TECNOLOGIAS APLICADAS À PRÁTICA E AO ENSINO DA ODONTOLOGIA

EMANUELA CARLA DOS SANTOS (ORGANIZADORA)



TECNOLOGIAS APLICADAS À PRÁTICA E AO ENSINO DA ODONTOLOGIA

EMANUELA CARLA DOS SANTOS (ORGANIZADORA)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

- Profa Dra Adriana Demite Stephani Universidade Federal do Tocantins
- Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto Universidade Federal de Pelotas
- Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
- Profa Dra Angeli Rose do Nascimento Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
- Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
- Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho Universidade de Brasília
- Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes Universidade Federal Fluminense
- Prof^a Dr^a Cristina Gaio Universidade de Lisboa
- Prof^a Dr^a Denise Rocha Universidade Federal do Ceará
- Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira Universidade Federal de Rondônia
- Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias Universidade Estácio de Sá
- Prof. Dr. Eloi Martins Senhora Universidade Federal de Roraima
- Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
- Prof. Dr. Gilmei Fleck Universidade Estadual do Oeste do Paraná
- Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira Universidade Estadual de Montes Claros
- Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
- Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior Universidade Federal Fluminense
- Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
- Profa Dra Lina Maria Gonçalves Universidade Federal do Tocantins
- Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa Universidade Estadual de Montes Claros
- Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan Instituto Federal do Rio Grande do Norte
- Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva Universidade Federal do Maranhão
- Profa Dra Miranilde Oliveira Neves Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
- Profa Dra Paola Andressa Scortegagna Universidade Estadual de Ponta Grossa
- Profa Dra Rita de Cássia da Silva Oliveira Universidade Estadual de Ponta Grossa
- Profa Dra Sandra Regina Gardacho Pietrobon Universidade Estadual do Centro-Oeste
- Profa Dra Sheila Marta Carregosa Rocha Universidade do Estado da Bahia
- Prof. Dr. Rui Maia Diamantino Universidade Salvador
- Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior Universidade Federal do Oeste do Pará
- Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera Universidade Federal de Campina Grande



Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme - Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira - Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto - Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos - Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profa Dra Diocléa Almeida Seabra Silva - Universidade Federal Rural da Amazônia

Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa

Prof. Dr. Fábio Steiner - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos - Universidade Federal do Ceará

Profa Dra Girlene Santos de Souza - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Júlio César Ribeiro - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Profa Dra Lina Raquel Santos Araújo - Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Pedro Manuel Villa - Universidade Federal de Viçosa

Profa Dra Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos - Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza - Universidade do Estado do Pará

Prof^a Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior - Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva - Universidade de Brasília

Profa Dra Anelise Levay Murari - Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto - Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Edson da Silva - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profa Dra Eleuza Rodrigues Machado - Faculdade Anhanguera de Brasília

Profa Dra Elane Schwinden Prudêncio - Universidade Federal de Santa Catarina

Profa Dra Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior - Universidade Federal do Piauí

Prof^a Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco - Universidade Federal de Santa Maria

Profa Dra lara Lúcia Tescarollo - Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos - Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior - Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza - Universidade Federal do Amazonas

Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profa Dra Mylena Andréa Oliveira Torres - Universidade Ceuma

Profa Dra Natiéli Piovesan - Instituto Federacl do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada - Universidade Estadual de Maringá

Profa Dra Renata Mendes de Freitas - Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa Dra Vanessa Lima Goncalves - Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado - Universidade do Porto



- Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva Universidade Federal do Piauí
- Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade Universidade Federal de Goiás
- Profa Dra Carmen Lúcia Voigt Universidade Norte do Paraná
- Prof. Dr. Eloi Rufato Junior Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos Instituto Federal do Pará
- Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas Universidade Federal de Campina Grande
- Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
- Prof. Dr. Marcelo Marques Universidade Estadual de Maringá
- Profa Dra Neiva Maria de Almeida Universidade Federal da Paraíba
- Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan Instituto Federal do Rio Grande do Norte
- Prof. Dr. Takeshy Tachizawa Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

- Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira Universidade Federal do Espírito Santo
- Prof. Me. Adalberto Zorzo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
- Prof. Me. Adalto Moreira Braz Universidade Federal de Goiás
- Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
- Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva Universidade Federal do Maranhão
- Profa Dra Andreza Lopes Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
- Profa Dra Andrezza Miguel da Silva Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
- Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria Polícia Militar de Minas Gerais
- Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins UniCesumar
- Profa Ma. Carolina Shimomura Nanya Universidade Federal de São Carlos
- Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
- Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques Faculdade de Música do Espírito Santo
- Profa Dra Cláudia Taís Siqueira Cagliari Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
- Prof. Me. Daniel da Silva Miranda Universidade Federal do Pará
- Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues Universidade de Brasília
- Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros Universidade Federal de Pernambuco
- Prof. Me. Douglas Santos Mezacas Universidade Estadual de Goiás
- Prof. Dr. Edwaldo Costa Marinha do Brasil
- Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
- Prof. Me. Eliel Constantino da Silva Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
- Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior Prefeitura Municipal de São João do Piauí
- Profa Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
- Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira Prefeitura Municipal de Macaé
- Prof. Me. Felipe da Costa Negrão Universidade Federal do Amazonas
- Profa Dra Germana Ponce de Leon Ramírez Centro Universitário Adventista de São Paulo
- Prof. Me. Gevair Campos Instituto Mineiro de Agropecuária
- Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes Universidade Norte do Paraná
- Prof. Me. Gustavo Krahl Universidade do Oeste de Santa Catarina
- Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
- Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende Universidade Federal de Uberlândia
- Prof. Me. Javier Antonio Albornoz University of Miami and Miami Dade College
- Profa Ma. Jéssica Verger Nardeli Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
- Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima Universidade Federal do Pará
- Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
- Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco



Profa Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profa Dra Kamilly Souza do Vale - Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA

Prof^a Dr^a Karina de Araújo Dias - Prefeitura Municipal de Florianópolis

Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento - Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio - Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profa Ma. Lilian Coelho de Freitas - Instituto Federal do Pará

Profa Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros - Consórcio CEDERJ

Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás

Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza - Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe

Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro - Universidade Federal da Grande Dourados

Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli - Universidade Estadual do Paraná

Prof. Dr. Michel da Costa - Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação - Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Prof^a Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva - Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Rafael Henrique Silva - Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^a Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof^a Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos - Faculdade Regional Jaguaribana

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel - Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

T255 Tecnologias aplicadas à prática e ao ensino da odontologia [recurso eletrônico] / Organizadora Emanuela Carla dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-072-8

DOI 10.22533/at.ed.728200506

1. Odontologia – Pesquisa – Brasil. I. Santos, Emanuela Carla dos.

CDD 617.6

Elaborado por Maurício Amormino Júnior - CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



APRESENTAÇÃO

Historicamente falando a odontologia já atingiu patamares inimagináveis. Relatos sobre a ciência odontológica datam desde a Antiguidade. Agora, imagine se pudéssemos contar à um praticante da odontologia da época que, no futuro, seria possível reabilitação oral completa, com implantação de parafusos, especialmente preparados para se fixarem no osso, e enxerto de tecido ósseo, caso necessário.

A tecnologia possibilita realizações na Odontologia que, cada dia mais, beneficiam pacientes e profissionais. Já não podemos mais ensinar a odontologia da década de 90 para os acadêmicos. É necessário acompanhar a evolução e o desenvolvimento, sempre.

Este e-book traz um compilado de artigos que retratam como a tecnologia vem sendo aplicada à prática e ao ensino da Odontologia atualmente. Estas duas áreas do conhecimento podem e devem colaborar mutuamente, sendo possível alcançar resultados infinitamente melhores.

E, a partir da apreciação do conteúdo que vos é apresentado, convido-os à uma reflexão: O que nos é dito hoje sobre o futuro da Odontologia? Ousamos dizer até onde a tecnologia nos levará?

Ótima leitura!

Emanuela C. dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 11
COMPARAÇÃO DO PLANEJAMENTO EM IMPLANTODONTIA POR RADIOGRAFIA PANORÂMICA E TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO
Thamirys da Costa Silva
Wagner Almeida de Andrade Luiz Roberto Coutinho Manhães Junior
Afonso Celso de Souza Assis
Milena Bortolotto Felippe Silva Pedro Luiz de Carvalho
DOI 10.22533/at.ed.7282005061
CAPÍTULO 2
DEFEITOS ÓSSEOS VESTIBULARES ASSOCIADOS A IMPLANTES PODEM SER MENSURADOS COM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO: ESTUDO IN VITRO
Juliana Viegas Sonegheti
Arthur Silva da Silveira Eduardo Murad Villoria
Daniel Deluiz
Eduardo José Veras Lourenço
Patricia Nivoloni Tannure DOI 10.22533/at.ed.7282005062
CAPÍTULO 324
EFEITOS DA RADIAÇÃO IONIZANTE NA BIOMECÂNICA E MICROESTRUTURA DO OSSO PERIIMPLANTAR E NA ESTABILIDADE IMPLANTE – OSSO
Pedro Henrique Justino Oliveira Limirio
Juliana Simeão Borges Nayara Teixeira de Araújo Reis
Milena Suemi Irie
Paula Dechichi Priscilla Barbosa Ferreira Soares
DOI 10.22533/at.ed.7282005063
CAPÍTULO 4
AVALIAÇÃO DO DESTORQUE DO PARAFUSO PROTÉTICO DE DIFERENTES TIPOS DE CONEXÕES COM COROAS LONGAS
Elissa Almeida Rocha
Rafael Almeida Rocha
Celi Cecília Amarante Almeida Rocha Carla de Souza Oliveira
DOI 10.22533/at.ed.7282005064
CAPÍTULO 5
LAMINADOS CERÂMICOS: CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS PARA O SUCESSO DA REABILITAÇÃO
Jefferson David Melo de Matos Leonardo Jiro Nomura Nakano
Fabricio Bezerra da Silva
Guilherme da Rocha Scalzer Lopes
John Eversong Lucena de Vasconcelos Marco Antonio Bottino
Jozely Francisca Mello Lima
Daniel Sartorelli Marques de Castro
DOI 10 22533/at ed 7282005065

CAPÍTULO 660
RECONSTRUÇÃO DA CABEÇA DE MANDÍBULA COM CÔNDILO METÁLICO ADAPTADO APÓS RESSECÇÃO DE MIXOMA ODONTOGÊNICO: RELATO DE CASO
Janayna Gomes Paiva-Oliveira
Weckeslley Leonardo De Assis Ximenes Maísa de Oliveira Aguillera
Gustavo Silva Pelissaro
Ellen Cristina Gaetti-Jardim Muryllo Eduardo Sales dos Santos
DOI 10.22533/at.ed.7282005066
CAPÍTULO 7
MUCOGUIDE FOR TUNNELING SUBEPITELIAL CONJUNCTIVE TISSUE GRAFTING: A NEW SURGICAL APPROACH
Tatiana Miranda Deliberador
Suyany Gabriely Weiss Alexandre Domingues Teixeira Neto
Darlan Rigo Júnior
Rodrigo Zanatto de Souza
Shaban Mirco Burgoa La Forcada Carmen Lucia Mueller Storrer
DOI 10.22533/at.ed.7282005067
CAPÍTULO 884
EPIDEMIOLOGIA DO TRAUMA EM TECIDO MOLE DA FACE DE PACIENTES ATENDIDOS EM UM
HOSPITAL PÚBLICO DO RIO DE JANEIRO
Catarina Luzia Monteiro de Loureiro Jéssica Pronestino de Lima Moreira
Fernanda dos Santos Figueiredo
Dayana de Brito Pereira
Danielle Araújo Martins Luiza Duarte Linhares
Jackeline Nogueira de Paula Barros
DOI 10.22533/at.ed.7282005068
CAPÍTULO 9
AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO E CONDUTA DE PROFESSORES EM CASOS DE AVULSÃO DENTÁRIA ANTES E APÓS ATIVIDADES DE CAPACITAÇÃO
Ana Cláudia Amorim Gomes Adriane Tenório Dourado Chaves
Gabriela Almeida Souza Leão Simonton
Marcelo Soares dos Santos
DOI 10.22533/at.ed.7282005069
CAPÍTULO 10
AVALIAÇÃO DA ACETAZOLAMIDA INTRACANAL EM DENTES DE RATOS REIMPLANTADOS TARDIAMENTE
Camila Paiva Perin
Natanael Henrique Ribeiro Mattos Fernando Henrique Westphalen Vânia Portela Ditzel Westphalen
DOI 10.22533/at.ed.72820050610

CAPÍTULO 11121
EFICÁCIA DAS ESCOVAS MANUAL E ELÉTRICA EM IDOSOS: ESTUDO CLÍNICO
Antônio Augusto Gomes Gildete Costa Drumond Bento Francisco José Bento da Silva Ana Paula Martins Gomes Ana Maria Martins Gomes
DOI 10.22533/at.ed.72820050611
CAPÍTULO 12132
AVALIAÇÃO DA DIFUSÃO DOS ÍONS HIDROXILA EM RELAÇÃO AO MATERIAL OBTURADOR REMANESCENTE EM DENTES SUBMETIDOS A RETRATAMENTOS ENDODÔNTICOS Natanael Henrique Ribeiro Mattos Camila Paiva Perin Vânia Portela Ditzel Westphalen Luiz Fernando Fariniuk
DOI 10.22533/at.ed.72820050612
EVALUATION OF THE APICAL ANATOMY OF MANDIBULAR INCISORS WITH MICRO-CT Rafaela Mariana de Lara Lariessa Nicolodelli da Silva Ferreira Flávia Sens Fagundes Tomazinho Beatriz Serrato Coelho Marilisa Carneiro Leão Gabardo Flares Baratto Filho DOI 10.22533/at.ed.72820050613
CAPÍTULO 14153
APLICABILIDADE DE UM MEDICAMENTO À BASE DE VIOLETA DE GENCIANA NO TRATAMENTO DE LESÕES BUCAIS Wellington Dorigheto Andrade Vieira Débora Bitencourt Pereira Maria Inês da Cruz Campos DOI 10.22533/at.ed.72820050614
A AÇÃO DOS ANTIDEPRESSIVOS SOBRE A HEMOSTASIA Ana Paula Sponchiado Jeferson Luis de Oliveira Stroparo Maria Cecília Carlos Lopes Giacomel Moira Pedroso Leão Rodrigo Nunes Rached João César Zielak Tatiana Miranda Deliberador DOI 10.22533/at.ed.72820050615
CAPÍTULO 16
Catarina Luzia Monteiro de Loureiro Jéssica Pronestino de Lima Moreira Fernanda dos Santos Figueiredo Dayana de Brito Pereira

Jackeline Nogueira de Paula Barros
DOI 10.22533/at.ed.72820050616
CAPÍTULO 17182
EFICÁCIA ANESTÉSICA DA ARTICAÍNA E LIDOCAÍNA NO BLOQUEIO DO NERVO ALVEOLAR INFERIOR EM PACIENTES COM PULPITE IRREVERSÍVEL
Giselle Maria Ferreira Lima Verde Carlos Eduardo Silveira Bueno Rodrigo Sanches Cunha
DOI 10.22533/at.ed.72820050617
CAPÍTULO 18195
FATIGUE RESISTANCE AND CRACK PROPENSITY OF LARGE MOD BULK FILL COMPOSITE RESIN: $\it{INVITRO}$ STUDY
Sabrina Elise Moecke Renata Vasconcelos Monteiro Arthur Paiva Grimaldi Santos Carolina Mayumi Cavalcanti Taguchi Carlos Rodrigo de Mello Roesler Silvana Batalha Silva DOI 10.22533/at.ed.72820050618
CAPÍTULO 19
ASSOCIATION STUDY BETWEEN <i>COL2A1</i> GENE AND DENTAL FLUOROSIS IN ADOLESCENTS
Amanda Peres Rigoni Rayane Silva do Nascimento Bruna Michels Bruna Cristina do Nascimento Rechia João Cézar Zielak Eduardo Pizzato Maria Fernanda Pioli Torres Erika Calvano Küchler João Armando Brancher
DOI 10.22533/at.ed.72820050619
CAPÍTULO 20
Rayssa Ribeiro de Novais Edgard Michel-Crosato Ismar Eduardo Martins Filho
DOI 10.22533/at.ed.72820050620
SOBRE A ORGANIZADORA229
ÍNDICE REMISSIVO230

Danielle Araújo Martins Luiza Duarte Linhares

CAPÍTULO 1

COMPARAÇÃO DO PLANEJAMENTO EM IMPLANTODONTIA POR RADIOGRAFIA PANORÂMICA E TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 11/02/2020

Pedro Luiz de Carvalho

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Odontologia.

Belém – PA

http://lattes.cnpq.br/5038567496330588

Thamirys da Costa Silva

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Odontologia.

Belém - PA

http://lattes.cnpq.br/5297640531974532

Wagner Almeida de Andrade

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Odontologia.

Belém - PA

http://lattes.cnpq.br/7353170657326902

Luiz Roberto Coutinho Manhães Junior

Faculdade de Odontologia São Leopoldo Mandic, Faculdade de Odontologia.

Campinas - SP

http://lattes.cnpq.br/4044950808675011

Afonso Celso de Souza Assis

Universidade de Taubaté, Faculdade de Odontologia.

Taubaté - SP

http://lattes.cnpq.br/6049129919572413

Milena Bortolotto Felippe Silva

Zenith Escola de Educação Continuada, Faculdade de Odontologia.

Campinas - SP

http://lattes.cnpq.br/4536631036506594

RESUMO: O propósito desta pesquisa foi avaliar a concordância intra examinadores no planejamento da instalação de implantes com base no exame radiográfico panorâmico e tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). A pesquisa foi um estudo retrospectivo, não probabilístico por amostra de conveniência conduzida a partir de 34 pacientes, na qual foram avaliadas radiografia panorâmica e TCFC. A amostra utilizada neste estudo foi composta de 76 áreas edêntulas, com um ou múltiplos espaços em diferentes regiões da maxila e mandíbula, que realizaram a instalação de implantes. Os critérios de inclusão foram: pacientes atendidos no período de 2013 a 2015; pacientes que realizaram radiografia panorâmica e TCFC; prontuários com a ficha clínica planejamento; planejamentos discutidos entre alunos e professores antes do procedimento cirúrgico. Os planejamentos radiográfico e tomográfico foram comparados com o realizado na ficha clínica do paciente. Os

avaliadores responderam um questionário com a indicação da área a ser planejada e tipo de implante, de acordo com um catálogo interativo. Os dados foram analisados inicialmente de forma descritiva, e aplicado o coeficiente de correlação intraclasse (CCI), o qual descreve a semelhança entre os valores. O nível de significância foi fixo em 5%. Os resultados mostraram que no planejamento radiográfico, a avaliação da reprodutibilidade utilizando o CCI, os valores observados foram considerados de média para boa na região posterior superior. No planejamento tomográfico, a altura anterior superior coincidiu com o planejamento cirúrgico inicial; na avaliação dos planejamentos dos posteriores superiores e altura do posterior inferior, os CCI encontrados foram considerados satisfatórios. Os resultados permitiram concluir que houve discordâncias entre examinadores no planejamento dos implantes inicial e tomográfico. A tomografia computadorizada de feixe cônico deve ser utilizada nos planejamentos de implantes.

PALAVRAS-CHAVE: Implante Dentário; Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico; Radiografia Panorâmica.

COMPARISON OF PLANNING IN IMPLANTOLOGY BY PANORAMIC RADIOGRAPHY AND CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

ABSTRACT: The aim of this research was to evaluate the intra-examiner agreement in the planning of implant planning with panoramic radiography and cone beam computed tomography (CBCT). The research was a retrospective study of the 34 patients, in which panoramic radiography and CBCT were evaluated. The sample used in this study was 76 edentulous sites, with one or multiple spaces in different regions of the jaws, which performed the installation of implants. Inclusion criteria were patients attend in the period from 2013 to 2015, with panoramic radiography and CBCT, with the clinical planning, and discussed between students and teachers before the surgical procedure. The follow up of the patients who did not attend the inclusion were excluded. The radiographic and tomographic planning was compared with clinical planing. The experts answered a questionnaire with the indication of the area to be planned and type of implant, according to an interactive catalog. The data were analyzed in a descriptive statistic, and the intraclass correlation coefficient (ICC) was applied to evaluate the similarity between the measurements of the width and length of the implants by the computerized planning and the initial planning. The level of significance was 5%. The results showed that in the radiographic planning, the evaluation of the reproducibility using the CCI, the observed values were considered from average to good in the posterior maxillary. In tomographic planning, the anterior maxillary height coincided with the initial surgical planning; In the evaluation of the plans of the posterior maxillary and height of the posterior mandible, the CCI found were considered satisfactory. It was concluded that there were between examiner disagreements in the planning of the initial and tomographic implants. Cone beam computed tomography should be used in implant planning.

KEYWORDS: Dental Implantation; Cone-Beam Computed Tomography; Radiography,

1 I INTRODUÇÃO

O conforto e a saúde do sistema estomatognático é um grande desafio ao longo do tempo, de restituir ao paciente mutilado oral a função, a fonética. Na Odontologia tradicional, quanto mais edêntulo for o paciente, mais difícil será alcançar plenamente esse objetivo. Entretanto, a implantodontia, a partir da técnica de osseointegração é uma alternativa terapêutica importante. (Carvalho et al., 2006).

Vários sistemas de implantes foram desenvolvidos e, os métodos de diagnóstico por imagem também desenvolveram novas técnicas para propiciar ao Implantodontista toda a informação necessária para um correto planejamento cirúrgico, bem como aumentar as perspectivas de sucesso. O paciente a ser submetido ao implante dentário deverá realizar avaliação médica e odontológica por meio do exame clínico, exames radiográficos e tomografia computadorizada, modelo de estudo e documentação fotográfica. (Carvalho et al., 2006).

A radiografia panorâmica é uma técnica de tomografia especializada, utilizada para produzir uma representação plana das superfícies curvas dos maxilares sendo, amplamente prescrita no planejamento de implantes, pois fornece visão anatômica geral, uma ampla cobertura dos ossos e dentes, que é útil na avaliação inicial da qualidade e quantidade óssea (Agthong et al., 2005; Bhatnagar et al., 2013; Pyun et al., 2013; Shibli et al., 2012). Apesar disso, as desvantagens são a ampliação, inferior à nitidez, e falta de informação na terceira dimensão. Grandes diferenças de projeção de imagem podem ocorrer na região anterior, dependendo do posicionamento do paciente e curvatura individual dos maxilares (Choi, 2011).

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) desenvolveu-se rapidamente e atualmente está sendo usada rotineiramente no planejamento pré-operatório de implantes. O exame fornece uma alta resolução espacial e imagens precisas nas três dimensões (Guerrero et al., 2014). Atualmente, as diretrizes baseadas em evidências estão sendo estabelecidas como justificação, otimização e critérios de encaminhamento de TCFC para uso clínico (Scarfe et al., 2009; Hudieb, Kasugai, 2011; Ngarajan et al., 2014; Bornstein et al., 2014; Shah et al., 2014; Jacobs, Quirynen, 2014; Klokkevold, 2017; Bornstein et al., 2017).

O presente trabalho avaliou os planejamentos por radiografia panorâmica e TCFC preferencial para implantes no Curso de Especialização em Implantodontia da FOUFPA, analisou a concordância intra examinadores desde a indicação descrita nos planejamentos cirúrgicos iniciais até a confirmação. Portanto, destaca-se que há importância do uso de exames por imagem com tecnologia e alta precisão, sendo adequado a TCFC para a execução do pré-operatório a instalação de implantes.

21 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se estudo retrospectivo, não probabilístico por amostra de conveniência conduzida de 34 pacientes na qual foram avaliadas radiografia panorâmica e tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). As amostras utilizadas neste estudo foram compostas de 76 áreas edêntulas, com um ou múltiplos espaços em diferentes regiões da maxila e mandíbula, realizando-se a instalação de implantes no Curso de Especialização em Implantodontia da FOUFPA.

Foram incluídos neste estudo, prontuários de pacientes atendidos no Curso e que preencheram os pré-requisitos abaixo:

- Pacientes atendidos no período de 2013 a 2015.
- Pacientes que realizaram radiografia panorâmica e TCFC;
- · Prontuários com a ficha clínica de planejamento;
- Planejamentos discutidos entre alunos e professores antes do procedimento cirúrgico.

2.1 Planejamento inicial

O planejamento inicial obtido a partir do registro na ficha clínica do paciente, com o uso de fotografias intra e extrabucais, modelos de estudo e exames por imagem: radiografia panorâmica e tomografia computadorizada de feixe cônico. A seguir apresentado e discutido entre os Docentes e Alunos previamente ao procedimento cirúrgico, posteriormente registrado na ficha do paciente o diâmetro e altura do implante de acordo com o Sistema de Implante (SIN).

2.2 Planejamento Radiográfico

O planejamento radiográfico realizado na radiografia panorâmica analógica foi executado por um radiologista e implantodontista experientes, utilizando os critérios de interpretação radiográfica, em ambiente de penumbra, sobre um negatoscópio. Das mensurações obtidas nas radiografias panorâmicas foram subtraído um percentual de 25% relativo à ampliação da imagem.

2.3 Planejamento Tomográfico

As TCFC foram planejadas utilizando o programa ImplantViewer. (Anne Solutions, São Paulo, Brasil). O ImplantViewer é um software de planejamento cirúrgico que possibilita simulações virtuais de planos de tratamento. Este oferece recursos de melhoramento de imagem, além de: simulação do posicionamento preciso dos implantes nos planos bidimensional (2D) e tridimensional (3D); informação prévia dos implantes necessários; mensuração e ângulo 2D e 3D; arquivamento dos casos, e, confecção de guias cirúrgicos muco-suportados a partir do planejamento tomográfico, que serão usados

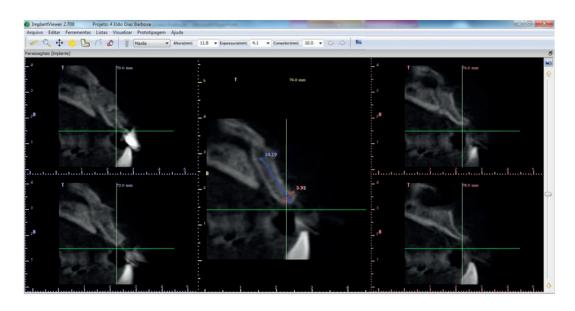
pelos examinadores, de acordo com as necessidades de observação pessoal.

Os avaliadores responderam um questionário com a indicação da área a ser planejada e tipo de implante, de acordo com o catálogo interativo S.I.N. (www.sinimplante.com.br/produto/passo-um), permitindo uma escolha de tipo, plataforma, modelo, diâmetro e altura. As avaliações foram de forma concomitante, e analisados novamente quando ocorreram divergências. Por conseguinte, foi realizado simulação virtual dos planejamentos deixando-as de acordo com a preferência dos avaliadores (figuras 1 e 2).



Legenda: A: Reconstruções transversais, B: Reconstrução axial, C: 3D; D: Reconstrução panorâmica.

Fonte: Autoria própria.



Legenda: Ampliação transversal da imagem, ajuste de espessura, mensuração do corte e medida na imagem.

Fonte: Autoria própria.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Pós-Graduação São Leopoldo Mandic / Faculdade de Odontologia, Campinas, São Paulo – Brasil sob o número 1.197.566.

3 I RESULTADOS

Os dados foram analisados inicialmente de forma descritiva, para detectar diferenças significativas nos conjuntos de dados. Para avaliar a semelhança entre as medidas do diâmetro e altura dos implantes pelo planejamento computadorizado e o planejamento cirúrgico inicial foi aplicado o Coeficiente de Correlação Intraclasse, a qual descreve a semelhança entre os valores, mensurando a assertividade entre as medidas dos avaliadores e o verdadeiro planejamento, a qual foi classificada em níveis de reprodutibilidade conforme o critério estabelecido por Fleiss (1986). O nível de significância foi fixado em 5%. Os testes de hipótese foram executados no software BioEstat versão 5¹⁰.

Trinta e quatro pacientes, 11 masculinos e 23 femininos, com idades variando de 18 a 66 anos foram incluídos na pesquisa. O estudo incluiu 76 áreas de implantes distribuídos por paciente (Tabela 1), e as regiões de instalação estão na Tabela 2.

Número de implantes por paciente	N	%
1-2	24	70
3-4	6	18
5-6	4	12

Tabela 1. Distribuição dos implantes por paciente.

Região	N	%
Posterior Superior	25	33
Anterior Superior	24	32
Posterior Inferior	27	35

Tabela 2. Distribuição dos implantes por região.

Fonte: protocolo da pesquisa.

A assertividade dos avaliadores nos planejamentos radiográfico e tomográfico de implantes estão nas Tabelas 3 e 4.

	Altura Posterior Superior	Altura Anterior Superior	Altura Posterior Inferior	
Correlação Intraclasse	0,4715	0,0000	0,1603	
p-valor	0,0070	0,7809	0,2044	
Reprodutibilidade	Média a Boa**	Ruim	Ruim	

Tabela 3: Avaliação da assertividade dos avaliadores no planejamento radiográfico de implantes, na região posterior superior, anterior superior e posterior inferior. Fonte: protocolo da pesquisa. *

Correlação Intraclasse. ** Classificação de Fleiss (1986).

Na avaliação da reprodutibilidade utilizando o coeficiente de correlação intraclasse, os valores observados foram considerados ruins para as alturas posterior inferior e anterior superior, na região posterior superior, o Coeficiente de Correlação Intraclasse encontrado foi considerado satisfatório.

	Poster	ior	Anterior		Posterior	
	Superior		Superior		Inferior	
	Diâmetro	Altura	Diâmetro	Altura	Diâmetro	Altura
Correlação Intraclasse	0,5634	0,4042	0,3432	0,8153	0,0863	0,4665
p-valor	0,0014	0,0188	0,0439	<0,0001	0,3283	0,0058
Reprodutibilid ade	Média a Boa**	Média a Boa**	Ruim	Excelente	Ruim	Média a Boa**

Tabela 4: Avaliação da assertividade dos avaliadores no planejamento tomográfico de implantes, na região posterior superior, anterior superior e posterior inferior. Fonte: protocolo da pesquisa. *

Correlação Intraclasse. ** Classificação de Fleiss (1986).

Na avaliação da reprodutibilidade utilizando o coeficiente de correlação intraclasse, os valores observados foram considerados ruins para os diâmetros dos planejamentos anteriores superiores e posterior inferior, e a altura anterior superior coincidiu com o planejamento cirúrgico inicial, na avaliação dos planejamentos dos posteriores superiores e altura do posterior inferior, o Coeficiente de Correlação Intraclasse encontrados foram considerados satisfatórios.

4 I DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou os planejamentos por radiografia panorâmica e tomografia computorizada de feixe cônicos preferenciais para cada implante. Além do aspecto anatômico, é importante estabelecer um planejamento pré-cirúrgico dentro de um

contexto clínico para predição precisa de procedimentos em implantodontia, mantendo-se a distância mínima de segurança de 2 mm entre um implante e a margem de estruturas anatômicas críticas (Greenstein, Tarnow, 2006). Já Rodrigues et al. (2013) afirmaram que há necessidade de adicionar margem de segurança de 2,5 mm na região do seio maxilar, após a compensação da magnificação da imagem, quando for utilizada a radiografia panorâmica.

Devido fornecer uma visão geral, dando uma ampla cobertura dos ossos e dentes, que é útil na avaliação inicial, a radiografia panorâmica é amplamente prescrita no planejamento de implantes (Tal, Moses, 1991; Shibli et al., 2012; Pyun et al., 2013; Bhatnagar et al., 2013). Apesar disso, as desvantagens são a ampliação, falta de nitidez e informação na terceira dimensão (Choi, 2011). Portanto, a imagem radiográfica é limitada para o planejamento de casos complexos, visto que a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) promove rastreamento imaginológico de estruturas anatômicas críticas e qualidade de imagem em 3D.

Schropp et al. (2011) realizaram um estudo comparativo utilizando radiografia panorâmica e tomografia seccional para seleção pré-operatória do tamanho de implantes, constataram que o tamanho do implante selecionado diferiu consideravelmente quando planejado usando radiografia panorâmica ou imagens tomográficas.

No atual estudo avaliou-se a assertividade de dois avaliadores no planejamento radiográfico e tomográfico de implantes, nas regiões posterior superior, anterior superior e posterior inferior.

O planejamento radiográfico foi realizado apenas para avaliação inicial, das condições da área para a instalação dos implantes. Nesta avaliação verificou-se a ausência de patologias e raízes residuais, além da altura do implante a ser instalado. Na avaliação da reprodutibilidade da região posterior superior, aplicou-se o coeficiente de correlação intraclasse considerando-a de média para boa. Os motivos para tais resultados indicam na radiografia panorâmica imagem favorável dessa região, concordante com Rodrigues et al. (2013), que compara medidas lineares entre ambos exames de imagem. Na região do seio maxilar, há concordância estatisticamente de moderada a maior nas mensurações na radiografia panorâmica. Nossos resultados no planejamento radiográfico foram discordantes de Pedroso et al. (2014), que obtiveram uma previsão correta de 40% do comprimento do implante utilizando a radiografia panorâmica. Porém, Hu et al. (2012) recomendam que o planejamento pré-cirúrgico pode ser realizado com radiografia panorâmica na mandíbula.

As regiões anterior superior e posterior inferior, utilizando o coeficiente de correlação intraclasse, as reprodutibilidades foram consideradas ruins. A radiografia utilizada na região anterior superior pode apresentar alguns inconvenientes, como a projeção da coluna vertebral e, distorção da imagem. E na região posterior inferior existe a dificuldade na visualização das estruturas anatômicas tais como canal mandibular e forame mentual,

e a crista óssea pode apresentar-se em forma de lâminas de "faca". Ainda, para Reddy et al. (1994) o planejamento do tamanho do implante com apenas a radiografia panorâmica é subestimado em comparação com o implante ideal durante a cirurgia. E Correa et al. (2013) afirmaram que o tamanho do implante medido em imagens panorâmicas ou reformatação panorâmica foram maiores do que na secção transversal.

A região posterior superior constituiu-se de 25 casos de implantes, onde a avaliação da reprodutibilidade estatística observada foi considerada de médio para boa, para os diâmetros (0,5634) e alturas (0,4042) dos implantes, os quais consideram-se satisfatórios. Em nossos resultados percebe-se que os profissionais possuem dificuldade em utilizar o computador no planejamento de implantes ou julgarem ser mais prático o uso de material físico. Contudo essas assertividades indicam que para planejamentos na região posterior superior podem ser na forma virtual ou não. Pedroso et al. (2014) investigaram o impacto da tomografia computadorizada de feixe cônico sobre o planejamento de implantes e na previsão do tamanho final do implante, obtiveram uma concordância no comprimento do implante de 50,5% entre o planejamento inicial e final, e previsão correta do comprimento do implante real foi de 69,5%, utilizando a tomografia computadorizada de feixe cônico. Porém Hu et al. (2012) recomendaram que o planejamento pré-cirúrgico usando tomografia computadorizada de feixe cônico é indicado para maxila.

Na região anterior superior constituiu-se de 24 casos de implantes, avaliados com o mesmo método anterior, os valores observados foram considerados ruins para os diâmetros (0,3432), e excelente para a altura (0,8153) dos implantes. Aqui demonstra que os profissionais não estão preparados para planejar virtualmente implantes nessa região, por ser uma região de difícil planejamento, além do fator estético e muitas vezes existe a necessidade de enxertia ósseas, nesse caso concordamos com Reddy et al. (1994) que recomendaram a tomografia computadorizada no planejamento de implantes em regiões críticas. Nesse particular Hu et al. (2012) recomendaram a utilizar a tomografia computadoriza de feixe cônico para a maxila, quando uma estrutura em local vestíbulo-palatina precisa ser avaliada.

A região posterior inferior constituiu-se de 27 casos de implantes, onde a avaliação da reprodutibilidade utilizando o coeficiente de correlação intraclasse, o valor observado foi considerado ruim para os diâmetros (0,0863), e média para boa na altura (0,4665) dos implantes. Essa região oferece uma dificuldade em avaliar a crista óssea alveolar pelas imagens o que dificulta no planejamento correto, onde muitas vezes o implante deve ser planejado angulado devido a necessidade de remoção do osso. Também pode haver uma tendência de subestimar devido as estruturas anatômicas críticas ou sobre estimar imaginando inserir o implante desviando da estrutura anatômica. Muitas vezes nessa região inclui o procedimento cirúrgico na crista óssea, diminuindo a altura óssea e, consequentemente, o tamanho implante (Hudieb, Kasugai, 2011). Nossos resultados divergiram de Diniz et al. (2014) e Nickenig; Eitner (2007) avaliaram a confiabilidade da

colocação de implantes após o planejamento virtual das posições dos implantes utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico e modelos de guia cirúrgico, cujos resultados encontraram uma previsibilidade do tamanho do implante elevada.

Em relação às diferentes regiões, ou seja, maxila ou mandíbula (posterior ou anterior), Hu et al. (2012) afirmaram que o planejamento de implantes pode ser realizado com segurança usando radiografia panorâmica digital para a mandíbula, mas a tomografia computadorizada de feixe cônico foi recomendada para a maxila. Mais recentemente, Correa et al. (2014) constataram que os tamanhos dos implantes usando imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico foram mais estreito e mais curto do que os tamanhos obtidos com radiografias panorâmicas digitais e vistas panorâmicas das tomografias computadorizadas de feixe cônico; a diferença na largura de seleção poderia ser observado na região pré-molares superiores, e a diferença de comprimento, na região molar inferior.

Os resultados do vigente estudo estão em concordância com a recomendação da Academia Americana de Radiologia Oral e Maxilofacial. Essa Academia determinou que a tomografia computadorizada de feixe cônico deve ser considerada a modalidade de imagem de escolha nos planejamentos de implantes (Tyndall et al., 2012).

Por fim, a seleção de imagem pré-operatória adequada em implantologia deve considerar exposições mínimas de radiação que resultam em imagens de qualidade diagnóstica aceitável. Isto é conhecido como o conceito ALARA (tão baixo quanto razoavelmente possível). É importante salientar que o julgamento profissional em escolher a imagem apropriada pode variar de acordo com a habilidade, experiência, conhecimento e capacidade de cada indivíduo. No entanto, os resultados da investigação têm cada vez estabelecidos a importância da tomografia computadorizada de feixe cônico no planejamento de implantes.

5 I CONCLUSÃO

Os resultados permitiram concluir que houve discordâncias intra examinadores no planejamento dos implantes inicial e tomográfico. A tomografia computadorizada de feixe cônico deve ser utilizada nos planejamentos de implantes.

REFERÊNCIAS

AGTHONG, Sithiporn; HUANMANOP, Thanasilp; CHENTANEZ, Vilai. **Anatomical Variations of the Supraorbital, Infraorbital, and Mental Foramina Related to Gender and Side.** Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery, [s.l.], v. 63, n. 6, p.800-804, jun. 2005. Elsevier BV.

AMINOSHARIAE, Anita; SU, Anne; KULILD, James C.. **Determination of the Location of the Mental Foramen: A Critical Review.** Journal Of Endodontics, [s.l.], v. 40, n. 4, p.471-475, abr. 2014. Elsevier BV.

AYRES M; AYRES JR, M; AYRES DL; Santos AAS. BioEstat 5: Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas. 5. ed. 2007.

BHATNAGAR, Sunanda et al. **Diagnostic Efficacy of Panoramic Radiography in Detection of Osteoporosis in Post-Menopausal Women with Low Bone Mineral Density.** Journal of Clinical Imaging Science, 6 jun. 2013.

BORNSTEIN, Michael M.; HORNER, Keith; JACOBS, Reinhilde. **Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: current concepts, indications and limitations for clinical practice and research.** Periodontology, dez. 2017.

BORNSTEIN, Michael et al. Cone Beam Computed Tomography in Implant Dentistry: A Systematic Review Focusing on Guidelines, Indications, and Radiation Dose Risks. The International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants, jan. 2014.

CARVALHO, NB; GONÇALVES, SLMB; GUERRA, CMF; CARREIRO AFP. **Planejamento em implantodontia: uma visão contemporânea.** Rev. Cir. Traumatologia. Buco-Maxilo-Facial, 6 (4) p. 17-22, out-dez. 2006.

CHOI, Jin-woo. Assessment of panoramic radiography as a national oral examination tool: review of the literature. Imaging Science In Dentistry, 2011.

CORREA, Leticia Ruhland et al. **Planning of dental implant size with digital panoramic radiographs, CBCT-generated panoramic images, and CBCT cross-sectional images.** Clinical Oral Implants Research, 26 fev. 2013.

DINIZ, Ana Flávia N. et al. **Changes in the pre-surgical treatment planning using conventional spiral tomography.** Clinical Oral Implants Research, 2014.

FLEISS, Joseph L.. The Design and Analysis of Clinical Experiments. 1999.

GREENSTEIN G, CAVALLARO J, ROMANOS G, TARNOW D. Clinical recommendations for avoiding and managing surgical complications associated with implant dentistry: a review. Journal of Periodontology, 2008.

GREENSTEIN G, TARNOW D. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review. Journal of Periodontology, ago. 2006.

GUERRERO ME, NORIEGA J, CASTRO C, JACOBS R. O cone-beam CT alterar planos de tratamento? Comparação entre o planejamento pré-operatório de implante usando panorâmica contra imagens de tomografia de feixe cônico. Imaging Science In Dentistry, Jun, 2014.

HAKTANIR, Alpay; ILGAZ, Kadir; TURHAN-HAKTANIR, Nurten. **Evaluation of mental foramina in adult living crania with MDCT.** Surgical And Radiologic Anatomy, [s.l.], v. 32, n. 4, p.351-356, 10 out. 2009.

HU, Kyung-seok et al. Reliability of two different presurgical preparation methods for implant dentistry based on panoramic radiography and cone-beam computed tomography in cadavers. Journal Of Periodontal & Implant Science, [s.l.], v. 42, n. 2, p.39-45, 2012.

HUDIEB, M.; KASUGAI, S.. Biomechanical effect of crestal bone osteoplasty before implant placement: a three-dimensional finite element analysis. International Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery, fev. 2011. Elsevier BV.

JACOBS, Reinhilde; QUIRYNEN, Marc. **Dental cone beam computed tomography: justification for use in planning oral implant placement.** Periodontology 2000, [s.l.], v. 66, n. 1, p.203-213, 14 ago. 2014.

KAJAN, Zahra Dalili et al. Comparison of height and width measurements of mandibular bone in various

head orientations using cone beam computed tomography: an experimental in vitro study. Oral Radiology, 29 maio 2015.

KLOKKEVOLD PR. Cone Beam Computed Tomography for the Dental Implant Patient. Journal Calif Dental Associed, Sep. 2017.

NAGARAJAN, Aishwarya et al. **Diagnostic Imaging for Dental Implant Therapy.** Journal Of Clinical Imaging Science, 2014.

NICKENIG, Hans-joachim; EITNER, Stephan. Reliability of implant placement after virtual planning of implant positions using cone beam CT data and surgical (guide) templates. Journal Of Craniomaxillofacial Surgery, 2007.

PEDROSO, Ludmila Assunção de Mello et al. Impact of cone-beam computed tomography on implant planning and on prediction of implant size. Brazilian Oral Research, [s.l.], v. 28, n. 1, p.46-53, 2014.

PYUN, Jung-hoon et al. Position of the mental foramen on panoramic radiographs and its relation to the horizontal course of the mandibular canal: a computed tomographic analysis. Clinical Oral Implants Research, [s.l.], v. 24, n. 8, p.890-895, 6 Aug. 2013.

REDDY, M. S. et al. A comparison of the diagnostic advantages of panoramic radiography and computed tomography scanning for placement of root form dental implants. Clinical Oral Implants Research, 1994.

Rodrigues GHC, Rodrigues VA, Barros SM, Ximenez MEL, Souza DM. Correlação entre as Medidas Lineares em Radiografias Panorâmicas e Tomografias Computadorizadas Cone Beam Associadas ao Seio Maxilar. Pesquisa Brasileira Odontopediatria Clinica Integrada, Jul/Set 2013.

SCARFE, William C. et al. **Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics.** International Journal Of Dentistry, [s.l.], v. 2009, p.1-20, 2009.

SCHROPP, Lars et al. Comparison of panoramic and conventional cross-sectional tomography for preoperative selection of implant size. Clinical Oral Implants Research, [s.l.], v. 22, n. 4, p.424-429, 3 nov. 2011.

SHAH, Naseem. Recent advances in imaging technologies in dentistry. World Journal Of Radiology, 2014.

SHIBLI, Jamil A. et al. **Detection of the Mandibular Canal and the Mental Foramen in Panoramic Radiographs: Intraexaminer Agreement.** Journal Of Oral Implantology, [s.l.], v. 38, n. 1, p.27-31, 1 fev. 2012.

SIMONTON, Jay D. et al. **Age- and Gender-related Differences in the Position of the Inferior Alveolar Nerve by Using Cone Beam Computed Tomography.** Journal Of Endodontics, jul. 2009.

TAL, H; MOSES, O. A comparison of panoramic radiography with computed tomography in the planning of implant surgery. Dentomaxillofacial Radiology, fev. 1991.

TYNDALL, D; BROOKS, S. Selection criteria for dental implant site imaging: A position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, And Endodontology, maio 2000.

TYNDALL, da; KOHLTFARBER, H. **Application of cone beam volumetric tomography in endodontics.** Australian Dental Journal, fev. 2012.

TYNDALL, Donald A. et al. **Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography.** Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology And Oral Radiology, jun. 2012.

CAPÍTULO 2

DEFEITOS ÓSSEOS VESTIBULARES ASSOCIADOS A IMPLANTES PODEM SER MENSURADOS COM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO: ESTUDO IN VITRO

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 05/02/2020

Patricia Nivoloni Tannure

Universidade Veiga de Almeida (UVA)

Rio de Janeiro - RJ

https://orcid.org/0000-0002-5129-8615

Juliana Viegas Sonegheti

Universidade Veiga de Almeida (UVA)

Rio de Janeiro - RJ

https://orcid.org/0000-0001-8521-8540

Arthur Silva da Silveira

Universidade Veiga de Almeida (UVA)

Rio de Janeiro - RJ

Universidade do Planalto Central Apparecido dos Santos

Brasília - DF

https://orcid.org/0000-0001-7083-6696

Eduardo Murad Villoria

Universidade Veiga de Almeida (UVA)

Rio de Janeiro - RJ

https://orcid.org/0000-0002-4671-3650

Daniel Deluiz

Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ)

Rio de Janeiro - RJ

https://orcid.org/0000-0003-4959-528X

Eduardo José Veras Lourenço

Universidade Veiga de Almeida (UVA)

Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ)

Rio de Janeiro - RJ

https://orcid.org/0000-0002-7163-8138

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi analisar o grau de acurácia na identificação e mensuração de defeitos ósseos simulados em costelas suínas, com e sem implantes dentários de titânio, por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico de alta resolução (TCFC-AR). Dez costelas frescas suínas foram unidas em pares por uma ponte de resina acrílica, resultando em cinco corpos de provas. Cada mandíbula recebeu 8 implantes dentários de titânio (n = 40). No grupo A (GA), implantes dentários foram instalados e defeitos ósseos foram simulados por meio de broca diamantada, nas faces vestibulares e distais. Em seguida, a TCFC-AR foi realizada. No grupo B (GB), os implantes dentários foram removidos e a TCFC-AR foi realizada para avaliar os defeitos ósseos sem os implantes. Devido a presença de artefatos metálicos, não foi possível medir a altura e largura dos defeitos do GA. Foram realizadas medições com paquímetro digital para realizar a comparação entre o real e a imagem obtida. Usando o

coeficiente de correlação de Pearson entre os dois métodos de mensuração dos defeitos vestibulares, obteve-se uma forte correlação da altura entre os dois grupos (GA: r=0,877 e GB: r=0,852). Na largura, o GA mostrou uma fraca correlação de magnitude (r=0,485) e o GB mostrou uma forte correlação de magnitude (r=0,706). Para os defeitos na face distal do GB, uma moderada correlação foi observada entre os dois métodos para largura (r=0,622) e para altura (r=0,519). A TCFC-AR provou ser um método de diagnóstico por imagem satisfatório para a identificação e mensuração de defeitos ósseos vestibulares com e sem implantes dentários. Defeitos ósseos distais adjacentes aos implantes dentários não puderam ser avaliados através da TCFC-AR.

PALAVRAS-CHAVE: Tomografia Computadorizada por Raios X; Implantes Dentários; Peri-Implantite.

BUCCAL BONE DEFECTS AROUND TITANIUM DENTAL IMPLANTS CAN BE MEASURED BY CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY: IN VITRO STUDY

ABSTRACT: The purpose of this study is to analyze bone defects in simulated jaws, with and without titanium dental implants, comparing measurements made using high-resolution cone beam computed tomography (HR-CBCT) and a digital caliper. Ten fresh swine ribs were joined in pairs by an acrylic resin bridge, giving five specimens. Each simulated jaw received 8 titanium dental implants (n = 40). In group A (GA), dental implants were installed, bone defects were simulated on the buccal and distal surfaces using diamond drills and HR-CBCT were performed. Then, in group B (GB), the dental implants were removed and HR-CBCT was performed to evaluate bone defects without implants. Due to the presence of metal artifacts, it was not possible to measure the height and width of the distal defects in the GA. Paquimeter measurements were made to compare real measures to the image ones. Pearson's correlation coefficient between the two methods of measurement for the buccal defects there was a strong correlation in the height in both groups (GA: r=0.877 and GB: r=0.852). Meanwhile, in the width, the GA showed a weak correlation (r=0.485) and the GB showed a strong correlation (r=0.706). For the distal defects in the GB, a moderate correlation was found between methods for width (r=0.622) and height (r=0.519). HR-CBCT proved to be satisfactory for the identification and measurement of buccal bone defects with and without dental implants. Distal bone defects around titanium dental implants were not possible to evaluate using HR-CBCT.

KEYWORDS: Cone Beam Computed Tomography; Dental Implants; Peri-implantitis.

INTRODUÇÃO

A reabilitação de pacientes edêntulos com implantes dentários apresenta altas taxas de sucesso. Levando-se em consideração a osseointegração, em torno de 96,8% dos implantes em 91,8% dos pacientes apresentam um desfecho positivo (BORBA et al.,

2017; MORASCHINI et al., 2015).

Para profissionais envolvidos em reabilitação com implantes, dados gerados a partir de técnicas de imagem 3D não são apenas para uso no campo de diagnóstico, mas também apresentam um potencial para proporcionar informações integradas do paciente para aplicações pré-cirúrgicas e de tratamento relacionados ao posicionamento do implante (JACOBS et al., 2018). A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) tornou-se um método adequado de análise por gerar imagens com alto potencial para o diagnóstico e para o planejamento dos tratamentos (YEPES, 2015). Porém, se materiais metálicos tais como ligas de titânio usados em implantes dentários estiverem presentes no momento do exame tomográfico, artefatos podem prejudicar a qualidade da imagem e afetar a visualização do osso peri-implantar, dificultando o diagnóstico (JACOBS et al., 2018; PINHEIRO et al. 2015; SANCHO-PUCHADES, HÄMMERLE, BENIC, et al. 2015; BENIC et al., 2013). Contudo, os efeitos físicos tal como a tensão no tubo (Kv), a corrente no tubo (mA), o campo de visão (Field of View - FOV) e a dimensão do voxel, influenciam na presença de artefatos metálicos na TCFC, assim como o tipo de detector e algoritmos de reconstrução (PARK, 2019). A TCFC de alta resolução (TCFC-AR) proporciona menor campo de visão (FOV) e menor dimensão do voxel, quando comparada a TCFC de resolução padrão, fornecendo uma melhor resolução espacial da imagem tomográfica. Essa característica facilita a análise morfométrica do osso que anteriormente só era possível com a micro-TC, portanto é uma promissora ferramenta para a análise de parâmetros de imagem óssea, levando em consideração os princípios de ALARA/ALADA (FARMAN, 2005; REHANI et al., 2015; PANIAGUA et al., 2015; BIANCHI et al., 2019).

Defeitos ósseos peri-implantares podem ser encontrados em implantes com perda óssea alveolar marginal, peri-implantite e outras desordens inflamatórias (PINHEIRO et al., 2015). Um recente estudo de prevalência relatou que a peri-implantite acomete 18,5% dos pacientes e 12,8% dos implantes (RAKIC et al., 2018). A TCFC pode ser uma boa opção para a detecção precoce de defeitos ósseos peri-implantares, o que pode ajudar a aumentar a vida útil dos implantes dentários (PINHEIRO et al., 2015). No entanto, o uso de protocolos de baixa resolução em TCFC aumenta o risco de defeitos ósseos vestibulares não serem devidamente detectados (LIEDKE et al., 2017).

Infelizmente, artefatos metálicos alteram a imagem final das TCFC e podem comprometer o diagnóstico, (SANCHO-PUCHADES, HÄMMERLE, BENIC, et al., 2015; BENIC et al., 2013) no entanto, até a presente data, não existem estudos comparando medidas vestibulares e distais usando um padrão ouro, tal como o paquímetro digital, com aquelas imagens obtidas com a TCFC-AR. Portanto, o objetivo deste estudo foi medir a altura e a largura de defeitos ósseos com e sem implantes dentários, por meio de dois métodos: paquímetro digital e TCFC-AR. A hipótese nula testada foi que a medida dos defeitos ósseos adjacentes aos implantes dentários mensurados através TCFC-AR será semelhante as medidas realizadas com o paquímetro digital (padrão-ouro), independente

da presença de artefatos metálicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Preparo da amostra

Dez costelas suínas para consumo humano, com medidas aproximadas de 9,0 x 2,0 x 1,0 cm (comprimento, altura e espessura) foram usadas para simular uma mandíbula humana. A lateral da costela suína representou a face vestibular enquanto que o lado medial representou a face lingual do rebordo alveolar. As costelas foram congeladas para manter a umidade e a integridade da medula óssea (PINHEIRO et al., 2015). As costelas foram separadas em pares e unidas através de um aparato de resina acrílica auto polimerizável, totalizando 5 corpos de prova, cada um composto de duas costelas suínas.

Preparo do sítio do implante

Um quia cirúrgico individual para instalação de implantes foi posicionado na borda superior de cada corpo de prova, para permitir uniformidade no posicionamento de quatro implantes com 2 mm de distância entre eles. Oito perfurações foram feitas em cada corpo de prova, totalizando 40 perfurações (n=40), seguindo a recomendação do fabricante, para permitir a instalação dos implantes dentários de titânio com hexágono externo medindo 3,75 mm de diâmetro e 8,5 mm de altura, com 4,1 mm de plataforma (SW HE 4.1x8.5 mm, S.I.N[®], São Paulo, SP, Brasil). Após a instalação dos implantes dentários, o defeito ósseo foi simulado com a broca # 3113 Sorensen® (cônica com ponta arredondada). Toda a extensão da broca foi utilizada, de tal modo que a borda superior coincidisse com o hexágono externo da plataforma do implante, a fim de padronizar os defeitos nas faces distal e vestibular. Os defeitos ao redor dos implantes foram identificados com as letras V (vestibular) e D (distal). Para o escaneamento com TCFC-AR, os corpos de prova foram colocados em uma caixa de plástico, submersa em áqua para promover uma atenuação dos raios X e simular a presença de tecidos moles (BUTTERFIELD, DAGENAIS, CLOKIE 1997; VILLORIA et al., 2016). As amostras foram divididas em dois grupos: GA e GB. O GA, composto por 40 implantes dentários e o GB, com as perfurações dos implantes vazias, já que neste grupo estes foram removidos para análise dos defeitos ósseos sem implantes. Nos dois grupos, cada perfuração recebeu um número de 1 a 40.

Exames de TCFC-AR e avaliação da imagem

Os exames de TCFC-AR foram realizados com o aparelho PreXion 3D (TeraRecon, San Mateo, CA, USA) usado um campo de visão (FOV) de 8,1 x 7,6cm, voxel isotrópico de 0,1mm, ponto focal de 0,15mm, 90 Kv, 4mA e 17 segundos de tempo de exposição. Após o escaneamento das costelas com os implantes (GA), os implantes foram removidos

e os exames tomográficos foram novamente realizados sem os implantes (GB). Após os exames de TCFC-AR, as imagens tomográficas foram convertidas para formato DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) e esses arquivos (.dcm) foram importados no *software* Ez3D-i® (Vatech Global, São Paulo, SP, Brasil) para serem analisadas no computador do laboratório da Universidade Veiga de Almeida (Figura 1). Os defeitos ósseos identificados na imagem tomográfica foram mensurados linearmente (altura e largura) por meio da ferramenta de "régua" do *software* Ez3D-i® e essas medidas foram então comparadas com o padrão ouro: o paquímetro digital Guepar® (Rio de Janeiro, RJ, Brasil).

Análise estatística

A concordância dos observadores foi calculada através da correlação de Pearson (r=0,877) medindo-se 13 amostras em dois tempos diferentes; esses resultados não foram incluídos na amostra final. O coeficiente de correlação de Pearson (teste paramétrico) foi utilizado porque a amostra apresentou distribuição normal. A hipótese de correlação entre os instrumentos de medidas foi estabelecida: houve uma moderada correlação entre o paquímetro digital e a TCFC-AR nas medidas dos defeitos ósseos em faces vestibular e distal, com ou sem implantes instalados. Para a interpretação dos dados, uma mensuração negativa indica uma correlação inversa. Portanto, os valores próximos de -1, são os melhores valores obtidos com o instrumento, e o menor valor obtido usando a outra ferramenta. A análise estatística foi realizada com o *software* SPSS, versão 21.0 para Windows (IBM Corp., Armonk, NY, USA), com nível de significância de 0,001.

RESULTADOS

A média e o desvio padrão (dp) dos defeitos ósseos registrados pelos dois métodos estão apresentados na Tabela 1. O valor de *r* (Correlação de Pearson) e o valor *p* calculado para ambos os métodos também se encontram na Tabela 1. Não foi possível mensurar a altura e largura dos defeitos ósseos distais por meio da TCFC-AR no grupo GA, devido aos artefatos metálicos. A respeito das medidas dos defeitos ósseos vestibulares, foi observada uma forte correlação entre as medidas de altura com paquímetro digital e com a TCFC-AR, no grupo GA (r=0,877) e no GB (r=0,852) (Figura 2). A respeito da largura dos defeitos ósseos vestibulares no grupo GA (Figura 2), houve uma fraca correlação entre os dois métodos de mensuração (r=0,485), mas uma forte correlação no grupo GB (r=0,706). Para os defeitos distais no grupo GB, uma moderada correlação foi observada entre os métodos para a largura (r=0,622) e altura (r=0,519).

		Paquímetro Média ± DP		TCFC-AR Média ± DP		valor-r	valor-P	valor-r	valor- <i>P</i>
Defeito ósseo	Grupo	Altura (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)		Largura (mm)	
V	A	3,613 ±0,697	2,343 ±0,224	3,769 ±0,542	2,241 ±0,249	0,877	0,0001*	0,485	0,008
	В	3,613 ±0,697	2,343 ±0,224	3,736 ±0,570	2,294 ±0,231	0,852	0,0001*	0,706	0,0001*
D	Α	3,632 ±0,739	2,585 ±0,281	-	-	-	-	-	-
	В	3,632 ±0,739	2,585 ±0,281	3,647 ±0,378	2,557 ±0,270	0,519	0,033	0,622	0,0001*

Tabela 1. Medidas e análise de correlação utilizando TCFC-AR e paquímetro digital.

V (vestibular), D (distal), GA (grupo A – com implantes) e GB (grupo B – sem implantes); valor - r = Pearson; *Estatisticamente siginificativo (P < 0,001).

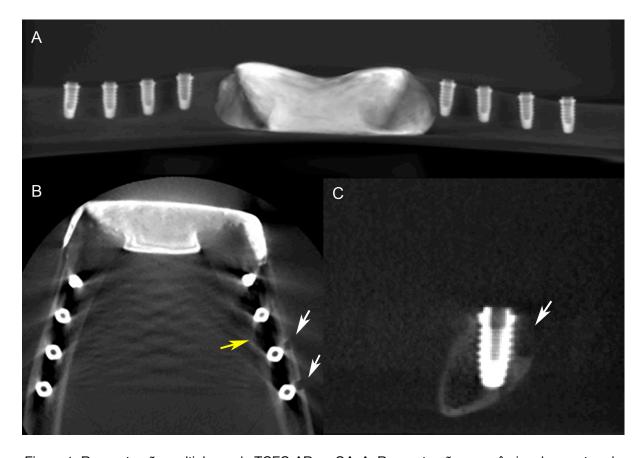


Figura 1. Reconstrução multiplanar de TCFC-AR no GA. A. Reconstrução panorâmica demonstrando oito implantes inseridos nos corpos de provas. B. Corte axial demonstrando defeito ósseo vestibular (seta branca) e artefato "beam hardening" (seta amarela) entre os implantes dentários. C. Corte transversal obliquo demonstrando defeito ósseo vestibular (seta branca).

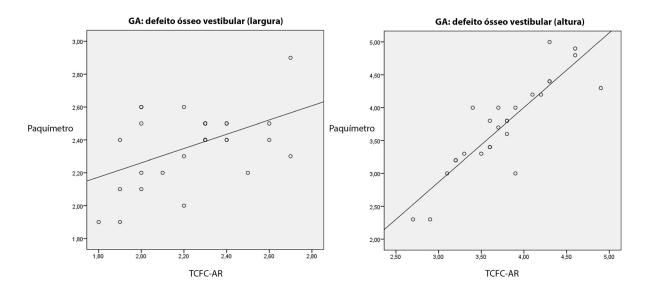


Figura 2. Gráficos de dispersão da largura e altura dos defeitos ósseos vestibulares com implantes dentários (GA), medidos pelo paquímetro digital *vs* TCFC-AR; largura: r=0,485; altura: r=0,877.

DISCUSSÃO

Este estudo demonstrou que a altura e a largura dos defeitos ósseos na região vestibular do processo alveolar podem ser mensuradas com TCFC-AR mesmo na presença de implantes dentários em titânio. Contudo, não foi possível identificar e mensurar os defeitos ósseos distais aos implantes devido aos artefatos metálicos. Outros autores observaram que a mensuração dos defeitos periimplantares é influenciada pelo protocolo de aquisição da imagem, com FOV e voxel de dimensões reduzidas no aparelho de TCFC-AR possibilitando maior acurácia na identificação de defeitos vestibulares quando comparado à TCFC de resolução padrão (SILVEIRA-NETO et al., 2017). Por outro lado, a radiografia periapical digital é preferível para detectar defeitos ósseos periimplantares, devido à ausência de artefatos metálicos. A característica bidimensional da imagem radiográfica provocou a sobreposição de estruturas anatômicas e os autores tiveram maior facilidade na identificação de defeitos ósseos vestibulares por meio de TCFC do que em radiografia periapical digital (SILVEIRA-NETO et al., 2017).

Dois principais tipos de artefatos metálicos podem ser observados em exames tomográficos. O artefato "beam hardening" aparece como uma imagem hipodensa adjacente ao material metálico, tal como o implante dentário, sendo o resultado de diferentes absorções de fótons de baixa energia por materiais de alta densidade e alto número atômico. Os "streak artifacts" são caracterizados por linhas hiperdensas irradiando do material metálico, podendo abranger toda a largura do campo de visão, afetando até o diagnóstico do lado oposto da arcada dentária (BARRET, KEAT, 2004; SCHULZE, BERNDT, D'HOEDT, 2010; SCHULZE et al., 2011). As imagens tomográficas compatíveis com defeitos ósseos são hipodensas e irregulares, enquanto que o artefato

"beam hardening" produzido por materiais metálicos são mais regulares e totalmente hipodensos, mas podem ser similares com imagens de defeitos ósseos, causando um diagnóstico falso-negativo ou falso-positivo (PINHEIRO et al., 2015). Devido aos efeitos dos artefatos metálicos, no presente estudo não foi possível medir o defeito ósseo distal adjacente aos implantes dentários de titânio. Além disso, em uma situação clínica real, outra desvantagem da TCFC é o efeito da movimentação do paciente sobre a nitidez da imagem, dificultando o diagnóstico (HANZELKA et al., 2010). Apesar destes fatores representarem uma significante desvantagem no uso clínico da TCFC, optou-se neste estudo avaliar o uso da TCFC-AR na identificação de defeitos ósseos adjacentes utilizando-se um software inovador para o pós-processamento da imagem tomográfica.

Para a avaliação do osso periimplantar, a interpretação de imagens de TCFC tornouse um desafio (PINHEIRO et al., 2015B). Um estudo recente demonstrou que a presença de mais de um implante, independentemente do material, prejudicou a habilidade para detectar a condição do osso vestibular, provavelmente devido ao artefato provocado pela fusão de cada componente implante-intermediário (LIEDKE et al., 2017). No entanto, no presente estudo, implantes dentários de titânio foram usados sem intermediários, o que pode ter facilitado a avaliação do defeito ósseo vestibular, mesmo com mais de um implante inserido. Ainda assim, a identificação do defeito ósseo distal não foi possível devido aos artefatos "beam hardening" provocados entre os implantes dentários.

De acordo com Kataoka et al. (2010), um aumento no kVp e mAs poderia ajudar a controlar a formação de artefato metálico. Contudo, Silveira Neto et al. (2017) não observaram diferença significativa entre o paquímetro digital e a TCFC com alto kVp e mAs, ou entre o paquímetro digital e a TCFC com baixo kVp e mAs, na medição do defeito ósseo vestibular. Adicionalmente, o protocolo de TCFC com a maior dimensão do voxel (0,4mm), maior mAs (18,54) e maior kVp (120) apresentou resultados com diferença mais significativa quando comparado ao paquímetro digital (SILVEIRA-NETO et al., 2017). Este resultado destaca a importância do voxel de menor dimensão (0,1mm) utilizado no presente estudo para aumentar a resolução espacial da imagem e a precisão diagnóstica.

Outro importante artefato na TCFC é o efeito de volume parcial, o qual, dependendo do tamanho voxel, estruturas hiperdensas podem não aparecer na imagem tomográfica. Isto ocorre quando um voxel está na borda de duas estruturas de diferentes densidades. Esse voxel irá refletir a média de densidade das duas estruturas ao invés do densidade real de cada uma (SCARFE, FARMAN 2008). Essa "invisibilidade" de algumas estruturas pode ser causada por limitações na resolução de contraste de determinado aparelho de TCFC, o que determina a capacidade para distinguir dois objetos de densidades similares e próximas (BALLRICK et al., 2008; LEUNG et al., 2010). No presente estudo, utilizouse TCFC-AR com voxel de menor dimensão a fim de melhorar a resolução de contraste e reduzir efeitos de volume parcial, permitindo uma adequada visualização da cortical óssea fina e do defeito ósseo vestibular. De acordo com Liedke et al. (2017), a resolução

do voxel teve um impacto significante na conspicuidade da condição do osso vestibular e, portanto, a TCFC-AR é recomendada para avaliar o osso adjacente ao implante dentário.

Em um estudo prévio, a quantidade de osso ao redor do implante teve um impacto significativo na possibilidade de detectar os defeitos ósseos em TCFC. Um osso vestibular fino (<1mm) apresentou um maior risco de ser considerado como "não detectável" em TCFC, quando comparado a espessura de osso vestibular maior que 1mm, independentemente do protocolo tomográfico utilizado (resolução padrão ou alta resolução) (LIEDKE et al., 2017). Contudo, de acordo com estes autores, a capacidade para detectar a condição do osso vestibular no protocolo tomográfico com rotação de 180° e 10s de tempo de exposição foi pior do que quando foi utilizada a rotação de 360° e 20s de tempo de exposição (LIEDKE et al., 2017). No presente estudo, os defeitos ósseos mediram 2 a 3mm, em média, e foi utilizado o protocolo de 360° de rotação e 17s de tempo de exposição, permitindo a identificação e a medição das imagens hipodensas correspondentes aos defeitos ósseos vestibulares. Sugere-se estudos futuros para avaliar a acurácia da TCFC-AR na identificação de defeitos ósseos vestibulares menores de 2mm e de defeitos ósseos em faces proximais de implantes unitários.

Seguindo o conceito de que a quantidade desejada de informações deve ser obtida com a menor dose de radiação possível, a TCFC não deve ser realizada de forma indiscriminada (PINHEIRO et al., 2015). Atualmente, existe um consenso geral que exames radiográficos são indicados para avaliar e acompanhar alterações ósseas durante um período de tempo (LANG, BERGLUNDH, WORKING GROUP 4 OF SEVENTH EUROPEAN WORKSHOP ON PERIODONTOLOGY, 2011). A TCFC pode ser considerada quando o paciente apresenta sinais e sintomas, como edema, sangramento à sondagem e supuração, e quando nenhum defeito ósseo pode ser detectado em radiografia periapical (PINHEIRO et al., 2015), respeitando os princípios de ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) e ALADA (*As Low As Diagnostically Acceptable*) (YEUNG, JACOBS, BORNSTEIN 2019).

O uso pós-operatório da TCFC para a avaliação de implantes dentários representa a minoria das aplicações deste método de diagnóstico por imagem (JACOBS et al., 2018). A realização da TCFC após a inserção de implantes dentários deve ser restrito a complicações pós-operatórias específicas (como trauma neurovascular iatrogênico), para a recuperação de implantes e planejamento de cirurgias reconstrutivas (JACOBS et al., 2018). Acredita-se que o acompanhamento clínico e radiográfico dos implantes dentários é crucial para a prevenção e/ou diagnóstico precoce de periimplantite. Porém, a TCFC-AR é um importante exame complementar para a avaliação de defeitos ósseos em faces livres, associados aos implantes dentários quando o exame clínico e o radiográfico forem inconclusivos.

Considerando as limitações de um estudo in vitro, conclui-se que a TCFC-AR provou ser satisfatória para a visualização e mensuração de defesitos ósseos, em faces

livres, com e sem implantes dentários, sendo um método complementar ao exame clínico e radiográfico periapical, para o acompanhamento pós-operatório de implantes. Contudo, devido a presença do artefato "beam hardening", os defeitos ósseos distais adjacentes aos implantes dentários não foram possíveis de serem avaliados por meio da TCFC-AR.

REFERÊNCIAS

Ballrick JW, Palomo JM, Ruch E, AMberman BD, Hans MG. **Image distortion and spatial resolution of a commercially available cone-beam computed tomography machine.** Am J Orthod Dentofacial Orthop, v.134, n.4, p.573-82, 2008.

Barret JF, Keat N. Artifacts in CT: recognition and avoidance. Radiographics, v.24, n.6, p.1679-91, 2004.

Benic GI, Sancho-Puchades M, Jung RE, Deyhle H, Hämmerle CHF. In vitro assessment of artifacts induced by titanium dental implants in cone beam computed tomography. Clin Oral Implants Res, v.24, n.4, p378-83, 2013.

Bianchi J, Gonçalves JR, Ruellas ACO, Vimort JB, Yatabe M, Paniagua B, et al. **Software comparison to analyze bone radiomics from high resolution CBCT scans of mandibular condyles.** Dentomaxillofac Radiol, v.48, n.6, 20190049, 2019.

Borba M, Deluiz D, Lourenço EJV, Oliveira L, Tannure PN. Risk factors for implant failure: a retrospective study in an educational institution using GEE analyses. Braz Oral Res; v.31, e69, 2017.

Butterfield KJ, Dagenais M, Clokie C. Linear tomography's clinical accuracy and validity for presurgical dental implant analysis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, v.84, n.2, p. 203-9, 1997.

Farman AG. **ALARA still applies.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, v.100, n.4, p. 395-7, 2005.

Hanzelka T, Foltán R, Horká E, Sedy J. **Reduction of the negative influence of patient motion on quality of CBCT scan.** Med Hypotheses, v.75, n.6, p. 610-12, 2010.

Jacobs R, Salmon B, Codari M, Hassan B, Bornstein MM. Cone beam computed tomography in implant dentistry: recommendations for clinical use. BMC Oral Health, v.18, n.1, p. 88, 2018.

Kataoka ML, Hochman MG, Rodriguez EK, Lin PJ, Kubo S, Raptopolous VD. **A review of factors that affect artifact from metallic hardware on multi-row detector computed tomography.** Curr Probl Diagn Radiol, v.39, n.4,p. 125-36, 2010.

Lang NP, Berglundh T, Working Group 4 of Seventh European Workshop on Periodontology. **Periimplant diseases: where are we now? Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology.** J Clin Periodontol, v.38, Suppl 11, p.178-81, 2011.

Leung CC, Palomo L, Griffith R, Hans MG. Accuracy and reliability of cone-beam computed tomography for measuring alveolar bone height and detecting bony dehiscences and fenestrations. Am J Orthod Dentofacial Orthop, v.137, 4Suppl, p.109-19, 2010.

Liedke GS, Spin-Neto R, da Silveira HED, Schropp L, Stavropoulos A, Wenzel A. Factors affecting the possibility to detect buccal bone condition around dental implants using cone beam computed tomography. Clin Oral Implants Res, v.28, n.9, p.082-8, 2017.

Moraschini V, Poubel LA da C, Ferreira VF, Barboza E dos S. Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: a

systematic review. Int J Oral Maxillofac Surg, v.44, n.3, p. 377-88, 2015.

Paniagua B, Ruellas AC, Benavides E, Marron E, Wolford L, Cevidanes L. **Validation of CBCT for the computation of textural biomarkers.** SPIE Med Imaging, Mar 17, 9417. pii: 94171B, 2015.

Park HN, Min CK, Kim KA, Koh KJ. Optimization of exposure parameters and relationship between subjective and technical image quality in cone-beam computed tomography. Imaging Sci Dent, v.49, n.2, p.139-51, 2019.

Pinheiro LR, Gaia BF, Oliveira De Sales MA, Umetsubo OS, Santos Junior O, Paraíso Cavalcanti MG. **Effect of field of view in the detection of chemically created peri-implant bone defects in bovine ribs using cone beam computed tomography: An in vitro study.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, v.120, n.1, p. 69-77, 2015.

Pinheiro LR, Scarfe WC, Augusto de Oliveira Sales M, Gaia BF, Cortes ARG, Cavalcanti MG. **Effect of cone-beam computed tomography field of view and acquisition frame on the detection of chemically simulated peri-implant bone loss in vitro.** J Periodontol, v,86, n.10, p.1159-65, 2015B.

Rakic M, Galindo-Moreno P, Monje A, Radovanovic S, Wang HL, Cochran D, et al. **How frequent does peri-implantitis occur? A systematic review and meta-analysis.** Clin Oral Investig, v.22, n.4, p.1805-16, 2018.

Rehani MM, Gupta R, Bartling S, Sharp GC, Pauwels R, Berris T, et al. **Radiological protection in cone beam computed tomography (CBCT). ICRP publication 129**. Ann ICRP, v.44, n1. p.9-127, 2015.

Sancho-Puchades M, Hämmerle CHF, Benic GI. In vitro assessment of artifacts induced by titanium, titanium-zirconium and zirconium dioxide implants in cone-beam computed tomography. Clin Oral Implants Res, v.26, n.10, p. 1222-8, 2015.

Scarfe WC, Farman AG. What is cone beam CT and how does it work? Dent Clin North Am, v.52, n.4, p.707-30, 2008.

Schulze R, Heil U, Gross D, Bruellmann DD, Dranischnikow E, Schwanecke U, et al. **Artefacts in CBCT: a review.** Dentomaxillofac Radiol, v.40, n.5, p.265-73, 2011.

Schulze RK, Berndt D, d'Hoedt B. **On cone-beam computed tomography artifacts induced by titanium implants.** Clin Oral Implants Res, v. 21, n.1, p.100-7, 2010.

Silveira-Neto N, Flores ME, De Carli JP, Costa MD, Matos FS, Paranhos LR, et al. **Peri-implant assessment via cone beam computed tomography and digital periapical radiography: an ex vivo study.** Clinics, v.72, n.11, p. 708-13, 2017.

Villoria EM, Francio LA, da Cunha CHR, Manzi FR. **Identification of simulated periapical diseases using five different diagnostic imaging methods.** Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac, v.57, n.e, p.138-45, 2016.

Yepes JF. **Use of cone-beam computed tomography in early detection of implant failure.** Dent Clin North Am, v.59, n.1, p.41-56, 2015.

Yeung AWK, Jacobs R, Bornstein MM. **Novel low-dose protocols using cone beam computed tomography in dental medicine: a review focusing on indications, limitations, and future possibilities.** Clin Oral Investig, v.23, n.6, p. 2573-81, 2019.

CAPÍTULO 3

EFEITOS DA RADIAÇÃO IONIZANTE NA BIOMECÂNICA E MICROESTRUTURA DO OSSO PERIIMPLANTAR E NA ESTABILIDADE IMPLANTE – OSSO

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 28/02/2020

Pedro Henrique Justino Oliveira Limirio

Universidade Federal de Uberlândia, Departamento de Periodontia e Implantodontia da Faculdade de Odontologia.

Uberlândia - Minas Gerais - Brasil.

Lattes: http://lattes.cnpq.br/9805207482602368

Juliana Simeão Borges

Universidade Federal de Uberlândia, Departamento de Periodontia e Implantodontia da Faculdade de Odontologia.

Uberlândia - Minas Gerais - Brasil.

Lattes: http://lattes.cnpq.br/1564801167380840

Nayara Teixeira de Araújo Reis

Universidade Federal de Uberlândia, Departamento de Periodontia e Implantodontia da Faculdade de Odontologia.

Uberlândia - Minas Gerais - Brasil.

Lattes: http://lattes.cnpq.br/8822321915719246

Milena Suemi Irie

Universidade Federal de Uberlândia, Departamento de Periodontia e Implantodontia da Faculdade de Odontologia.

Uberlândia - Minas Gerais - Brasil.

Lattes: http://lattes.cnpq.br/8678052638631881

Paula Dechichi

Departamento de Biologia celular, Histologia e Embriologia do Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia -Minas Gerais - Brasil, 38.400-902. Lattes: http://lattes.cnpq.br/0316757832048240

Priscilla Barbosa Ferreira Soares

Universidade Federal de Uberlândia, Departamento de Periodontia e Implantodontia da Faculdade de Odontologia.

Uberlândia - Minas Gerais - Brasil.

Lattes: http://lattes.cnpq.br/5032809676969673

RESUMO: Este estudo avaliou 0 efeito radiação ionizante nas propriedades biomecânicas e micro estruturais do osso próximo e distante aos implantes. Vinte coelhos adultos receberam 3 implantes de 3,5x7,0 mm (Titamax CM, Neodent) e foram divididos em 2 grupos: NoIr, controle - sem radiação; Ir, irradiados 2 semanas após a instalação de implante com 30 Gy em dose única. Após 4 semanas da instalação dos implantes, os animais foram sacrificados e blocos implante/ osso foram utilizados para ensaios experimentais (n = 10). Ensaio de *pull-out* com carga na velocidade de 1,0 mm/s foi usado para medir a estabilidade implante/osso. Teste de indentação dinâmica foi usado para quantificar a dureza Vickers (VHN) e módulo de elasticidade (E) do osso próximo (Ir-p) e distante (Ir-d) ao implante. Utilizando microtomografia computadorizada (micro-CT) foram mensurados: volume de osso

cortical (CtV), espessura cortical (CtTh) e porosidade (CtPo) próximo (Ir-p) e distante (Ir-d) da superfície do implante. Os dados foram analisados por ANOVA One-way, seguido do teste de Tukey (P<0.05). A estabilidade do implante para o grupo Ir foi significativamente menor que no grupo NoIr. O osso do grupo Ir-p apresentou valores significativamente menores de E, VHN, CtTh e CtV e maior CtPo que Ir-d. O grupo Ir-d apresentou valores significativamente menores de E, VHN, CtTh e maiores valores de CtPo que NoIr. A radiação resultou em efeito negativo na biomecânica e na microestrutura do osso periimplantar, reduzindo a estabilidade do implante ao tecido ósseo principalmente próximo ao implante.

PALAVRAS-CHAVE: Radiação Ionizante; Microtomografia computadorizada; Matriz Óssea; Implante Dental.

EFFECTS OF IONIZING RADIATION ON THE BIOMECHANICS AND MICROSTRUCTURE OF PERIIMPLANT BONE AND IMPLANT-BONE STABILITY

ABSTRACT: The aim of the present study was to analyzed the effect of ionizing radiation on the biomechanical and microstructural properties of bone near and distant from implants. Twenty adult rabbits received 3 implants of 3.5x7.0 mm (Titamax CM, Neodent) and were divided into 2 groups: NoIr, control - no irradiation; Ir, irradiated 2 weeks after installing 30 Gy implant in a single dose. After 4 weeks of implant installation, the animals were sacrificed and implant/bone blocks were used for experimental tests (n = 10). Pull-out test with load at a speed of 1.0 mm/s was used to measure implant/bone stability. Dynamic indentation test was used to quantify Vickers hardness (VHN) and elasticity modulus (E) of the bone near (Ir-p) and distant (Ir-d) to the implant. Using computed microtomography (micro-CT) were measured: cortical bone volume (CtV), cortical thickness (CtTh) and porosity (CtPo) near (Irp) and distant (Ir-d) from the implant surface. The data were analyzed by One-way ANOVA, followed by the Tukey test (P<0.05). The implant stability for the Ir group was significantly lower than in the NoIr group. The Ir-p group bone showed significantly lower values of E, VHN, CtTh and CtV and higher CtPo than Ir-d. The Ir-d group showed significantly lower values of E, VHN, CtTh and higher CtPo values than NoIr. The irradiation resulted in a negative effect on the biomechanics and microstructure of the peri-implant bone, reducing the stability of the implant to the bone tissue, especially near the implant.

KEYWORDS: Radiation lonizing; computed microtomography; Bone Matrix; Dental Implants.

1 I INTRODUÇÃO

O tecido ósseo é uma forma especializada de tecido conjuntivo constituído por cálcio e fosfato organizado na forma de hidroxiapatita, que confere dureza e rigidez relativa; e a parte orgânica, constituído pela matriz de colágeno proporciona-lhe importante resiliência e maleabilidade (BARTH *et al.*, 2011; NOVITSKAYA *et al.*, 2011; WEATHERHOLT *et al.*, 2012). Isto torna o tecido ósseo capaz de dissipar tensões e deformações frente a

esforços mecânicos (SOARES *et al.*, 2011) por meio do arranjo de fibrilas colágenas como substância-base, componentes minerais, associada a componentes celulares, principalmente osteoblastos, osteócitos, osteoclastos e células indiferenciadas (KATCHBURIAN *et al.*, 2004). Este tecido possui importante capacidade de remodelação e adaptação ao esforço mecânico tornando-se mais denso (KATTI., 2004).

O osso é uma estrutura altamente dinâmica, que se remodela e mantêm-se ativamente durante toda a vida, porém esta capacidade é influenciada negativamente por diversos processos patológicos e por agentes externos, tais como a radioterapia (WILLEY et al., 2011). O câncer de cabeça e pescoço acomete mais que meio milhão de pessoas anualmente em todo mundo (INCA., 2018). A radioterapia é a modalidade terapêutica que utiliza as radiações ionizantes com o objetivo de destruir as células neoplásicas visando redução ou desaparecimento da neoplasia maligna (MARKWELL et al., 2014; WILLEY et al., 2011). Isoladamente ou associada à quimioterapia e cirurgia ressectiva, a radioterapia tem sido o tratamento recomendado para mais de 70% dos pacientes com tumores malignos (SHEN et al., 2015).

A radioterapia é eficaz no tratamento do câncer bucal sendo um tratamento loco-regional, porém, causa alterações adversas visíveis nos tecidos adjacentes às áreas irradiadas (BARROWMAN et al., 2011; IHDE et al., 2009). No tecido ósseo são observadas alterações no suprimento sanguíneo resultando em hipóxia, interferindo negativamente na atividade de células osteoblásticas e osteócitos. Estes efeitos conduzem a hipovascularização, hipocelularidade (IHDE et al., 2009; POMPA et al., 2015), reduzindo a matriz extracelular e seu conteúdo mineral (PELISSER et al., 2007). A ação da radiação ionizante no tecido ósseo a nível molecular altera suas propriedades químicas e mecânicas pela degradação do colágeno e pela redução da densidade de ligações cruzadas intermoleculares (BARTH et al., 2011; WILLEY et al., 2011). Todo este conjunto de eventos pode culminar com menor capacidade de osseointegração a implantes dentais e ainda mais severamente com a ocorrência de osteorradionecrose (ADLER., 2016; VOSS et al., 2016).

Quando o paciente perde um ou mais elementos dentais o protocolo restaurador de primeira escolha é a instalação de implante (IHDE *et al.*, 2009). Com isso, estabelece-se um horizonte que é de pacientes vivendo mais e muitos deles com reabilitações dentais associadas a implantes. Doenças que interagem com a vida adulta ou terceira idade e que tenha impacto na longevidade de implantes dentais é um horizonte importante para a pesquisa científica e deve ser entendida como real problema de saúde pública. Quando o paciente sofre tratamento radioterápico em áreas com implantes dentários a dose metaltecido pode sofrer alterações de amplificação dos danos causados (BROZYNA *et al.*, 2014; WANG *et al.*, 1996). Alguns estudos mostram que dependendo da liga metálica ocorre maior espraiamento da radiação acentuando os efeitos deletérios da radioterapia. Porém não há consenso na literatura se os implantes dentais devem ser retirados previamente à

radiação, pois este procedimento acaba sendo altamente mutilador.

Desta forma, parece pertinente utilizar associação de metodologias não destrutivas de análise morfométrica aliado a ensaios mecânicos para analisar de forma integrada e progressiva o efeito da radiação ionizante no osso peri-implantar de implantes osseointegrados.

2 I MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Protocolo experimental

Vinte coelhos brancos (*Nova Zelândia*) com peso entre 3,0 e 3,5 kg e 6 meses de idade foram incluídos no estudo. Todos os animais foram aclimatados por 2 semanas antes dos procedimentos experimentais. Os animais foram alojados aleatoriamente e individualmente em gaiolas padrão contendo cama e ninho à temperatura ambiente de 20°C sob umidade controlada e um ritmo circadiano de 12 horas. A dieta consistia em pellets de laboratório padrão e água *ad libitum*. Os cuidadores de animais eram cegos para os grupos experimentais. Os animais receberam três implantes em suas tíbias (um na tíbia esquerda e dois na tíbia direita) e foram randomizados em dois grupos (n = 10): um grupo não irradiado (NoIr), no qual os animais não foram submetidos a irradiação e um grupo irradiado (Ir), no qual os animais receberam irradiação externa de ambas as tíbias 2 semanas após a cirurgia de instalação do implante. O protocolo experimental animal foi aprovado pelo Comitê de Bioética para Experimentação Animal (CEUA093/12) da Universidade Federal de Uberlândia. Este estudo seguiu as diretrizes normativas do Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal (CONCEA), subsidiária do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Brasil.

2.2 Procedimento cirúrgico

Os animais foram submetidos a jejum por doze horas antes da cirurgia. Para a preparação estéril do local cirúrgico, as pernas dos animais foram raspadas e as áreas da tíbia foram limpas com uma solução de clorexidina a 0,2% (Rioquimica, São José do Rio Preto, SP, Brasil). Os animais foram anestesiados por injeção intramuscular com uma combinação de 0,25 mg de cetamina/kg de peso corporal (Ketamina Agener®; Agener União Ltda., São Paulo, SP, Brasil) e 0,5 mg de xilazina/kg de peso corporal (Rompum® Bayer SA São Paulo, SP, Brasil). A infiltração anestésica foi realizada com lidocaína a 2% e epinefrina 1:100.000 (Alphacaine® 0,5-1 ml / local, DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) para reduzir a estimulação durante a cirurgia e gerar vasoconstrição. Foram realizadas incisões de 3 cm de comprimento nas duas tíbias de coelhos. O tecido mole e o periósteo foram removidos e uma forte dissecção subperiosteal expôs a tíbia proximal. Os implantes foram colocados usando uma sequência progressiva de brocas sob irrigação constante

com solução salina de sódio a 0,9%, de acordo com as instruções do fabricante. Todos os procedimentos de perfuração foram realizados a 1200 rpm. Três implantes cônicos Morse, medindo 3,75 mm de diâmetro e 7,0 mm de comprimento (Titamax CM, Neodent®, Curitiba, PR, Brasil), foram inseridos em cada animal na região da diáfise (SOARES *et al.*, 2014), que contém principalmente osso cortical. Os tecidos moles foram suturados em camadas separadas usando uma sutura contínua (suturas de nylon 5.0 Ethicon®; Johnson & Johnson Medical Ltd., Blue Ash, Ohio, Estados Unidos). Para prevenir a infecção, injeções intramusculares diárias de cefazolina (Ourofino, São Paulo, SP, Brasil, 250 mg/kg) foram administradas por 1 semana. Para prevenir a dor, uma dose de 0,3 mg/kg do anti-inflamatório Meloxicam® (Ourofino, São Paulo, SP, Brasil) foi utilizada. Cada coelho foi mantido em gaiolas individuais à temperatura ambiente e recebeu comida e água, e após a cirurgia, os animais foram divididos aleatoriamente nos grupos NoIr e Ir.

2.3 Protocolo de irradiação

Durante as sessões de irradiação, os animais do grupo Ir foram mantidos sob sedação por injeção intramuscular com uma combinação de 1,3 ml de cetamina (100 mg/kg) e clorato de xilazina (7 mg/kg de peso corporal). Ambas as patas traseiras de cada coelho foram submetidas a irradiação usando uma dose única de 30 Gy (MENDES *et al.*, 2019; SOARES *et al.*, 2014). Um bolus de 5 mm foi colocado acima da região de irradiação para garantir a dose total no leito cirúrgico. A região da metáfise da tíbia da perna traseira foi designada como zona de irradiação. Uma dose única de radiação foi fornecida com uma distância fonte-pele de 60 cm e um campo medindo 15 x 15 cm com um feixe de elétrons direto de 6 MeV (Varian 600-C® Varian Medical Systems Inc, Palo Alto, Califórnia, EUA). A taxa de dose foi de 400 cGy/min. Após a irradiação, a pele, cabelo, peso e apetite dos coelhos foram monitorados de perto pelo veterinário responsável.

2.4 Sacrifício dos animais e coleta das amostras

Quatro semanas após a instalações dos implantes, os animais foram anestesiados com tiopental a 2,5% e sacrificados com injeção intravenosa de cloreto de potássio a 19% (Ariston Chemical and Pharmaceutical Industry Ltda. São Paulo, SP). Os tecidos moles subjacentes foram removidos e as tíbias foram armazenadas em tubos plásticos contendo solução salina tamponada com fosfato e congelados a -20°C antes do teste. O implante instalado na tíbia esquerda foi utilizado para o teste de *Pull-out*, um implante instalado na tíbia direita foi utilizado para a análise de tomografia micro-computadorizada (micro-CT) e o outro implante foi utilizado para o teste de indentação.

2.5 Análises por tomografia micro-computadorizada (micro-CT)

Os blocos coletados de osso/implante (n = 10) foram escaneadas com uma energia

de 90 kV e uma intensidade de 278 mA com uma resolução de 9 μ m pixels usando um filtro de Cu 0,1 mm (microtomografia de raios-X Skyscan-1272; Bruker, Kontich, Bélgica). Os conjuntos de dados 3D reconstruídos foram quantificados usando o sistema de análise de imagem automática CTAn (Bruker). O volume de interesse (VOI) para análises corticais foi selecionado em torno do implante e definido como uma coluna do eixo do implante com um raio de 1,5 mm no interior do osso cortical, estendendo um total de 200 cortes. O implante foi selecionado com base em seu nível limiar e essa região foi expandida circunferencialmente, criando uma zona de 0,55 mm ao redor do implante. Para comparar o efeito do metal no aumento da irradiação no grupo Ir, duas medidas foram realizadas no mesmo volume ósseo: próximo, a 1 mm da superfície do implante (Ir-C), e distante, a 2,5 mm do lado externo limite da primeira medição (Ir-D). Os seguintes parâmetros de microarquitetura óssea foram analisados nas imagens do VOI: volume cortical (CtV, mm³), espessura cortical (CtTh, mm) e porosidade (CtPo, %).

2.6 Teste de Indentação

O módulo de elasticidade (E, GPa) e a dureza Vickers (VHN, N/mm²) das amostras ósseas (n = 10) foram avaliados usando um indentador dinâmico de microdureza (CSM Micro-Hardness Tester; CSM Instruments, Peseux, Suíça). As amostras foram embebidas em resina de poliéster (Instrumental Instrumentos de Medição Ltda, São Paulo, SP, Brasil) utilizando um dispositivo metálico (Metalon; Metalon Pooled Industries, Nova Iguaçu, RJ, Brasil). Utilizando um indentador Vickers, sete identações contínuas foram realizadas com uma distância de 0,08 mm entre cada um. Duas medidas foram realizadas no mesmo volume ósseo: Ir-C e Ir-D. A indentação foi realizada com força controlada, em que a carga de teste foi aumentada ou diminuída a uma velocidade constante, variando entre 0 e 200 mN em intervalos de 60 segundos. A força máxima de 200 mN foi mantida por cinco segundos. A carga e a profundidade de penetração do indentador foram medidas continuamente durante a histerese de carga e descarga. A dureza universal é definida como a força aplicada dividida pela área aparente do recuo na força máxima. As medições foram expressas em unidades VHN, aplicando o fator de conversão fornecido pelo fabricante. O módulo de indentação foi calculado a partir da inclinação da tangente da curva de profundidade de indentação na força máxima, comparável ao E da estrutura óssea.

2.7 Teste Pull-out

Os blocos coletados de tíbia/implante (n = 10) foi montada em um dispositivo personalizado durante os testes. O dispositivo foi ajustado para alinhar com a célula de carga. Esse teste mecânico consistiu na aplicação de uma força vertical crescente ao longo do eixo do implante até a interface osso-implante ser rompida. Uma máquina de teste mecânico (EMIC DL 2000; EMIC, São José dos Pinhais, PR, Brasil) equipada com uma

célula de carga calibrada de 1000 N foi usada para realizar os testes de arrancamento. A faixa de velocidade da ponta foi ajustada em 1,0 mm/min. Os dados foram representados graficamente como força versus deslocamento, e a força máxima de arranchamento (N), deslocamento (mm) até o ponto de falha e rigidez da interface (N/mm) também foram calculados a partir do gráfico.

2.8 Análise estatística

Os dados de CtV, CtTh, Ct.Po, E, VHN e *pull-out* foram testados quanto à distribuição normal (Shapiro-Wilk, p> 0,05) e igualdade de variâncias (teste de Levene), seguidas de testes estatísticos paramétricos. A análise de variância unidirecional (ANOVA) foi realizada para os valores de Ct.V, Ct.Th, Ct.Po, E e VHN. Múltiplas comparações foram feitas usando o teste de Tukey. Foi realizado um teste post hoc para definir a diferença mínima nos parâmetros avaliados neste estudo, que seria possível detectar aplicando uma potência do teste de 80%. Todos os testes empregaram um nível de significância $\alpha = 0,05$ e todas as análises foram realizadas com o programa estatístico SigmaPlot versão 13.1 (Systat Software Inc., San Jose, CA, EUA).

3 I RESULTADOS

Os resultados da micro-TC mostraram que o grupo NoIr apresentou valores mais altos de Ct.V e mais baixos de Ct.Po do que os dos grupos Ir-C e Ir-D. Além disso, o grupo Ir-C apresentou valores mais baixos de Ct.V e mais altos de Ct.Po do que os do grupo Ir-D. No entanto, nenhuma diferença significativa foi observada entre os grupos quanto aos valores de Ct.Th. Os resultados do teste de indentação dinâmica mostraram que o grupo NoIr apresentou valores mais altos de E e VHN comparados aos grupos Ir-C e Ir-D. Os valores de E e VHN do grupo Ir-D foram significativamente maiores que os do grupo Ir-C. Quanto os valores obtidos no teste *Pull-out* mostraram que o grupo NoIr apresentou maiores valores nas forças máximas de arrancamento, deslocamentos e valores de rigidez da interface osso/implante comparado com o grupo Ir.

4 I DISCUSSÃO

Os resultados encontrados no presente estudo mostraram que a radiação ionizante diminui a quantidade de tecido ósseo, comprometendo as propriedades biomecânicas do osso ao redor dos implantes dentários. Apesar das limitações de estudos envolvendo animais para mimetizar situações clínicas, elas são essenciais para o desenho de futuros estudos clínicos que visem validar protocolos clínicos. Os presentes resultados podem ajudar a contribuir para o estabelecimento de protocolos de tratamento previsíveis e bem-

sucedidos para a reabilitação de implantes dentários antes da radioterapia em pacientes com câncer de cabeça e pescoço, que atualmente não possuem informações consistentes sobre o efeito do retroespalhamento da radiação no titânio da superfície óssea.

O modelo neste estudo utilizando tíbias de coelho é considerado válido para avaliar as propriedades biomecânicas em relação ao processo de osseointegração após a colocação de implante (BAKER *et al.*, 1999; *SEONG et al.*, 2013). Os coelhos possuem sistemas de Havers semelhantes aos encontrados em seres humanos (NUNAMAKER., 1998) e possui uma taxa de remodelação óssea três vezes maior, permitindo pequenos períodos de análise do processo de osseointegração (ZHANG *et al.*, 2010). Além disso, os efeitos de uma dose única de 30 Gy são semelhantes aos da radioterapia fracionada de 50-70 Gy recebida na maioria dos pacientes com carcinoma de cabeça e pescoço (POMPA *et al.*, 2015). Alguns estudos têm demonstraram que essas doses podem prejudicar a regeneração e formação óssea durante a cicatrização óssea (DA CRUZ *et al.*, 2019; Dogan *et al.*, 2018).

Os resultados obtidos pela análise por micro-CT sugerem que a diminuição da quantidade de tecido ósseo encontrada nos grupos irradiados (Ir-C e Ir-D) pode ter ocorrido devido ao comprometimento da vascularização e da atividade dos osteoblastos. Alguns estudos demonstraram que a radiação ionizante danifica as células endoteliais vasculares, seguida de oclusão e obliteração de alguns vasos sanguíneos, o que pode reduzir a perfusão de células osteogênicas, principalmente na área de formação óssea (CURI et al., 2007; HUANG et al., 2018). Além disso, a apoptose é induzida em osteoblastos expostos à irradiação, por apresentarem radiossensibilidade mais alta que a de outras células ósseas (DUDZIAK et al., 2000). A análise micro-CT tridimensional ex vivo foi usada porque é recomendado como padrão-ouro a quantificação da matriz óssea e a apresentação de resultados semelhantes aos encontrados na histomorfometria analisa (FANG et al., 2014; PARK et al., 2005). Além disso, o presente estudo utilizou testes biomecânicos para determinar o grau de estabilidade do contato osso-implante (SEONG et al., 2013; SOARES et al., 2014).

Os valores mais baixos do módulo de elasticidade (E), dureza Vickers (VHN), força de arrancamento, deslocamento e rigidez da interface encontrados em grupos irradiados (Ir-C, Ir-D e Ir) sugerem que a radiação ionizante danifica as matrizes orgânicas e minerais. É possível que a irradiação afete o arranjo de colágeno, o que diminui o processo de mineralização. O desenvolvimento da matriz óssea começa com a formação e estabilização de fibrilas de colágeno (SAITO *et al.*, 2015), que servem de andaime para a nucleação e crescimento de cristais minerais (GOURION-ARSIQUAUD *et al.*, 2009). Alguns estudos demonstraram que a irradiação aumenta a deformação plástica no tecido ósseo, liberando radicais livres via radiólise de moléculas de água, degradam moléculas de colágeno e restringem os mecanismos de deslizamento fibrilar (BARTH *et al.*, 2011; NGUYEN *et al.*, 2007), afetando o arranjo molecular adequado para o processo de biomineralização

(LIMIRIO *et al.*, 2019). Além disso, a irradiação pode afetar a atividade dos osteoblastos em termos de deposição normal e desenvolvimento de cristais de hidroxiapatita da matriz inorgânica (ABRAHAM *et al.*, 2016; BALA *et al.*, 2012; TCHANQUE-FOSSUO *et al.*, 2013).

Além disso, o menor volume da quantidade de tecido ósseo, E e VHN próximo a implantes irradiados, demonstrou que os efeitos deletérios da irradiação no osso foram mais intensos perto do metal na região de contato osso-implante. Um estudo anterior (CHANDRA *et al.*, 2015), examinou o aumento da dose da radiação dispersa nas interfaces osso-implante dentário e encontrou um aumento máximo de 21% na dose do osso mandibular alveolar próximo ao titânio. Esse estudo afirmou que uma overdose local de 15 a 21% poderia causar um aumento significativo na incidência de necrose óssea ao redor de implantes de titânio osseointegrados. Friedrich e outros (2010), também relataram que a presença de implantes dentários de titânio no campo da irradiação causava osteorradionecrose, corroborando a hipótese do efeito de retroespalhamento dos elétrons secundários. Portanto, os achados biomecânicos atuais são apoiados por estudos que demonstram que a presença de implantes dentários no campo da irradiação induz um efeito de retroespalhamento dos elétrons secundários, aumentando a morbidade local do tecido ósseo ao redor do implante (ANDERSON *et al.*, 2013; AKYOL *et al.*, 2019; DA CRUZ *et al.*, 2019).

Embora os resultados desta pesquisa não possam ser extrapolados diretamente para a prática clínica, os presentes achados podem indicar uma correlação com a resposta à irradiação observada em humanos (LINSEN et al., 2012; VISSINK et al., 2003). Em pacientes com câncer de cabeça e pescoço que precisam ser tratados com radioterapia, a observação de um implante instalado anteriormente deve ser uma consideração importante. Dada a falta de protocolos que definam como lidar com tais situações, o campo de irradiação deve ser limitado o máximo possível para evitar áreas de implante, e os pacientes precisam retornar frequentemente ao consultório odontológico para analisar a estabilidade do implante. Mais estudos são necessários para desenvolver protocolos locais ou sistêmicos que possam reduzir os efeitos negativos da irradiação na interface osso-implante.

5 I CONCLUSÃO

Considerando as limitações deste estudo, incluindo a ausência de carga nos implantes e a instalação apenas nos ossos corticais, concluímos que a radioterapia em regiões previamente reabilitadas diminuiu a estabilidade dos implantes dentários. A irradiação também alterou as propriedades mecânicas e morfológicas do osso ao redor dos implantes, o que pode comprometer o prognóstico a longo prazo dos implantes dentários.

REFERÊNCIAS

Abraham, A. C; Agarwalla, A; Yadavalli, A; Liu, J. Y; Tang, S. Y. **Microstructural and compositional contributions towards the mechanical behavior of aging human bone measured by cyclic and impact reference point indentation.** Bone, v.87, p.37-43, mar. 2016. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27021150. Acesso em: 15 fev. 2020.

Adler, R. A. **Osteoporosis treatment:** complexities and challenges. J Endocrinol Inves, v.39, n.7, p.719–720, jul. 2016. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26911612. Acesso em: 01 fev. 2020.

Akyol, O; Dirican, B; Toklu, T; Eren, H; Olgar, T. Investigating the effect of dental implant materials with different densities on radiotherapy dose distribution using Monte-Carlo simulation and pencil beam convolution algorithm. Dentomaxillofac Radiol, v.48 n.4, p.20180267, maio. 2019. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30663343. Acesso em: 01 fev. 2020.

Anderson, L; Meraw, S; Al-Hezaimi, K; Wang, H. L. **The influence of radiation therapy on dental implantology.** Implant Dent, v.22, n.1, p.31-38, fev. 2013. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23287974. Acesso em: 15 fev. 2020.

Baker, D; London, R. M; O'Neal, R. **Rate of pull-out strength gain of dual-etched titanium implants:** a comparative study in rabbits. Int J Oral Maxillofac Implants, v.14, n.5, p.722-728, set./out. 1999. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10531744. Acesso em: 01 fev. 2020.

Bala, Y; Depalle, B; Farlay, D; Douillard, T; Meille, S; Follet, H; Chapurlat, R; Chevalier, J; Boivin, G. **Bone micromechanical properties are compromised during long-term alendronate therapy independently of mineralization.** J Bone Miner Res, v.27:, n.4, p.825-834, abr. 2012. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22189833. Acesso em: 01 fev. 2020.

Barrowman, R. A; Wilson, P.R; Wiesenfeld, D.**Oral rehabilitation with dental implants after cancer treatment.** Aust Dent J, v.56, n.2, p.160-165,jun.2011. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2162380. Acesso em: 21 fev. 2020.

Barth, H. D; Zimmermann, E. A; Schaible, E; Tang, S. Y; Alliston, T; Ritchie, R. O. Characterization of the effects of x-ray irradiation on the hierarchical structure and mechanical properties of human cortical bone. Biomaterials, v.32, n.34, p.8892-8904, dez. 2011. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21885114. Acesso em: 21 fev. 2020.

Boguslaw, B; Krzysztof, C; Wojciech, B; Marta, G; Paulina, G; Agnieszka, W; Marta, Z; Andrzej, K; Romuald, K. **Dosimetry of dose distributions in radiotherapy of patients with surgical implants.** Rad. Physics and Chemistry, v.104, p. 170-174, nov. 2014. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969806X14000760. Acesso em: 16 fev. 2020.

Brozyna, A. A; Jozwicki, W; Slominski, A.T. **Decreased VDR Expression in Cutaneous Melanomas as Marker of Tumor Progression: New Data and Analyses.** Anticancer Res, v.34, n.6, p. 2735-2743, jun. 2014. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4273563/. Acesso em: 16 fev. 2020.

Chandra, A; Lin, T; Zhu, J; Tong, W; Huo, Y; Jia, H; Zhang, Y; Liu, X. S, Cengel, K; Xia, B; Qin, L. **PTH1-34 blocks radiation-induced osteoblast apoptosis by enhancing DNA repair through canonical Wnt pathway.** J Biol Chem, v.290, n.1, p. 157-167, jan. 2015. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25336648. Acesso em: 20 fev. 2020.

Curi, M. M; Oliveira dos Santos, M; Feher, O; Faria, J. C; Rodrigues, M. L; Kowalski, L. P. **Management of extensive osteoradionecrosis of the mandible with radical resection and immediate microvascular reconstruction.** J Oral Maxillofac Surg, v.65, n.3, p.434-438, mar. 2007. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278239106013802. Acesso em: 20 fev. 2020.

da Cruz, V. M. R; Costa, B. C. A; de Fatima Santana-Melo, G; Godoi, F. H.C; Kaminagakura, E; Tango, R. N; do Prado, R. F; de Oliveira, L. D; Federico, C. A; de Oliveira Marco Avelino, S; Neves, R. M; de Vasconcellos,

L. M. R. Systemic and local effects of radiotherapy: an experimental study on implants placed in rats. Clin Oral Investig, v.24, n.2, p.785-797, fev. 2019. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31154539. Acesso em: 01 fev. 2020.

Dogan, G. E; Halici, Z; Karakus, E; Erdemci, B; Alsaran, A; Cinar, I. **Dose-dependent effect of radiation on resorbable blast material titanium implants: an experimental study in rabbits.** Acta Odontol Scand, v.76, n.2, p.130-134, mar. 2018. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29057714. Acesso em: 01 fev. 2020.

Dudziak, M. E; Saadeh, P. B; Mehrara, B. J; Steinbrech, D. S; Greenwald, J. A; Gittes, G. K; Longaker, M. T. **The effects of ionizing radiation on osteoblast-like cells in vitro**. Plast Reconstr Surg, v.106, n.5, p.1049-1061, out. 2000. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11039376. Acesso em: 12 fev. 2020.

Fang, L; Ding, X; Wang, H. M; Zhu, X. H. **Chronological changes in the microstructure of bone during peri-implant healing:** a microcomputed tomographic evaluation. Br J Oral Maxillofac Surg, v.52, n.9, p.816-821, nov. 2014. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25131999. Acesso em: 28 jan. 2020.

Friedrich, R. E; Todorovic, M; Krüll, A. **Simulation of scattering effects of irradiation on surroundings using the example of titanium dental implants:** a Monte Carlo approach. Anticancer Res, v.30, n.5, p. 1727-1730, maio. 2010. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20592369. Acesso em: 28 jan. 2020.

Gourion-Arsiquaud, S; Burket, J. C; Havill, L. M; DiCarlo, E; Doty, S. B; Mendelsohn, R; van der Meulen, M. C; Boskey, A. L. **Spatial variation in osteonal bone properties relative to tissue and animal age.** J Bone Miner Res, v.24, n. 7, p.1271-1281, jul. 2009. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19210217. Acesso em: 28 jan. 2020.

Huang, B; Yao, Q; Huang, Y; Zhang, L; Yao, Y; Gong, P; Tang, H. Combination Use of BMP2 and VEGF165 Promotes Osseointegration and Stability of Titanium Implants in Irradiated Bone. Biomed Res Int, v.2018, n.6, p.1-11, nov. Disponível em: https://www.hindawi.com/journals/bmri/2018/8139424/. Acesso em: 25 jan. 2020.

Ihde, S; Kopp, S; Gundlach, K; Konstantinović, V. S. Effects of radiation therapy on craniofacial and dental implants: a review of the literature. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, v.107, n.1, p.:56-65, jan. 2009. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18755611. Acesso em: 25 jan. 2020.

Instituto Nacional do Câncer- INCA. **Estimativa Incidência de Câncer no Brasil: 2018**. Disponível em: http://www.inca.gov.br/estimativa/2018/. 2018-2019. Acesso em: 21 fev. 2020.

Katchburian, E; Arana-Chaves, V. Histologia e Embriologia Oral. 2. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2004.

Katti, K. S. **Biomaterials in total joint replacement.** Colloids Surf B Biointerfaces, v.39, n.3, p.133-142, dez. 2004. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0927776503003060. Acesso em: 21 fev. 2020.

Limirio, P; Soares, P. B. F; Emi, E. T. P; Lopes, C. C. A; Rocha, F. S; Batista, J. D; Rabelo, G. D; Dechichi, P. **Ionizing radiation and bone quality:** time-dependent effects. Radiat Oncol, v.14, n.1, p. 15, jan. 2019. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30670063. Acesso em: 21 fev. 2020.

Linsen, S. S; Martini, M; Stark, H. Long-term results of endosteal implants following radical oral cancer surgery with and without adjuvant radiation therapy. Clin Implant Dent Relat Res, v. 14, n.2, p.250-258, abr. 2012. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19843104. Acesso em: 5 fev. 2020.

Markwell, T; Perera, L; Trapp, J; Fielding, A. Evaluation of MegaVoltage Cone Beam CT image quality with an unmodified Elekta Precise Linac and EPID: a feasibility study. Australas Phys Eng Sci Med, v.37, n.2, p. 291-302, jun. 2014. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24609762. Acesso em: 15 fev. 2020.

- Marx, R. E. **Osteoradionecrosis: a new concept of its pathophysiology.** J Oral Maxillofac Surg, v.41, n.5, p.283–288, maio. 1983. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6572704. Acesso em: 15 fev. 2020.
- Mendes, E. M; Irie, M. S; Rabelo, G. D; Borges, J. S; Dechichi, P; Diniz, R. S; Soares, P. B. F. **Effects of ionizing radiation on woven bone:** influence on the osteocyte lacunar network, collagen maturation, and microarchitecture. Clin Oral Investig, nov. 2019. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31732880. Acesso em: 20 fev. 2020.
- Nguyen, H; Morgan, D. A; Forwood, M. R. **Sterilization of allograft bone:** effects of gamma irradiation on allograft biology and biomechanics. Cell Tissue Bank, v.8, n.2, p.93-105, out. 2007. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17063262. Acesso em: 20 fev. 2020.
- Novitskaya, E; Chen, P. Y; Lee, S; Castro-Ceseña, A; Hirata, G; Lubarda, V. A, McKittrick, J. **Anisotropy in the compressive mechanical properties of bovine cortical bone and the mineral and protein constituents.** Acta Biomater, v.7, n.8, p.3170-3177, ago. 2011. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21571104. Acesso em: 01 fev. 2020.
- Nunamaker, D. M. **Experimental models of fracture repair.** Clin Orthop Relat Res, suppl. 355, p.56-65, out. 1998. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9917626. Acesso em: 01 fev. 2020.
- Park, Y. S; Yi, K. Y; Lee, I. S; Jung, Y. C. Correlation between microtomography and histomorphometry for assessment of implant osseointegration. Clin Oral Implants Res 2005, v.16, n.2, p.156-160, abril. 2005. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15777324. Acesso em: 15 fev. 2020.
- Pelisser, A; Vier-Pelisser, F. V; Fontanella, V. R. C; Figueiredo, M. A. Z. **Microscopical analysis of fractionated cobalt-60 radiotherapy effects on mandibles of rats.** Radiol Bras, v.40, n.2,p.113-118, mar. abr. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842007000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=en. Acesso em: 15 fev. 2020.
- Pompa, G; Saccucci, M; Di Carlo, G; Brauner, E; Valentini, V; Di Carlo, S; Gentile, T; Guarino, G; Polimeni, A. **Survival of dental implants in patients with oral cancer treated by surgery and radiotherapy:** a retrospective study. BMC Oral Health, v.15-5, jan. 2015. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4324417/. Acesso em: 01 fev. 2020.
- Saito, M; Marumo, K. Effects of Collagen Crosslinking on Bone Material Properties in Health and Disease. Calcif Tissue Int, v.97, n.3, p.242-261, set. 2015. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25791570. Acesso em: 01 fev. 2020.
- Seong, W. J; Grami, S; Jeong, S. C; Conrad, H. J; Hodges, J. S. Comparison of push-in versus pull-out tests on bone-implant interfaces of rabbit tibia dental implant healing model. Clin Implant Dent Relat Res, v.15, n.3, p.460-469, jun. 2013. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22172015. Acesso em: 01 fev. 2020.
- Shen, G. S; Li, Y; Zhao, G; Zhou, H. B; Xie, Z. G; Xu, W; Chen, H. N; Dong, Q. R; Xu, Y. J. **Cigarette smoking and risk of hip fracture in women:** A meta-analysis of prospective cohort studies. Injury,v.46, n.7, p.1333–1340, jul. 2015. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25956674. Acesso em: 01 fev. 2020.
- Soares, P.B; Fernandes, Neto A. J; Magalhães, D; Versluis, A; Soares, C. J. **Effect of bone loss simulation and periodontal splinting on bone strain:** Periodontal splints and bone strain. Arch Oral Biol, v.56, p.11, p.1373-1381, nov. 2011. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21550587. Acesso em: 15 fev. 2020.
- Soares, P. B; Nunes, S. A; Franco, S. D; Pires, R. R; Zanetta-Barbosa, D; Soares, C. J. **Measurement of elastic modulus and Vickers hardness of surround bone implant using dynamic microindentation-parameters definition.** Braz Dent J, v.25, n.5, p.385-390, set. Out. 2014. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25517772. Acesso em: 15 fev. 2020.

Tchanque-Fossuo, C. N; Gong, B; Poushanchi, B; Donneys, A; Sarhaddi, D; Gallagher, K. K; Deshpande, S. S; Goldstein, S. A; Morris, M. D; Buchman. S; R. Raman spectroscopy demonstrates Amifostine induced preservation of bone mineralization patterns in the irradiated murine mandible. Bone, v.52, n.2, p.712-717, fev. 2013. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22885239. Acesso em: 16 fev. 2020.

Vissink, A. Jansma, J; Spijkervet, F. K; Burlage, F. R; Coppes, R. P. **Oral sequelae of head and neck radiotherapy**. Crit Rev Oral Biol Med, v.14, n.3, p.199-212, 2003. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12799323. Acesso em: 16 fev. 2020.

Voss, P. J; Stoddart, M. J; Bernstein, A; Schmelzeisen, R; Nelson, K; Stadelmann, V; Ziebart, T; Poxleitner, P.J. **Zoledronate induces bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw in osteopenic sheep**. Clin Oral Investig, v.20, n.1, p.31–38, jan. 2016. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25843053. Acesso em: 16 fev. 2020.

Wang, R. R; Pillai, K; Jones, P. K. In vitro backscattering from implant materials during radiotherapy. J Prosthet Dent, v.75, n.6, p.626-632, jun. 1996. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8725838. Acesso em: 17 fev. 2020.

Weatherholt, A. M; Fuchs, R. K; Warden, S. J. **Specialized connective tissue: bone, the structural framework of the upper extremity.** J Hand Ther, v.25, n.2, p.123-131, abr. Jun. 2012. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22047807. Acesso em: 17 fev. 2020.

Willey, J. S; Lloyd, S. A; Nelson, G. A; Bateman, T. A. **Ionizing Radiation and Bone Loss: Space Exploration and Clinical Therapy Applications**. Clin Rev Bone Miner Metab, v.9, n.1, p:54-62, mar. 2011. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22826690. Acesso em: 17 fev. 2020.

Zhang, W. B; Zheng, L. W; Chua, D; Cheung, L. K. **Bone regeneration after radiotherapy in an animal model.** J Oral Maxillofac Surg, v.68, n.11, p.2802-2809, nov. 2010. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20727641. Acesso em: 17 fev. 2020.

CAPÍTULO 4

AVALIAÇÃO DO DESTORQUE DO PARAFUSO PROTÉTICO DE DIFERENTES TIPOS DE CONEXÕES COM COROAS LONGAS

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 24/02/2020

Elissa Almeida Rocha

Professora Assistente de Clínica Integrada Universidade Iguaçu – campus V, Itaperuna – RJ Mestre em Odontologia Clínica – UFJF - MG http://lattes.cnpq.br/8203262854414551

Rafael Almeida Rocha

Mestre em Odontologia Clínica – UFJF - MG http://lattes.cnpq.br/3359306447445133

Celi Cecília Amarante Almeida Rocha

Especialista em Periodontia e Endodontia – UERJ - RJ

http://lattes.cnpq.br/2303193341502659

Carla de Souza Oliveira

Professora Assistente, Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares. Doutoranda em Clínica Odontológica, Universidade Federal de Minas Gerais http://lattes.cnpq.br/3299480442976706

RESUMO: Introdução: Quando o processo alveolar é reabsorvido, a instalação do implante é feita à custa do osso remanescente. Se existir alguma estrutura anatômica a ser evitada, o implante curto está indicado e com isso a proporção coroa - implante fica alterada, na

medida em que se torna necessário fazer uma coroa maior. Objetivo: O objetivo deste estudo foi avaliar a influência de diferentes conexões no destorque do parafuso Neotorque sobre implantes com proporção coroa - implante (2:1), estudo in vitro, após ciclagem mecânica. Material e método: 30 implantes de 9 mm x 3,75 mm foram utilizados, sendo 10 de cada tipo de conexão (Cone Morse, Hexágono Externo, Hexágono Interno). Os implantes foram inseridos individualmente em resina acrílica. O torque nos parafusos foi feito com torquímetro digital segundo recomendação dos fabricantes. Posteriormente a aplicação do torque, as coroas foram posicionadas sobre os pilares protéticos com vaselina sólida e em seguida foram submetidos à ciclagem mecânica, com aplicação de uma carga de 120N, 75 ciclos/s por 1.000.000 ciclos a 1 Hz, submersos em água destilada. Por fim, o destorque foi mensurado. Resultado: O teste de ANOVA (p<0,05) mostrou que não houve diferença estatisticamente significante entre os grupos (p=0,526) com relação aos diferentes tipos de conexão pilar implante e a proporção coroa (2) – implante (1) após ciclagem mecânica. Conclusão: O tipo de conexão pilar - implante e da proporção coroa - implante (2:1) não influenciou na perda de torque após a ciclagem mecânica; a ciclagem

mecânica influenciou na perda de torque dentro de cada grupo de conexão pilar – implante. **PALAVARAS-CHAVE:** Implantação Dentária; Torque; Cimentação; Mastigação; Próteses e Implantes.

ASSESSMENT OF THE DESTORATION OF THE PROSTHETIC SCREW OF DIFFERENT TYPES OF CONNECTIONS WITH LONG CROWNS

ABSTRACT: Introduction: When the alveolar process is absorbed, the installation of the implant is at the expense of the remaining bone. If there is any anatomical structure to be avoided, the short implant is shown and this crown ratio - implant is modified, it is necessary to make a larger crown. **Objective:** The objective of this study was to evaluate the influence of different connections in the removing the screw implant with crown ratio - implant (2:1) in vitro study, after mechanical cycling. Material and method: 30 implants of 9 mm x 3.75 mm were used, 10 of each type of connection (Cone Morse, External Hexagon, Internal Hexagon). The implants were placed individually in acrylic resin. The torque on the bolts was done with second digital torque wrench recommendation of the manufacturers. Later the application of torque, the crowns were placed on the abutments with petrolatum and then were subjected to mechanical cycling, applying a 120N load, 75 cycles / s for 1,000,000 cycles at 1 Hz, submerged in water distilled. Finally, the removing the screw was measured. Result: The ANOVA test (p <0.05) showed no statistically significant difference between groups (p = 0.526) with respect to different types of pillar connection - implant and proportion implantcrown (2) - implant (1) after mechanical cycling. **Conclusion**: The type of pillar connection - implant and implant-crown (2: 1) did not influence the torque loss after mechanical cycling; mechanical cycling influenced the loss torque within each pillar connection group - implant. **KEYWORDS:** Dental Implantation; Torque; Screw; Cementation; Mastication; Prostheses and Implants.

INTRODUÇÃO

A perda de elementos dentários pode levar a atrofia nos maxilares; na maxila ocorre a reabsorção do processo alveolar e pneumatização do seio maxilar, e na mandíbula perda óssea entre o rebordo edêntulo e o canal mandibular. Nestas situações, comumente são executados procedimentos cirúrgicos avançados para aumento ósseo tais como enxerto de osso para levantamento de seio maxilar e enxertos para aumento do rebordo alveolar na maxila e na mandíbula. 14,12

Técnicas cirúrgicas avançadas são dispendiosas e de difícil aceitação por parte de alguns pacientes. Frequentemente, as desvantagens associadas a esta abordagem estão relacionadas à necessidade de segundo sítio cirúrgico, riscos de injúrias vasculares e neurológicas e morbidade pós-operatória. Estas cirurgias são realizadas com intuito de se conseguir osso suficiente para inserção de implantes de tamanho dito padrão, de 12

ou 13 mm e assim obter ancoragem desejada. Implantes curtos têm sido utilizados com sucesso variado para solucionar tais situações. Alguns autores mostram que é viável utilizá-los. 12,15,23,16,17

Quando o processo alveolar é reabsorvido, a instalação do implante é feita a custa do osso remanescente. Se existir alguma estrutura anatômica a ser evitada, o implante curto está indicado. 12,23,16,17

Como a prótese sobre implante deve ocluir com o antagonista, a proporção coroa - implante fica alterada, na medida em que se torna necessário fazer uma coroa maior. ²³

O desenho da interface entre o complexo implante, pilar protético e coroa representa um considerável impacto na longevidade e no prognóstico das próteses implantossuportadas. Os diferentes designs de conexão implante - pilar protético (hexágono externo, hexágono interno e cone Morse) apresentam características bastante distintas entre si, o que pode determinar maior ou menor estabilidade biomecânica. ¹⁸

Um importante fator mecânico relacionado a estabilidade desses componentes é a pré - carga. A pré-carga é definida como a força de tração aplicada no parafuso do pilar protético como um produto do torque (apertamento) do parafuso. Isto cria uma tensão compressiva (contato) nas interfaces da cabeça do parafuso do pilar protético e o próprio pilar protético, entre o pilar protético e o implante, e entre o pilar protético e a rosca do implante. ¹¹

Valores de destorque próximos ou superiores aos valores de torque indicam um bom prognóstico para as conexões em questão. A razão crucial para a perda do pilar protético do implante em uma conexão é a perda da pré - carga do parafuso do pilar protético e o resultante desparafusamento ou falha por fadiga do material do parafuso. ²¹

Contudo, mesmo tomando todas as precauções biomecânicas durante a instalação da reabilitação implantossuportada parafusadas, a literatura reporta a fratura e/ou afrouxamento do parafuso de retenção como um dos principais problemas mecânicos que levam ao insucesso desse tipo de tratamento. A causa deste afrouxamento está ligada a fatores como: desadaptação da peça protética ao implante, sobrecarga nas extensões distais e falta de ou inadequado ajuste oclusal. ⁴

O conhecimento sobre os valores de pré-carga e os valores de destorque dos diferentes sistemas de conexão implante - intermediário após o ensaio de fadiga são de grande relevância clinica, uma vez que a estabilidade de tais conexões após expostas às condições funcionais é essencial para o sucesso do tratamento em implantodontia. O sucesso ao longo prazo de restaurações implanto-suportadas de dentes unitários depende, em parte, de uma estável conexão entre a restauração protética e o corpo do implante. ⁹

Cabe ao Cirurgião-dentista decidir como realizar a junção entre o implante e o pilar protético. Esta pode ser cimentada ou aparafusada. 1,5,24

A união cimentada apresenta vantagens, tais como: estética, solidez da superfície

oclusal, assentamento com passividade facilmente alcançável, facilidade de confecção, menores índices de perda de parafusos, menor custo de produção, maior versatilidade na correção de implantes mal posicionados, melhor direcionamento de forças axiais, menor complexidade em componentes, maior retenção, o que poderia diminuir alguns problemas biomecânicos. ^{5,19}

Dessa maneira, estudar o comportamento de distribuição das forças sobre o complexo de implante - pilar protético torna-se imprescindível para determinação da força de resistência e da falha por fadiga. Para tanto, necessita-se de um bom entendimento das características e dos parâmetros biomecânicos do parafuso de retenção e de seu encaixe. ⁶

A investigação dos sistemas de conexões mais estáveis faz-se necessária na tentativa de determinar qual destes pode ser mais indicado do ponto de vista biomecânico, resultando em um tratamento clínico mais previsível e com maior longevidade clínica.

MATERIAL E MÉTODO

Para a realização deste estudo foram utilizados 10 pilares protéticos (munhão universal com parafusos passantes) sobre implante de 3.75 mm de diâmetro x 9 mm de altura com hexágono externo (Neodent®-Curitiba, Paraná, Brasil), 10 pilares protéticos (munhão universal com parafusos passantes) sobre implante de 3.75 mm de diâmetro x 9 mm de altura com hexágono interno (Neodent®-Curitiba, Paraná, Brasil), 10 pilares protéticos (munhão universal com parafusos passantes) sobre implante de 3.75 mm de diâmetro x 9 mm de altura com cone Morse (Neodent®-Curitiba, Paraná, Brasil).

Os pilares protéticos para os sistemas hexágono externo e interno foram padronizados, ambos pilares sólidos, munhão universal anti rotacional e munhão universal II plus sistemas anti rotacional (Neodent®-Curitiba, Paraná, Brasil), respectivamente, com cinta de 3 mm, altura 6 mm e diâmetro de 4,5 mm. Os parafusos utilizados foram: sextavado titânio 4,1 para o sistema hexágono externo e sextavado II plus titânio para o sistema hexágono interno. Os pilares protéticos do sistema cone Morse anti rotacional (Neodent®-Curitiba, Paraná, Brasil), devido às suas peculiaridades, foram diferentes dos demais, com pescoço 3mm, altura 6 mm e diâmetro de 3,5 mm com parafuso, que correspondem às especificações mais próximas a dos outros sistemas.

Confecção dos corpos de prova e inclusão dos implantes

Foram confeccionados 30 corpos-de-prova (cps), sendo 10 cps para cada tipo de implante, distribuídos em 3 grupos teste com n=10. Cada implante foi individualmente incluído 7 mm em resina acrílica (JET, Clássico, São Paulo, Brasil) com ajuda de um bloco cilíndrico de cobre feito a partir das medidas do suporte para amostra do Simulador de Fadiga Mecânica (ERIOS, modelo ER – 11000)(Ø2,5 x 1,5) padronizando a medida

das amostras para serem incluídas no suporte da simuladora, os implantes incluídos com um delineador (Bio Art B2, São Carlos, Brasil) ao longo eixo paralelo ao eixo central dos cilindros utilizando-se para tal. ^{10,18}

FIXAÇÃO DOS PILARES E TORQUE DO PARAFUSO

Os pilares protéticos foram fixados aos implantes por meio de seus respectivos parafusos com torque inicial de 20 N.cm para pilar protético munhão universal Hexágono interno, 30 N.cm para pilar protético munhão universal Hexágono Externo e 15 N.cm para pilar protético munhão universal cone.

Para realização do torque foi utilizado o Torquímetro Digital (Lutron TQ-680, Impac, São Paulo, Brasil).

CONFECÇÃO DAS COROAS

Os pilares protéticos são do tipo munhão universal com parafusos passantes, as coroas metálicas com altura de 18 mm, resultando uma relação coroa x implante de 2:1.

Os componentes protéticos foram enviados ao técnico em prótese dentária (Laboratório Pro Lab- Juiz de Fora, Brasil) para a confecção das coroas.

As coroas metálicas foram padronizadas por meio do enceramento de um padrão com cera para fundição com anatomia correspondente a um pré- molar sobre o análogo munhão universal, que serviu para a confecção de um molde com silicona de condensação Zetalabor (Zhermarck, Rovigo, Itália), a partir do qual foram confeccionadas todas as demais coroas. Total de 30 coroas metálicas.

Foram utilizados cilindros de munhão universal calcinável para a fundição de todas as coroas, a fim de assegurar uma adequada adaptação das mesmas. As coroas foram confeccionadas com um nicho definido a partir de um modelo de resina auto polimerizável Duralay Polidental® (Cotia, SP, Brasil), obtido a partir da moldagem em silicona laboratorial Zetalabor (Zhermarck, Rovigo, Itália) de uma ponta do pistão (φ 2,8 x 0,6 x 0,3 cm) da simuladora de fadiga mecânica responsável pela determinação da carga sobre coroas. Esse nicho foi encerado no centro do dente simulando uma carga ao longo eixo do implante ¹².O nicho foi criado para que todas as coroas recebessem a carga exatamente no mesmo ponto.

Em seguida, foi realizada a inclusão do padrão de cera com revestimento de alta fusão com posterior evaporação da cera perdida e fundição em metal do tipo níquel-cromo (Verabond 2,USA). As coroas tinham a altura de 18 mm, referente ao dobro da altura do implante.

Após o enceramento e a fundição de todas as coroas metálicas, essas foram

41

posicionadas sobre os pilares protéticos que foram devidamente isolados com vaselina sólida (Farmax, Divinópolis, Brasil) previamente.

Ao final do processo de confecção dos corpos de prova, estes foram identificados e armazenados em estufa (Olidef- UFJF – Juiz de Fora – Minas Gerais -Brasil) a uma temperatura de 37° Celsius.

CICLAGEM MECÂNICA E DESTORQUE

Uma vez registrados os valores de pré-carga, o conjunto implante-pilar Protético recebia uma coroa metálica de níquel cromo, para que o conjunto completo pudesse ser posicionado no suporte para amostra do Simulador de Fadiga Mecânica (ERIOS, modelo ER – 11000-Paraná-Brasil).

Os corpos de provas foram divididos em três grupos compostos de 10 amostras cada um, contendo os 3 tipos de conexão implante-pilar protético. As dez amostras de cada grupo foram submetidos ao teste de fadiga mecânica, imersas em água destilada, a uma temperatura controlada de 37°C, simulando pressão e desgaste. ²¹

Os corpos de prova foram submetidos a uma ciclagem mecânica (ERIOS. ER-11000) com carga axial de constante de 120 N a 1 HZ, 1.000.000 ciclos, a uma frequência de 75 ciclos/min. Os ciclos foram do tipo regular, isto é, ciclos repetitivos com todas as características constantes, com velocidade constante durante cada teste. Após a aplicação de 1.000.000 ciclos o torque de afrouxamento foi mensurado.

Realizado os ciclos, os cps foram posicionados individualmente em uma morsa, onde as coroas foram removidas e foi feita a mensuração do torque de abertura do parafuso dos pilares protéticos através de um torquímetro digital (Torquímetro Digital Lutron TQ-680, Impac, São Paulo/SP).

RESULTADOS

Pela estatística descritiva foram obtidos os valores em média de destorque (desvio padrão) obtidos pós-ciclagem mecânica para os respectivos grupos: CM -13,4 N.cm (1,83), HI -17 N.cm (1,69) e HE: 25,6 N.cm (1,95) (Tabla I- Tabela de avaliação das médias de destorque e desvio padrão).

Para comparar os três grupos em relação a geometria da conexão pilar – implante após fadiga mecânica foi feito o teste de Análise de Variância (ANOVA) (p < 0,05), o qual não obteve significância estatística (p>0,05) (Tabela II- Tabela de análise de Variância p < 0,05).

DISCUSSÃO

O primeiro tipo de conexão protética para implantes lançada no mercado foi o sistema de encaixe tipo hexágono externo, originalmente idealizado e desenvolvido por Branemark e que passou a ser copiado por inúmeras empresas. Com o passar do tempo e com o aumento da utilização dos implantes osseointegráveis pelo clínico, muitos problemas de ordem biomecânica: afrouxamento e/ou fratura do parafuso, formação de gap e perda óssea começaram a surgir. ^{3,14,15} Na tentativa de minimizar essas complicações mecânicas, novos desenhos geométricos dessas conexões foram desenvolvidos com princípios da bioengenharia.

Foram utilizados pilares protéticos para próteses cimentadas (munhões universais) permitindo uma padronização dos pilares, já que se trata de diferentes sistemas de conexão implante - pilar protético. Além disso, os trabalhos cimentados fornecem melhor estética, facilidade de confecção, contatos oclusais satisfatórios e menores índices de perda de parafusos. ^{5,14}

A escolha do munhão universal foi devida ao fato dele se uma outra variedade de pilar muito utilizada pelos implantodontistas, existem 3 sulcos em sua face externa, o que faz esperar que ele proporcione uma maior taxa de retenção da coroa com o munhão.

No sistema cone Morse, devido a espessura reduzida no colar do implante poderia eventualmente diminuir a resistência mecânica do corpo do implante, particularmente sob forças oblíquas, o que se exclui neste estudo, pois as forças utilizadas foram axiais e cêntricas. Os diâmetros dos parafusos do pilar - protético de 3,3 e 4,1mm são os mesmos, o que muda é a espessura de metal em torno do parafuso do pilar protético, que é aumentada nos implantes de diâmetro 4,1 mm.²

Os implantes curtos vêm sendo utilizado como uma solução em longo prazo viável em locais com altura reduzida do osso, eliminando assim a necessidade de cirurgias avançadas às quais são dispendiosas e de difícil aceitação por parte de alguns pacientes, necessita de segundo sítio cirúrgico, podendo oferecer riscos de injúrias vasculares, neurológicas e morbidade pós-operatória para o ganho de altura óssea ^{12,15,23,16,17,12},mesmo quando os parâmetros protéticos excedem os valores proporção prótese – implante, desde que a força de orientação e de distribuição de cargas apresenta - se favorável para o complexo implante – pilar – prótese, o uso de implantes curtos está indicado. ^{12,15,23,16,17,23}

O parafuso Sextavado Neotorque, recoberto com carbono, foi escolhido para ser avaliado, pois ele é um produto bastante recente produzido pela NEODENT, a qual alega (em sua propaganda) que ele "... reduz o coeficiente de atrito, assim melhorando a précarga."

O grau de adaptação da interface implante - pilar protético está diretamente relacionado com a precisão na fabricação dos componentes, mas também com o torque aplicado nos parafusos dos pilares. Quando são seguidas as normas recomendadas pelo fabricante

43

do sistema, a desadaptação é minimizada, com consequente redução da microinfiltração bacteriana ⁷, por isso, neste estudo, foi utilizado 20 N.cm para os hexágonos internos, 30 N.cm para hexágonos externos e 15 N.cm para cone Morse, seguindo as recomendações do fabricante.

Para a confecção dos corpos de prova, optou-se pelo uso da resina acrílica ao invés do metal para a retenção dos implantes, porque o osso vivo aos quais os implantes são conectados é um tecido que possui maior módulo elástico do que o aço, mais parecido com a resina acrílica ¹⁴. Os implantes foram inseridos na resina acrílica para imitar as condições orais, onde o osso pode absorver algumas forças transmitidas para o parafuso da conexão implante - pilar protético.²¹

As coroas metálicas confeccionadas não foram cimentadas, apenas encaixadas sobre os pilares protéticos previamente isolados com fina camada de vaselina sólida para a realização do experimento, o que garantiu uma fácil remoção das coroas após a ciclagem mecânica.

Por outro lado, a situação clínica que estava sendo reproduzida apresentaria a cimentação da coroa metálica. A presença de uma camada de cimento deformável poderia compensar erros de translação, produzidos durante o processo de manufaturamento, e o cimento poderia agir absorvendo a deformação causada pela desadaptação e, desta forma, preservando a conexão implante-pilar protético ²¹, porém como foi utilizado munhão universal calcinável anti - rotacional para a confecção das coroas, os movimentos de translação estão descartados.

Desta forma, conforme o tipo de cimento eleito teria – se maior ou menor absorção de cargas, ou seja, maior ou menor proteção da conexão implante - pilar protético⁵. Baseado no estudo de Wittneben, Millen, Bragger²⁴, em 2014, o qual concluíram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre as taxas de insucesso dos diferentes tipos de reconstrução com coroas aparafusadas e cimentadas do tipo cerâmica ou metalocerâmica e entre os materiais do pilar (titânio, ouro, cerâmica). A taxa de insucesso de reconstruções cimentadas não foi influenciada pela escolha de um cimento específico, porém o tipo cimento influenciou na perda de retenção das coroas. Sendo assim, considerou-se que a situação de ausência de cimento seria padrão para os três grupos e que não haveria qualquer prejuízo em relação à validade dos resultados.

A ciclagem mecânica tem sido utilizada em estudos laboratoriais ^{13,10}. A estrutura a ser avaliada é submetida a ciclos repetitivos em meio aquoso, com intensidade, frequência e temperatura controlada ²¹.

Khraisat et. al.¹¹ alegaram que o reaperto ajuda a minimizar a possibilidade de instalação do relaxamento (afrouxamento), o qual prejudicaria a união dos componentes. Um dos problemas mais frequentes nas próteses sobre implantes continua sendo o afrouxamento do seu parafuso.

A aplicação cíclica de carga de compressão axial aqui utilizada foi escolhida, para

que assim ficasse simulada mastigação humana, como também o fizeram Cibirka et. al.²; Gratton, Aquilino, Stanfor⁷, Khraisat et. al.¹¹.

Os resultados obtidos pelo teste t student independente (tabela 3) onde o torque de remoção dos parafusos de fixação de pilares protéticos em cada grupo foi significativamente menor que o torque de fechamento, representando que houve perda de torque de fechamento em todos os grupos individualmente. ^{20,8}

Os dados obtidos afirmam que existe uma diminuição nos valores de torque de remoção desses componentes e que a ciclagem mecânica aumenta a probabilidade de desajuste na interface implante - pilar protético. Tais dados indicam a necessidade de acompanhamento clínico das próteses unitárias sobre implantes e que reajustes periódicos dos pilares protéticos podem ser necessários. ²⁰

Portanto, a pré - carga estabelecida nos parafusos dos componentes protéticos é um fator que pode somar a estabilidade do conjunto, havendo então maior adaptação das roscas do parafuso do intermediário às do implante. Quando esse pré - torque inicial for inadequado ou forças externas ultrapassem o limite, ocorre inevitavelmente o afrouxamento do parafuso ou até mesmo a fratura destes, levando consequentemente a uma maior concentração de forças na interface osso – implante. ⁷

Segundo os resultados obtidos pelo teste de ANOVA (Tabela 2), onde não houve diferença estatisticamente significante (p= 0,526) em relação aos tipos de conexão em relação a altura da coroa – implante (2:1) sob influência da ciclagem mecânica, corroboram com Cibirka, et. al.¹⁹ que concluíram em seu estudo que mesmo com o aumento do pilar protético ou o grau de tolerância de ajuste entre conexões tipo HE e CM não produziu efeito significativo sobre os valores de destorque dos parafusos do pilar protético após 5.000.000 ciclos em teste de fadiga.

O resultado não significativo entre grupos também foi encontrado nos estudos de Dixon, et. al. ⁴, que não obteve diferença estatisticamente significante entre os sistemas e conexões pilar – implante estudados em relação a existência de micromovimentação do parafuso do pilar em sistemas de pilares anti – rotacionais, desenvolvido como um fator para evitar a movimentação do parafuso do pilar.

As cargas axiais em próteses com coroas longas não leva a um deslocamento significativo do parafuso, porém este deslocamento em carregamentos oblíquos é significativo.8 O que explica neste estudo onde não houve estatística significante entre os 3 tipos de conexão levando em conta a relação altura da coroa – pilar – parafuso, pois só foi aplicada cargas axial e cêntrica, essas forças concentram-se na região cervical das coroas, interface infra - estrutura e implante, plataforma do implante e primeiras roscas do implante.

Já na carga oblíqua, as mais altas tensões concentraram-se no pescoço do parafuso da coroa; interface coroa - plataforma do implante, plataforma do implante até a segunda rosca, terço cervical da coroa. 8

45

Cargas axiais são favoráveis, pois distribuem uma tensão uniforme em torno do implante; entretanto, força obliqua são mais severas, pois aumenta a concentração de tensões sobre o implante. ¹⁴

Diante do que foi exposto, salienta - se a importância de um ajuste oclusal rigoroso, para que os contatos cêntricos possam ser direcionados para a porção mais próxima do longo eixo do implante, pois esses contatos favorecem a melhor distribuição de tensão na interface pilar – parafuso - implante, permitindo, nos movimentos excêntricos, somente os contatos funcionais, para evitar forças oblíquas que, reconhecidamente, iriam potencializar os níveis de tensão nas estruturas associadas. Isto é relevante, pois a sobrecarga gerada pelo carregamento oblíquo, somada a outros fatores biomecânicos e sistêmicos do paciente podem conduzir ao fracasso da ósseointegração e sucesso longitudinal das próteses implantossuportadas. ¹⁴

No entanto, no estudo realizado por Khraisat, et. al. ¹¹ comparando implantes dos sistemas, hexágono externo e cone Morse, para próteses unitárias com um teste de resistência à fadiga, resultados superiores foram encontrados no grupo do sistema cone Morse que não apresentou nenhuma falha após receber uma carga de 100N por 1.800.000 de ciclos. No grupo do hexágono externo todos os implantes falharam antes da ciclagem estar completa, tendo em vista que a metodologia de fadiga mecânica foi diferente da utilizada neste trabalho.

Shin, et. al. ²³ concluíram em seu estudo que a junta externa era mais vantajosa do que o cone interno em termos de perda de torque de remoção pós-carga, o que não foi encontrado nesta pesquisa. Salienta-se a utilização de pilares com diâmetro maior do que os utilizados neste estudo.

A investigação de sistemas de conexões mais estáveis faz-se necessária na tentativa de determinar qual destes pode ser mais indicado do ponto de vista biomecânico, resultando em um tratamento clínico mais previsível ²³. Novas propostas de materiais e componentes protéticos surgirão e os estudiosos continuarão a se empenhar em eliminar a desadaptação e falhas biomecânicas, obtendo-se, assim, uma satisfatória adaptação marginal entre implante e pilar protético.

A relação altura da coroa sobre implante é uma questão que não existe um consenso na literatura e na prática odontológica, por isso, a necessidade de realizar mais estudos com o intuito de obter mais dados para compreensão e correto planejamento das próteses implantossuportada, avaliando a altura da coroa na tendência ao deslocamento e na distribuição das tensões sobre os tipos de implantes e em toda estrutura associada, como também no tecido ósseo.

46

CONCLUSÃO

Com este trabalho pode-se concluir :

O tipo de conexão pilar - implante e da proporção coroa - implante (2:1) não influenciou na perda de torque após a ciclagem mecânica;

A ciclagem mecânica influenciou na perda de torque dentro de cada grupo de conexão pilar – implante.

TABELAS

Grupo	n	Destor	Destorque (N.cm)		
		Média	Desvio Padrão		
Cone Morse	10	13,4	1,83		
Hexágono Interno	10	17	1,69		
Hexágono Externo	10	25,6	1,95		

Tabela I – Tabela de avaliação das médias de destorque e desvio padrão.

	Df	Soma quadrados	dos Quadrado médio	P valor
Entre Grupos	2	116,268	58,134	0,526
Nos Grupos	27	2383,280	88,270	
Total	29	2499,548		

Tabela II – Tabela de análise de Variância p < 0,05.

Grupo	n	Torque	Destorque	p valor
Cone Morse	10	15 N.cm	13,4 N.cm	0,022
Hexágono Interno	10	20 N.cm	17 N.cm	0,000
Hexágono Externo	10	30 N.cm	25,6 N.cm	0,000

Tabela III-Teste t de student para grupos independentes.

REFERÊNCIAS

- 1- ANDERSON, B., et. al. Cemented single crowns on osseointegrated implants after 5 years: Results from a prospective study on CeraOne. Int J Prosthodont.1998;11(3):212-218.
- 2- AKÇA, K.; CEHRELI, M.C.; IPLIKÇIOGLU, H. Evaluation of the mechanical characteristics of the implant-abutment complex of a reduced-diameter morse-taper implant. A nonlinear finite element stress analysis. Clin Oral Implants Res.2003;14(4):444-54.

- 3- CIBIRKA, R. M, et. al. **Examination of the implant-abutment interface after fatigue testing.** J Prosthetic Dent.2001;85(3):268-275.
- 4- DIXON, E.T. et. al. Comparison of screw loosening, rotatios, and deflection among three implant designs. J Prosthetic Dent.1995;74(3):270-78.
- 5- FREITAS, A. C. Jr., et. al. Effect of implant connection and restoration design (screwed vs. cemented) in reliability and failure modes of anterior crowns. Eur J Oral Sci.2011;119(4):223-30.
- 6- GOODACRE, C. J.; KAN, J. Y.; RUNGCHARASSENG, K. Clinical complications of osseointegrated implants. J Prosthet Dent.1999;81:537-552.
- 7- GRATTON, D. G.; AQUILINO A. S.; STANFORD C. M. **Micomotion and dynamic fatigue properties of the dental implant-abutment interface.** J Prosthetic Dent.2001;85(1):47-52.
- 8- GUDA, T.; et. al. Probabilistic analysis of preload in the abutment screw of a dental implant complex. J Prosthet Dent.2008;100(3):183-193.
- 9- HOYER, S.A, et. al. **Dynamic fatigue properties of the dental implant-abutment interface: joint opening in widediameter versus standard-diameter hex-type implants.** J Prosthet Dent.2001;85(6):599-607.
- 10- HECKER, D. M.; ECKERT, S. E. Cyclic loading of implant-supported prostheses: comparison of gaps at the prosthetic-abutment interface when cycled abutments are replaced with as manufactured abutments. J Prosthet Dent.2006;95(1):26-32.
- 11- KHRAISAT, A.; HASHIMOTO, A.; NOMURA, S.; MIYAKAWA, O. **Effect of lateral cyclic loading on abutment screw loosening of an external hexagon implant system.** J Prosthet Dent.2004;91(4):326-34.
- 12- LAI, H. C. et. al. **Long-term outcomes of short implants supporting single crowns**. Clin Oral Implants Res.2013;24(2):230-7.
- 13- MERZ, B. R.; HUNENBART, S.; BELSER, U. C. Mechanics of the implant-abutment connection: an **8-degree taper compared to a butt joint connection**. Int J Oral Maxillofac Implants.2000;15(4):519-526.
- 14- MISCH, C. E. **Short dental implants: a literature review and rationale for use**. Dentistry Today.2005;24(8):64-6.
- 15- MISCH, C. E. Short Dental Implants in Posterior Partial Edentulism: A Multicenter Retrospective 6-Year Case Series Study. Journal of Periodontology.2006;77(8):1340-47.
- 16- MONJE, A., et. al. **Do Implant Length and Width Matter for Short Dental Implants (6- 9 mm)? A Meta-Analysis of Prospective Studies.** J Periodontol.2013;84(12):1783-179.
- 17- MEZZOMO, L. A., et. al. Meta-analysis of single crowns supported by short (<10 mm) implants in the posterior region. J Clin Periodontol.2014;4(2):191-213.
- 18- NORTON, M. R. An in vitro evaluation of the strength of a 1-piece and 2-piece conical abutment joint in implant design. Clin Oral Implants Res.2000;11(5):458-64.
- 19- PIETRABISSA, R., et. al. **An in vitro study on compensation of mismatch of screw versus cement-retained implant supported fixed prostheses**. Clin Oral Implants Res.2000;11(5):448-57.

- 20- RICCIARDI COPPEDE, A. et. al. Effect of repeated torque/mechanical loading cycles on two different abutment types in implants with internal tapered connections: an in vitro study. Clin Oral Implants Res.2009;20(6):624-32.
- 21- STEINEBRUNNER, L., et. al. Implant-abutment interface design affects fatigue and fracture strength of implants. Clin Oral Implants Res.2008;19(12):1276-84.
- 22- SHIN, HYON-MO; et. al. Influence of the implant-abutment connection design and diameter on the screw joint stability. J Adv Prosthodont.2014;6(2):126-32.
- 23- TAWIL, G.; ABOUJAOUDE, N.; YOUNAN, R. Influence of prosthetic parameters on the survival and complication rates of short implants. Int J Oral Maxillofac Implants.2006;21(2):275-282.
- 24- WITTNEBEN, J. G.; MILLEN, C.; BRAGGER, U. Clinical performance of screw- versus cement-retained fixed implant-supported reconstructions--a systematic review. Int J Oral Maxillofac Implants.2014;.29:84-98.

CAPÍTULO 5

LAMINADOS CERÂMICOS: CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS PARA O SUCESSO DA REABILITAÇÃO

Data de aceite: 12/05/2020

Jefferson David Melo de Matos

Mestrando em Odontologia Restauradora, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos - SP, Brasil.

matosjefferson19@gmail.com

Leonardo Jiro Nomura Nakano

Mestrando em Odontologia Restauradora, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos - SP, Brasil.

Fabricio Bezerra da Silva

Cirurgião Dentista, Centro Universitário Católica de Quixadá UNICATÓLICA, Quixadá - CE, Brasil.

Guilherme da Rocha Scalzer Lopes

Doutorando em Odontologia Restauradora, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos - SP, Brasil.

John Eversong Lucena de Vasconcelos

Professor de Implantodontia, Departamento de Odontologia, Faculdade CECAPE Odontologia, Juazeiro do Norte - CE, Brasil.

Marco Antonio Bottino

Professor Titular do Programa de Pós-graduação em Odontologia Restauradora, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos - SP, Brasil.

Jozely Francisca Mello Lima

Professora Associada de Prótese Dentária e Oclusão, Departamento de Odontologia, Universidade Federal do Cear‡ UFC, Sobral - CE, Brasil.

Daniel Sartorelli Marques de Castro

Professor de Prótese Dentária, Departamento de Odontologia, Centro Universitário Cristus UNICHRISTUS, Fortaleza – CE, Brasil.

RESUMO: Observa-se um significativo aumento no interesse por laminados cerâmicos, entretanto a literatura ainda carece de estudos que descrevam os diferentes aspectos clínicos encontrados em estudos de acompanhamento. Trata-se de uma de literatura realizada nas bases de dados eletrônicos Pubmed e Google Scholar que inclui estudos publicados de janeiro de 2012 a novembro de 2019. Foram incluídos estudos sobre laminados cerâmicos; estudos clínicos prospectivos e retrospectivos que reportaram a sobrevivência e complicações clínicas dos laminados cerâmicos e excluídos relatos de caso, estudos laboratoriais, revisões, estudos em grupos isolados, estudos sem informações sobre as taxas de sobrevivência/ sucesso dos laminados cerâmicos ou com taxas que fossem impossíveis ser calculadas e

estudos com taxa de dropout maior que 30%. A estratégia de busca incluiu os descritores em inglês: Ceramics, Dental Porcelain, Dental Research, Survivorship. Várias são as situações clínicas onde os laminados cerâmicos estão indicados. Quando as opções menos invasivas, tais como clareamento dental, infiltração de resina ou restaurações diretas em resina composta não são possíveis ou quando se é muito difícil um resultado estético de longo prazo indica-se laminados cerâmicos. Conclui-se que dentro dos limites metodológicos desta revisão de literatura pode-se considerar que os procedimentos envolvendo laminados cerâmicos são seguros, baseados nas altas taxas de sobrevivência reportadas, sendo as falhas mais frequentemente encontradas o descoloramento marginal seguido por fraturas/ trincas.

PALAVRAS-CHAVE: Cerâmica; Porcelana Dentária; Pesquisa em Odontologia; Sobrevivência.

CERAMIC VENEERS: CLINICAL CHARACTERISTICS FOR SUCCESSFUL REHABILITATION

ABSTRACT: It was noted a significant increase in interest in ceramic veneers, however the literature still lacks studies describing the different clinical aspects found in follow-up studies. This is a literature review accomplished in the Pubmed and Google Scholar electronic databases that includes studies published from January 2012 to November 2019. It was included ceramic veneers studies; prospective and retrospective clinical studies reporting survival and clinical complications of ceramic veneers and excluded case reports, laboratory studies, reviews, isolated group studies, studies without information about survival/success rates of ceramic veneers or with impossible calculation rates and studies with dropout rate greater than 30%. The search strategy included the english descriptors: Ceramics, Dental Porcelain, Dental Research, Survivorship. There are several clinical situations where ceramic veneers are indicated. When less invasive options, such as tooth whitening, resin infiltration or direct composite resin restorations, are not possible or when a long term esthetic result is very difficult, ceramic veneers are indicated. It is concluded that within the methodological limits of this literature review, it can be considered that the procedures involving ceramic veneers are safe, based on the reported high survival rates and the most frequently failures are marginal discoloration followed by fractures/cracks.

KEYWORDS: Ceramics; Dental Porcelain; Dental Research; Survivorship.

1 I INTRODUÇÃO

Atualmente, observa-se um significativo aumento no interesse por restaurações cerâmicas, isso se deve principalmente pela atual demanda estética, desenvolvimento de tecnologias e pela própria evolução dos materiais que permitem restaurações cada vez mais conservadoras (MORIMOTO, 2016). Existe um consenso de que as restaurações

minimamente invasivas devem ser preferidas em relação a aquelas que promovem desgastes desnecessários nas estruturas dentais sadias (MAGNE; BELSER 2004).

A quantidade de sistemas cerâmicos aumentou consideravelmente nas últimas décadas e esses possuem diferenças quanto a suas propriedades clínicas. Tal desenvolvimento tecnológico e progresso dos materiais resultaram em um leque maior de aplicabilidades clínicas (HASELTON; DIAZ-ARNOLD; HILLIS, 2000). Apesar desta evolução, a baixa resistência à tração, a propagação de trincas, e o potencial de desgastar a dentição antagonista são descritos como as principais limitações mecânicas desses materiais (QUALTROUGH; PIDDOCK, 1997). Estudos clínicos referem-se à fratura como a principal razão para a falha das restaurações cerâmicas (FRIEDMAN, 1998).

Dados de longo prazo sobre os laminados cerâmicos são de fundamental importância para aperfeiçoar a prática clínica (BIER; DUMFAHRT, 2014). Fatores como taxa de sobrevivência, taxa de complicação dos resultados clínicos, desbotamento, fraturas/trincas, lesão de cárie secundária, problemas endodônticos, descoloração marginal e influência da cobertura incisal e do preparo em dentina ou esmalte foram pesquisados em estudos clínicos longitudinais visando esclarecer e descrever o comportamento dessas restaurações cerâmicas ao longo tempo (BEIER et al., 2012a; BEIER, et al., 2012b; LAYTON; CLARKE; WALTON, 2012; GRANELL-RUIZ et al., 2010).

Embora dados sobre as repercussões clínicas dos laminados cerâmicos já tenham sido reportados na literatura, os resultados permanecem contraditórios. A taxa de sobrevivência laminados cerâmicos em 10 anos variou de 66% a 94% (LAYTON; CLARKE, 2013). A literatura ainda carece de estudos que sumarizem os diferentes aspectos clínicos encontrados em estudos de acompanhamento, especialmente pelo aumento no número de materiais cerâmicos disponíveis para o clínico.

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática da literatura tendo como base estudos clínicos controlados que avaliaram os principais resultados clínicos com laminados cerâmicos confeccionados com diferentes sistemas cerâmicos.

2 I METODOLOGIA

Foi realizada uma busca bibliográfica nos principais bancos de dados de saúde PUBMED (www.pubmed.gov) e Scholar Google (www.scholar.google.com.br), no qual coletou-se trabalhos que foram publicados de 2012 a 2019. Foram inclusos estudos sobre laminados cerâmicos; estudos clínicos prospectivos e retrospectivos que reportaram a sobrevivência e complicações clínicas dos laminados cerâmicos e excluídos relatos de caso, estudos laboratoriais, revisões, estudos em grupos isolados, estudos sem informações sobre as taxas de sobrevivência/sucesso dos laminados cerâmicos ou com taxas que fossem impossíveis ser calculadas e estudos com taxa de dropout maior que 30%.

Através da pesquisa bibliográfica foram selecionados 45 artigos, os quais foram extraídos 43 artigos do PUBMED (www.pubmed.gov), 2 Scholar Google (www.scholar. google.com.br), como já relatado anteriormente (Figura. 1). Os seguintes títulos de assuntos médicos específicos e palavras-chave foram utilizados: Cerâmica (Ceramics [DeCS/MeSH Terms]), Porcelana Dentária (Dental Porcelain [DeCS/MeSH Terms]), Sobrevivência (Survivorship [DeCS/MeSH Terms]), Pesquisa em Odontologia (Dental Research [DeCS/MeSH Terms]).

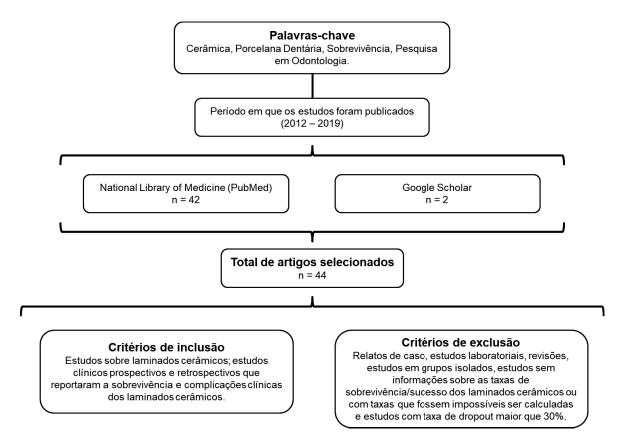


Figura. 1 - Fluxograma de seleção dos artigos.

3 I REVISÃO DE LITERATURA

Várias são as situações clínicas onde os laminados cerâmicos estão indicados. Quando as opções menos invasivas, tais como clareamento dental, infiltração de resina ou restaurações diretas em resina composta não são possíveis ou quando se é muito difícil um resultado estético de longo prazo indica-se laminados cerâmicos (GRESNIGT; MAGNE; MAGNE, 2017). Calamia (1983) e Horn (1983) foram os primeiros a descreverem a técnica de laminados cerâmicos. Foram consideradas inicialmente por estes autores as seguintes indicações para esta técnica: Mascarar machas de fluorose e aquelas causadas por tetraciclina, dentes com hipocalcificação, fraturas, malformações dentárias e amelogênese imperfeita.

Procedimentos que envolvam laminados cerâmicos são seguros, baseado nas taxas de sobrevivência encontradas na literatura para os diferentes sistemas cerâmicos. A

causa mais frequente de falha esta relacionada as fraturas do material (MORIMOTO et al., 2016). As restaurações cerâmicas são desenvolvidas para atender demandas estéticas, atingir biocompatibilidade e durabilidade. As indicações clínicas das várias classes de cerâmicas odontológicas são determinadas pela composição, microestrutura e por suas propriedades. O sucesso das restaurações cerâmicas depende da seleção do material, a técnica de fabricação e do tipo de preparo executado (ZHANG; KELLY, 2017).

3.1 Taxa de sobrevivência e adesão

Dado a natureza eletiva das restaurações com laminados cerâmicos, feitas apenas por razões estéticas Burke (2012) considera que elas deveriam ter uma taxa de sucesso de 100%, entretanto não é isso que se observa na prática clínica. Segundo este autor, uma vez que o paciente escolhe se colocar dentro do ciclo restaurador, ele jamais poderá sair, uma vez que nenhum tratamento restaurador permanece para sempre.

Uma revisão sistemática da literatura observou que a sobrevivência cumulativa de laminados confeccionados em porcelana feldspática foi de 95,7% aos 5 anos e variou de 64% a 95% aos 10 anos em três estudos. Uma metanálise indicou que a melhor estimativa de 10 anos pode aproximar-se de 95,6% (LAYTON; CLARKE; WALTON, 2012). Outra revisão sistemática da literatura apresentou que os laminados fabricados em porcelana feldspática ou *glass-ceramics* tem taxa de sobrevivência clínica em 5 anos aceitável. A descoloração marginal foi reportada como a principal complicação (9% em 5 anos), seguida da integridade marginal (3.9–7.7% em 5 anos) (PETRIDIS et al., 2012).

A adesão em dentina é menos confiável do que em esmalte, o que pode afetar a durabilidade dos laminados cerâmicos. Novas técnicas de adesão estão sendo sugeridas para melhoria da ligação em dentina, entre elas o selamento imediato da dentina tem sido preconizado para prevenir a hipersensibilidade e falhas na adesão (GUREL et al., 2013). Gresnigt et al. (2016) demonstraram que quando laminados cerâmicos são ligados a uma grande quantidade de substrato dentinário, a aplicação do Selamento Imediato de Dentina melhora a adesão.

Em relação à adesão dos laminados cerâmicos as estruturas dentais, o ponto mais fraco da adesão encontra-se na interface do agente cimentante. No momento da cimentação de laminados cerâmicos é imprescindível que as discrepâncias marginais sejam completamente preenchidas pelo agente cimentante (PEUMANS et al., 2000). Harasani et al. (1991) observaram que após o polimento final dos laminados ainda existe um considerável excesso de material nas margens dos laminados. Coyne e Wilson (1987) reportaram que apenas uma pequena proporção das margens dos laminados cerâmicos encontrava-se com adaptação ideal microscopicamente. Hanning et al. (1995) declararam que especialmente a região cervical parecia ser problemática para se alcançar uma adaptação marginal perfeita.

3.2 Fraturas e trincas

Restaurações indiretas adesivas são sobremaneira dependentes de sua interface adesiva. Sendo assim, o condicionamento da restauração e do substrato, bem como a preservação do esmalte sadio e procedimentos de cimentação corretos são imprescindíveis para o sucesso do tratamento (GRESNIGT; MAGNE; MAGNE, 2017). Falhas como fraturas, trincas, descoloração e defeitos marginais ainda podem ocorrer mesmo quando cada etapa do procedimento é seguida com o máximo de rigor (SARABI; GHAVAMNASIRI; FOROOGHBAKHSH, 2009).

Christensen e Christensen (1991) observaram maiores taxas de falhas, 13% após três anos e Strassler e Weiner (1995) 7% após 7-10 anos. Walls (1995) também observou uma maior porcentagem de fraturas e perdas dos laminados cerâmicos (14%) após cinco anos de função. Fatores como a oclusão desfavorável mostrou-se como fator determinante nas altas taxas de fratura dos laminados cerâmicos cimentados em dentes anteriores para reconstrução de dentes anteriores fraturados ou desgastados em pacientes com história de bruxismo. Outro fator que pode ter contribuído para a maior taxa de falhas foi a cimentação em grandes superfícies de dentina.

O conceito de fratura varia de acordo com a concepção de cada autor, em alguns casos, não são consideradas falhas caso o paciente concorde em ter sua restauração reparada com resina composta (MORIMOTO et al., 2016). Novas estratégias de reparo para trincas foram descritas na literatura, como por exemplo, o uso da técnica de infiltração utilizando como material uma resina composta (GRESNIGT; MAGNE; MAGNE, 2017).

As evidências clínicas disponíveis indicam que há efetividade da maior parte das restaurações confeccionadas de forma indireta em cerâmica para dentes anteriores. O sucesso clínico é afetado pelo correto planejamento dos casos e pelo rigor técnico na execução do protocolo. Estudos demonstram maiores problemas relacionados com falhas mecânicas do material (LAYTON; CLARKE; WALTON, 2012; MARCHIONATTI et al., 2017). Restaurações totais em cerâmica que utilizaram um protocolo clínico correto obtiveram sobrevivência clínica adequada para um período de cinco anos de funcionalidade e com baixas taxas de complicação. A presença de pequenas trincas ou desbotamento não afetou a longevidade clínica das restaurações cerâmicas (ARAÚJO et al., 2016).

3.3 Estabilidade de cor e microinfiltração

As características estéticas dos laminados cerâmicos são influenciadas pela estabilidade de cor dos agentes de cimentação. Em um recente estudo clínico randomizado foi avaliada a mudança de cor dos laminados cerâmicos cimentados em esmalte com cimentos fotopolimerizáveis e cimentos com polimerização Dual. Os resultados demonstraram que a estabilidade de cor em ambos os grupos, foram similares e que a descoloração marginal aumentou durante os 2 anos posteriores ao procedimento de

cimentação para os dois tipos de agentes cimentantes (MARCHIONATTI et al., 2017).

Em estudos clínicos, a microinfiltração foi mais frequentemente observada quando a dentina foi exposta durante o preparo para laminados cerâmicos (CALAMIA, 1989). Em estudos clínicos que avaliaram laminados cerâmicos com preparos totalmente em esmalte, a microinfiltração foi observada menos frequentemente (NORDBQ; RYGH-THORESEN; HENAUG, 1994; STRASSLER; NATHANSON, 1989). A microinfiltração foi raramente associada com a presença de caries *in vivo* (STRASSLER; NATHANSON, 1989; KIHN; BARNES, 1998).

3.4 Influência do tipo de preparo

Há evidências que indicam que preparos dentários em dentina afetam negativamente a taxa de sobrevivência de laminados cerâmicos (GUREL et al., 2013, ROMÃO et al., 2018). Um estudo concluiu que as taxas de sobrevivência dos laminados cerâmicos raramente são de 100% e que existe evidência indicando que os preparos em dentina afetam negativamente a sobrevivência dessas restaurações (BURKE, 2012). Estudos longitudinais mostraram altas taxas de sobrevivência após 10 e 12 anos (DUMFAHRT, 1999; FRADEANI; REDEMAGNI; CORRADO, 2005) e baixas taxas de falha quando a adesão foi realizada em esmalte (ÇÖTERTA, DÜNDARB, ÖZTÜRKA, 2009; SADOWSKY, 2006).

Não há um consenso na literatura se a cobertura incisal é um risco ou um fator protetor nos preparos dentários para laminados cerâmicos. Morimoto et al., (2016) e Romão et al., (2018) em uma revisão de literatura concluíram que altas taxas de sobrevivência foram observadas, independentemente do tipo de preparo para laminados cerâmicos, com ou sem cobertura incisal. Provendo evidencia que ambos os preparos são seguros e efetivos. Outras revisões sistemáticas não conseguiram determinar a influencia na falha e na sobrevivência destas restaurações a respeito da cobertura incisal (COSTA et al., 2013; SHETTY et al., 2011). Alguns autores encontraram melhores resultados com a utilização de cobertura incisal (SMALES; ETEMADI, 2004) enquanto outros estudos não obtiveram os mesmos resultados (COSTA et al., 2013; GRANELL-RUIZ et al., 2010).

4 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode concluir-se a partir deste estudo que:

Dentro dos limites metodológicos desta revisão de literatura pode-se considerar que os procedimentos envolvendo laminados cerâmicos são seguros, baseados nas altas taxas de sobrevivência reportadas. As falhas mais frequentemente encontradas foram o descoloramento marginal seguido por fraturas/trincas. Contudo, são necessários mais estudos clínicos prospectivos e randomizados; para assim obter maiores informações

quanto ao assunto abordado em nosso estudo.

5 I CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

BEIER, U. S.; KAPFERER, I.; DUMFAHRT, H. Clinical long-term evaluation and failure characteristics of 1,335 all-ceramic restorations. International Journal of Prosthodontics, v. 25, n. 1, 2012.

BEIER, U. S; DUMFAHRT, H. Longevity of silicate ceramic restorations. Quintessence International, v. 45, n. 8, 2014.

BEIER, U. S; et al. Comparison of two different veneer preparation designs in vital teeth. Quintessence International, v. 43, n. 10, 2012.

BURKE, F.J. T. Survival rates for porcelain laminate veneers with special reference to the effect of preparation in dentin: a literature review. Journal of esthetic and restorative dentistry, v. 24, n. 4, p. 257-265, 2012.

CALAMIA, J. R. Clinical evaluation of etched porcelain veneers. American journal of dentistry, v. 2, n. 1, p. 9-15, 1989.

CALAMIA, J. R. Etched porcelain facial veneers: a new treatment modality based on scientific and clinical evidence. The New York journal of dentistry, v. 53, n. 6, p. 255-259, 1983.

CHRISTENSEN, G. J.; CHRISTENSEN, R. P. Clinical Observations of Porcelain Veneers: A Three-Year Report. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, v. 3, n. 5, p. 174-179, 1991.

ÇÖTERTA, H. S.; DÜNDARB, M.; ÖZTÜRKA, B. The effect of various preparation designs on the survival of porcelain laminate veneers. margin, v. 26, p. 38, 2009.

COYNE, B.; WILSON, N. H. F. **The marginal adaptation of porcelain laminate veneers.** Journal of Dental Research, p. 885-885, 1987.

DA COSTA, D. C. et al. A meta-analysis of the most indicated preparation design for porcelain laminate veneers. J Adhes Dent, v. 15, n. 3, p. p215-220, 2013.

DUMFAHRT, H. Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service: Part I--Clinical procedure. International Journal of Prosthodontics, v. 12, n. 6, 1999.

FRADEANI, M.; REDEMAGNI, M.; CORRADO, M. **Porcelain laminate veneers: 6-to 12-year clinical evaluation--a retrospective study.** International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, v. 25, n. 1, 2005.

FRIEDMAN, M. J. A 15-year review of porcelain veneer failure--a clinician's observations. Compendium of continuing education in dentistry. Jamesburg, v. 19, n. 6, p. 625-8, 630, 632 passim; quiz 638, 1998.

GRANELL-RUIZ, M. et al. A clinical longitudinal study 323 porcelain laminate veneers. Period of study from 3 to 11 years. population, v. 3, p. 12, 2010.

GRESNIGT, M. M. M. et al. Effect of immediate and delayed dentin sealing on the fracture strength, failure type and Weilbull characteristics of lithiumdisilicate laminate veneers. Dental Materials, v. 32, n. 4, p. e73-e81, 2016.

GRESNIGT, M.; MAGNE, M.; MAGNE, P. **Porcelain veneer post-bonding crack repair by resin infiltration.** The international journal of esthetic dentistry, v. 12, n. 2, p. 156, 2017.

GUREL, G. et al. Influence of enamel preservation on failure rates of porcelain laminate veneers. International journal of periodontics & restorative dentistry, v. 33, n. 1, 2013.

HANNIG, M.; JEPSEN, S. JASPER, V. et al. **Der Randschlub glaskeramischer Veneers mit zervikaler Schmelz-oder Dentinebegrenzung.** Deutsche Zahna "rtzliche Zeitschrift, v. 50, n. 1, p. 227–229, 1995.

HARASANI, M. H.; ISIDOR, F.; KAABER, S. Marginal fit of porcelain and indirect composite laminate veneers under in vitro conditions. European Journal of Oral Sciences, v. 99, n. 3, p. 262-268, 1991.

HASELTON, D. R.; DIAZ-ARNOLD, A. M.; HILLIS, S. L. Clinical assessment of high-strength all-ceramic crowns. The Journal of prosthetic dentistry, v. 83, n. 4, p. 396-401, 2000.

HAYASHI, M. et al. **Systematic review of ceramic inlays**. Clinical Oral Investigations, v. 7, n. 1, p. 8-19, 2003.

HORN, H. R. **A new lamination: porcelain bonded to enamel.** The New York state dental journal, v. 49, n. 6, p. 401, 1983.

JIN, Myoung-Uk. **Prepare the pre-heated composite resin.** Restorative dentistry & endodontics, v. 38, n. 2, p. 103, 2013.

KIHN, P. W.; BARNES, D. M. The clinical longevity of porcelain veneers: a 48-month clinical evaluation. The Journal of the American Dental Association, v. 129, n. 6, p. 747-752, 1998.

KREULEN, C. M.; CREUGERS, N. H. J.; MEIJERING, A. C. **Meta-analysis of anterior veneer restorations in clinical studies.** Journal of dentistry, v. 26, n. 4, p. 345-353, 1998.

LAYTON, D. M.; CLARKE, M. A systematic review and meta-analysis of the survival of non-feldspathic porcelain veneers over 5 and 10 years. International Journal of Prosthodontics, v. 26, n. 2, 2013.

LAYTON, D. M.; CLARKE, M; WALTON, T. R. A systematic review and meta-analysis of the survival of feldspathic porcelain veneers over 5 and 10 years. International Journal of Prosthodontics, v. 25, n. 6, 2012.

MAGNE, P.; BELSER, U. C. Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, v. 16, n. 1, p. 7-16, 2004.

MARCHIONATTI, A. M. E. et al. Color stability of ceramic laminate veneers cemented with light-polymerizing and dual-polymerizing luting agent: A split-mouth randomized clinical trial. The Journal of Prosthetic Dentistry, 2017.

MORIMOTO, S. et al. Main Clinical Outcomes of Feldspathic Porcelain and Glass-Ceramic Laminate Veneers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Survival and Complication Rates. International Journal of Prosthodontics, v. 29, n. 1, 2016.

NEEDLEMAN, I. G. **A guide to systematic reviews.** Journal of clinical periodontology, v. 29, n. s3, p. 6-9, 2002.

NORDBQ, H.; RYGH-THORESEN, N.; HENAUG, T. Clinical performance of porcelain laminate veneers

without incisal overlapping: 3-year results. Journal of Dentistry, v. 22, n. 6, p. 342-345, 1994.

PETRIDIS, H. P. et al. Survival of ceramic veneers made of different materials after a minimum follow-up period of five years: a systematic review and meta-analysis. Eur J Esthet Dent, v. 7, n. 2, p. 138-152, 2012.

PETRIDIS, H. P. et al. Survival of ceramic veneers made of different materials after a minimum follow-up period of five years: a systematic review and meta-analysis. Eur J Esthet Dent, v. 7, n. 2, p. 138-152, 2012.

PEUMANS, Marleen et al. **Porcelain veneers: a review of the literature.** Journal of dentistry, v. 28, n. 3, p. 163-177, 2000.

PEUMANS, P.; BULOVIĆ, V.; FORREST, S. R. **Efficient photon harvesting at high optical intensities in ultrathin organic double-heterostructure photovoltaic diodes.** Applied Physics Letters, v. 76, n. 19, p. 2650-2652, 2000.

QUALTROUGH, A. J. E.; PIDDOCK, V. Ceramics update. Journal of dentistry, v. 25, n. 2, p. 91-95, 1997.

ROMAO, R. M.; LOPES, G. R. S.; MATOS, J. D. M.; et al. **Causes of failures in ceramic veneers restaurations: a literature.** International Journal of Advanced Research, v. 6, n. 4, p. 896-906, 2018.

SARABI, N.; GHAVAMNASIRI, M.; FOROOGHBAKHSH, A. The influence of adhesive luting systems on bond strength and failure mode of an indirect micro ceramic resin-based composite veneer. J Contemp Dent Pract, v. 10, n. 1, p. 33-40, 2009.

SHETTY, A. et al. Survival rates of porcelain laminate restoration based on different incisal preparation designs: an analysis. Journal of conservative dentistry: JCD, v. 14, n. 1, p. 10, 2011.

SMALES, R. J.; ETEMADI, S. Long-term survival of porcelain laminate veneers using two preparation designs: a retrospective study. International Journal of Prosthodontics, v. 17, n. 3, 2004.

STRASSLER, H. E.; NATHANSON, D. Clinical evaluation of etched porcelain veneers over a period of 18 to 42 months. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, v. 1, n. 1, p. 21-28, 1989.

WALLS, A. W. The use of adhesively retained all-porcelain veneers during the management of fractured and worn anterior teeth: Part 2. Clinical results after 5 years of follow-up. British dental journal, v. 178, n. 9, p. 337-340, 1995.

CAPÍTULO 6

RECONSTRUÇÃO DA CABEÇA DE MANDÍBULA COM CÔNDILO METÁLICO ADAPTADO APÓS RESSECÇÃO DE MIXOMA ODONTOGÊNICO: RELATO DE CASO

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 04/02/2020

Janayna Gomes Paiva-Oliveira

HUMAP-EBSERH, Cirurgiã Bucomaxilofacial, Dra. Preceptora da Residência em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial- UFMS Campo Grande – MS

Weckeslley Leonardo De Assis Ximenes

HUMAP-EBSERH, Residente em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial- UFMS

Campo Grande - MS

Maísa de Oliveira Aguillera

HUMAP-EBSERH, Residente em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial- UFMS Campo Grande – MS

Gustavo Silva Pelissaro

HUMAP-EBSERH, Cirurgião Bucomaxilofacial, Mestre. Preceptor da Residência em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial- UFMS Campo Grande – MS

Ellen Cristina Gaetti-Jardim

HUMAP- EBSERH, Cirurgiã Bucomaxilofacial, Dra. Preceptora da Residência em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial- UFMS

Campo Grande - MS

Muryllo Eduardo Sales dos Santos

HUMAP- EBSERH, Residente em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial- UFMS Campo Grande - MS **RESUMO:** Mixoma odontogênico uma neoplasia benigna incomum de tecido mesenquimal que pode ser localmente invasivo, com grande predominância para os ossos maxilares tendo como tratamento a ressecção cirúrgica. Existem várias possibilidades para a reconstrução dos defeitos mandibulares, a depender do local dos mesmos e do tipo de material a ser usado para essas reconstruções. Um defeito mandibular localizado na região da articulação temporomandibular (ATM), até hoje, é um desafio para os cirurgiões de todo mundo. Este estudo teve por objetivo realizar um relato de caso de um paciente submetido à ressecção parcial da mandíbula, que posteriormente foi reconstruído com placa de reconstrução do sistema 2.4 mm com côndilo metálico adaptado, também denominada prótese condilar única ou singular. As placas de reconstrução com côndilo metálico adaptado são motivo de investigação científica principalmente no que tange a sua longevidade e possíveis desvantagens, dentre as quais estão a perfuração da fossa mandibular. Após um ano de acompanhamento, respeitando-se os princípios do planejamento cirúrgico com a utilização de modelo prototipado, que permitiu um correto posicionamento da placa de reconstrução com côndilo, somada a uma técnica cirúrgica de preservação de um anteparo biológico entre a parte metálica do côndilo substituto e a fossa mandibular, com um resultado satisfatório até o momento.

PALAVRAS-CHAVE: Tumores Odontogênicos, Terapêutica, Mixoma, Cirurgia Bucal.

RECONSTRUCTION OF THE ADAPTED METAL CONDUCTION JAW HEAD AFTER RESISTANCE OF ODONTOGENIC MYXOMA: CASE REPORT

ABSTRACT: Odontogenic myxoma is an uncommon benign neoplasm of mesenchymal tissue that can be locally invasive, affecting predominantly the maxillary bones with surgical resection as treatment. There are several possibilities for mandibular reconstruction, which depend on location of the defects and type of material used. A mandibular defect in the region of the temporomandibular joint (TMJ) has been, until today, a challenge for surgeons around the world. This study aimed to present a case report of a patient who underwent partial resection of the mandible, which was later reconstructed with a 2.4-mm locking reconstruction plate with an adapted metallic condyle, also called TMJ condylar prosthesis. Reconstruction plates with an adapted metallic condyle are a reason for scientific investigation, mainly concerning their longevity and possible disadvantages, such as perforation of the mandibular fossa. In the following case, after a 1-year follow-up, the principles of surgical planning and the use of a prototyped model were utilized to allow the correct positioning of the locking reconstruction plate with the adapted condyle. In addition, it was used a surgical technique for preservation of the biological shield between the metallic part of the prosthetic condyle and mandibular fossa. The result has been satisfactory so far.

KEYWORDS: Dental Tumors, Therapeutics, Myxoma, Oral Surgery.

1 I INTRODUÇÃO

Dentre os tumores odontogênicos que acometem o esqueleto maxilofacial, o mixoma odontogênico representa cerca de 1% a 17,7% dos casos diagnosticados, sendo localmente agressivo, causando edema facial, expansão da cortical óssea, acometendo mais a mandíbula que a maxila. Radiograficamente se apresenta com lesões osteolíticas uni ou multiloculares. (MARTÍNEZ-MATA et al., 2008). Simon et al., em 2004, ainda relata que essas lesões causam reabsorção/deslocamento dos dentes vizinhos. O tratamento recomendado é a ressecção com margem de segurança, devido seu potencial de recidiva, causando defeitos mandibulares, que necessitam de reconstrução.

O objetivo deste trabalho é relatar o caso de um paciente submetido à ressecção parcial da mandíbula acometida por mixoma com posterior reconstrução da mesma com placa de reconstrução do sistema 2.4 mm com côndilo metálico adaptado também denominada prótese condilar única ou singular.

2 I RELATO DE CASO

Paciente masculino, leucoderma, 32 anos, compareceu ao ambulatório do Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial do Hospital Universitário da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (CTBMF HUMAP/UFMS) com queixa principal de abaulamento do rosto. Durante anamnese, paciente relatou que há aproximadamente 2 anos já havia lesão no lado esquerdo da mandíbula, porém sem a realização de biopsia. Durante avaliação clínica extra oral notou-se discreta assimetria facial, com leve abaulamento da base mandibular esquerda (Figura 1). Já na avaliação clínica intra oral observou-se aumento volumétrico firme a palpação na região dos elementos 36 e 37, com expansão da cortical óssea vestibular e lingual. A mucosa apresentava-se com coloração normal e oclusão satisfatória (Figura 2). Paciente referia queixas álgicas na região, porém sem linfadenopatia regional.

Durante avaliação da radiografia panorâmica (Figura 3), foi constatada a presença de lesão radiolúcida em região de corpo, ângulo e ramo mandibular esquerdo, com extensão para a cabeça da mandíbula ipsilateral, com halos radiopacos em seu interior, margens irregulares, com aspectos de "bolhas-de-sabão" ou "favos-de-mel", aparentemente expansiva.

Foi realizada então biopsia incisional que confirmou hipótese de mixoma odontogênico.



Figura 1 – Paciente em norma frontal.



Figura 2 - Vista intraoral. Aumento volumétrico na região dos elementos 36 e 37, mucosa normocorada.



Figura 3 – Exame de imagem inicial (radiografia panorâmica).

Durante avaliação das imagens tomográficas (Figura 4), notou-se que apesar da lesão se estender superiormente, até a região do colo da cabeça da mandíbula, não houve comprometimento do disco articular (Figura 5). Esse achado norteou parte do planejamento cirúrgico, já que com a possível conservação desta estrutura, um anteparo natural existiria entre a côndilo protético e a fossa mandibular.

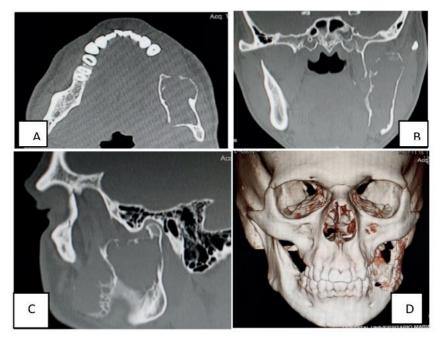




Figura 4 – **A.** TC (corte axial). **B** (corte coronal). **C** (corte sagital) todos os cortes mostrando expansão das corticais no ramo mandibular e o **C**, limite superior no ramo da lesão. **D**. Reconstrução 3D, evidenciando intensa destruição de tecido duro

Figura 5 – Tomografia computadoriza (corte coronal) da ATM. Extensão superior da lesão.

Para planejamento cirúrgico, foi solicitada TC de face nos cortes axiais, coronais e sagitais, e reconstrução tridimensional (3D), para a coleta dos arquivos em formato DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*), e foram encaminhadas para o Instituto Renato Archer – Campinas-SP, para aquisição de modelo de prototipagem rápida, e realização do planejamento cirúrgico.

Com os modelos estereolitografados, iniciou-se a modelagem da placa de reconstrução do sistema 2.4 mm ao remanescente ósseo e confecção dos guias para a fixação da placa. Inicialmente foi realizado a plastia do protótipo seguindo então com o preenchimento da cavidade cística com resina acrílica quimicamente ativada obtendo, assim, a mandíbula em seu contorno anatômico original. (Figura 6-7).



Figura 6 – Vista frontal do modelo estereolitografado. Notar a remoção de suas projeções e preenchida

com resina quimicamente ativada, para readquirir os contornos anatômicos de uma mandíbula saudável.



Figura 7 – Vista lateral do modelo estereolitografado.

Durante planejamento cirúrgico, que consistiu na ressecção da lesão por hemimandibulectomia esquerda com margens de segurança de 1 cm e preservação do disco articular, foi confeccionado um dispositivo em resina acrílica (Figura 8), que nos permitiu colocar com precisão o local espacial da cabeça da mandíbula afetada pela lesão, na mesma posição original. Após isto, uma silicona de condensação pesada foi utilizada para moldagem anatômica da cabeça mandibular afetada e o molde de silicona foi posicionando no dispositivo de acrílico que fora confeccionado, replicando fielmente sua anatomia e posicionamento (Figura 9).



Figura 8-Dispositivo em posição e aba de referênciafixada no biomodelo.



Figura 9-Côndilo metálico em posição, mimetizando posição da cabeça mandibular afetada.

A cirurgia no modelo estereolitografado foi feita inicialmente apenas na região de

colo da cabeça da mandíbula afetada e, então, adaptamos e fixamos o dispositivo de resina acrílica junto com a silicona, ambos já confeccionados, no ramo mandibular com o auxílio de dois parafusos.

Em seguida, o côndilo metálico do sistema de reconstrução 2.4 mm foi posicionado tridimensionalmente de forma correta como o côndilo original do paciente (Figura 9). A partir disso, realizou-se então a modelagem da placa de reconstrução do mesmo sistema, conformando-a junto a base mandibular do modelo prototipado (Figura 10-11). Dessa forma foram adaptados o côndilo metálico protético e a placa do sistema de reconstrução 2.4 mm, mimetizando a posição natural da cabeça da mandíbula original.

Para referência no trans-operatório do correto posicionamento da placa no coto ósseo remanescente (distal) após a ressecção, ainda durante o planejamento, foi confeccionado um guia de posicionamento da placa e das perfurações em resina acrílica quimicamente ativada, apoiado no remanescente ósseo distal, com marcações nos locais prováveis da osteotomia e das perfurações ósseas (Figuras 12).



Figura 10 – Vista lateral do modelo estereolitografado, demonstrando adaptação anatômica da placa de reconstrução com côndilo metálico adaptado.



Figura 11 – Vista lateral do modelo estereolitografado.
Observar as posições do côndilo protético e da cabeça da mandíbula contralateral.



Figura 12 – Guia de posicionamento da placa, com as demarcações das perfurações.

O ato cirúrgico foi realizado sob anestesia geral com intubação nasotraqueal. Foi realizado as marcações em pele dos acessos pré-auricular com extensão AL KAYAT & BRAMLEY (AL KAYAT & BRAMLEY, 1979) e do acesso submandibular.

Após a aposição de campos estéreis e montagem do arsenal cirúrgico, foi realizada infiltrações com lidocaína a 2% com epinefrina 1:100.000 nas regiões demarcadas dos acessos cirúrgicos com finalidade hemostática.

Iniciou-se pelo acesso submandibular estendido com divulsão por planos até exposição de todo o tumor (Figura 13). Após isso foi feito o acesso pré-auricular com extensão ÁL KAYAT & BRAMLEY (1979), realizando-se a dissecação das estruturas e localização do disco articular, estrutura esta que serviria de anteparo (material de interposição) entre o côndilo metálico adaptado na placa de reconstrução e a fossa mandibular no osso

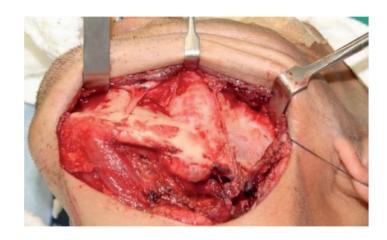


Figura 13 – Exposição do tumor pelo acesso submandibular.

Com o auxílio de uma peça de mão com serra reciprocante acoplada, foi realizada osteotomia vertical completa da mandíbula, próxima a região do elemento 36 com 1 cm de margem de segurança. Seguiu-se então com descolamento do disco articular e dos ligamentos articulares, separando-os do côndilo mandibular para desarticulação da cabeça da mandíbula e ressecção da lesão (hemimandibulectomia) (Figura 14-16).



Figura 14 – Desarticulação do coto ósseo afetado (hemimandibulectomia).



Figura 15 – Peça ressecada.

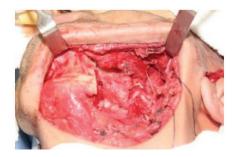


Figura 16 – Leito cirúrgico após remoção da lesão.

Posteriormente, foi realizado o bloqueio maxilomandibular na oclusão mais estável do paciente com parafusos de fixação intermaxilar (IMF®) e fios de aço 1-0 (AciflexÒ).

A placa de reconstrução com o côndilo metálico adaptado da Zimmer Biomet® Microfixation (TraumaOne™ Mandible System) foi então posicionada e fixada com o auxílio do guia de posicionamento de placa (Figura 17).

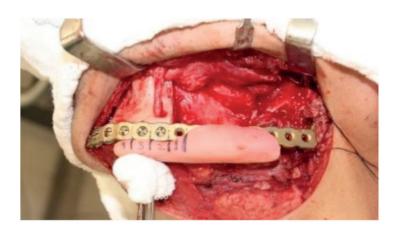


Figura 17 – Placa de reconstrução fixada em posição.

Seguiu-se então com a fixação do disco articular remanescente ao côndilo metálico adaptado, por entre os anéis da placa, com o auxílio de suturas com fio de polidioxanona (PDS) 3-0 (Ethicon^o - Johnson & Johnson), no intuito de minimizar os efeitos deletérios desse tipo de reconstrução na fossa craniana média.

Após debridamento e lavagem abundante da loja cirúrgica com solução fisiológica a 0,9%, a sutura intra-oral foi realizada com monocryl^o 4-0 (Ethicon^o - Johnson & Johnson). Um dreno suctor 3.2 (Bional^o- Bio-Vac) foi instalado na região do acesso submandibular, com subsequentes suturas dos planos profundos com fios de vicryl^o 4-0 (Ethicon^o - Johnson & Johnson), sendo também ancorados nos anéis vazios da placa de reconstrução, no intuito de manter a musculatura junto a placa. Os planos profundos do acesso pré-auricular foram fechados de forma similar.

As suturas em pele, de ambos os acessos, foram realizadas com fio de nylon 5-0 (Ethicon^o - Johnson & Johnson), pela técnica da sutura intradérmica. Curativos com micropore foram adaptados em toda a extensão das incisões, para auxiliarem na cicatrização (Figura 18).



Figura 18 – Feridas cirúrgicas suturadas, pela técnica intradérmica.

O material ressecado, foi encaminhado para estudo anátomo-histopatológico, em solução de formol a 10%, que confirmou o diagnóstico de mixoma.

No pós-operatório imediato de 24 horas, o paciente encontrava-se com edema compatível com procedimento cirúrgico, dreno suctor ativo, com débito de 50 ml, apresentando parestesia na região inervada pelo nervo mentoniano esquerdo e paralisia labial da região coberta pelo nervo marginal mandibular esquerdo (ramo do nervo facial).

Paciente recebeu alta hospitalar no terceiro dia pós-operatório com abertura bucal de 25 mm, remoção do dreno suctor e débito sanguíneo inferior a 10 ml. Seguimento ambulatorial e fisioterapia neurofuncional pós-operatória foram prescritos.

Na avaliação da tomografia computadorizada pós-operatória (reconstrução 3D), observou-se em uma norma frontal e vista ínfero-superior, a similaridade do perímetro da base mandibular de ambos os lados e a correta adaptação da placa ao coto ósseo remanescente, demonstrando fidelidade dos resultados esperados pelo planejamento préoperatório. Foi possível observar também a correta posição do côndilo metálico protético, repousando anatomicamente sob a fossa mandibular (Figura 19).

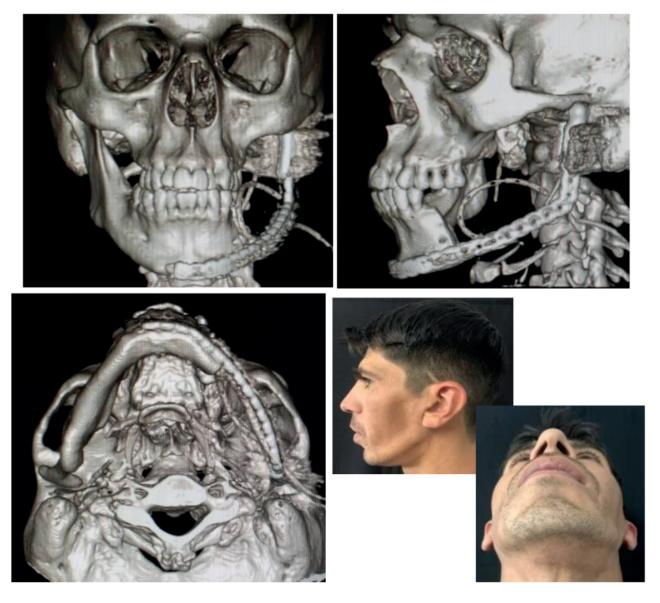


Figura 19-Tomografia em reconstrução 3D,mostrando a adaptação da placa, vista lateral e ínfero-superiornopós-operatório de 10 meses.

Após 3 meses de pós-operatório, o paciente apresentava-se sem queixas álgicas, sem déficit estético, com perímetro da base mandibular preservado e simétrico, com melhora dos movimentos excursivos mandibulares, relatando um "melhor encaixe dos dentes". A abertura bucal encontrava-se satisfatória, próximo de 40 mm. Houve melhora da paralisia (neuropraxia) relacionada ao ramo marginal mandibular nervo facial esquerdo. Feridas cirúrgicas em processo normal de cicatrização, sem a presença de queloide ou cicatrizes hipertróficas.

Em acompanhamento de 12 meses pós-operatórios, o paciente se encontrava com total remissão da paralisia facial, cicatrizes esteticamente favoráveis, preservação da abertura bucal de 40 mm e dos movimentos excursivos da mandíbula, e com 24 meses de acompanhamento, no quadro clínico atual, o paciente manteve o mesmo quadro pósoperatório descrito.

3 I DISCUSSÃO

De acordo com Patel et al., em 2001, ao longo dos anos, as substituições das cabeças mandibulares da ATM, para o tratamento de diversas patologias têm sido empregadas com o intuito de restaurar a forma e função dessas articulações. O primeiro relato da utilização de materiais aloplásticos foi realizado por Gordon, em 1955, onde a função desses materiais era manter a altura funcional do ramo mandibular, evitando a má oclusão dentária e a hipomobilidade mandibular. Logo, uma gama de materiais aloplásticos e autógenos foram preconizados para substituição da cabeça mandibular da mandíbula, porém, a reconstrução desta estrutura após procedimentos de ressecção tumoral continuam sendo um desafio para os cirurgiões.

Muitas são as vantagens na utilização desses materiais: (1) a fisioterapia pode ter início imediato após a cirurgia, propiciando um aumento significativo no prognóstico favorável do caso, (2) não há necessidade de um leito doador secundário, diminuindo consequentemente o tempo de cirurgia, morbidade e custos e (3) os materiais aloplásticos podem mimetizar fielmente a anatomia mandibular e da cabeça da mandíbula, favorecendo a instalação de enxerto autógeno em um momento oportuno (MERCURI, 1998; MARX et al., 2008; SAWATARI et al., 2018; RODRIGUES et al., 2018). Porém, de acordo com Vuillemin et al., (1989); Driemel et al., (2007) e Sidebottom, (2013) como desvantagens, esses materiais são (1) mais caros, por conta de sua customização, (2) desgaste e falhas desses materiais, principalmente devido à distribuição de forças desiguais. (3) afrouxamento dos parafusos de fixação e (4) incapacidade de acompanhar o crescimento e desenvolvimento de pacientes infanto-juvenis. Portanto, esses dispositivos protéticos devem ser sintetizados em material biocompatível, projetados para suportar cargas em toda a extensão do dispositivo protético, mantendo-se estáveis em função e repouso, e quando implantados deve-se respeitar os rigorosos critérios de indicação e de diagnóstico das patologias da ATM (MERCURI, 1998; DAVIS, 2013).

No relato apresentado, várias opções de tratamento foram hipotetizadas, desde a ressecção com margem de segurança sem reconstrução, passando pelos dispositivos protéticos convencionais, pelas próteses de ATM de estoque e customizadas, chegando até na possibilidade de reconstrução com enxertos microvascularizados. Porém, foi encontrado uma série de obstáculos, desde questões burocráticas até financeiras, para se chegar ao melhor tratamento a ser instituído.

Enxertos microvascularizados, ditos padrão ouro (PATEL et al., 2001; COSTA et al., 2010; WANG et al., 2013; TARSITANO et al., 2015; SAWATARI et al., 2018) no que concernem as reconstruções mandibulares atualmente, tornam-se inviável na realidade da maioria dos serviços públicos do Brasil.

Prótese de ATM de estoque e customizadas, também não fazem parte do arsenal cirúrgico disposto neste serviço e na maioria dos hospitais públicos do país devido aos

custos elevados desses materiais. Na maioria das vezes, o paciente consegue esses dispositivos através de vias judiciais, o que também acaba piorando o prognóstico, já que há um tempo de espera até o julgamento e a aquisição do material.

Os dispositivos convencionais para reconstrução de ATM (placa de reconstrução com côndilo metálico adaptado) são mais acessíveis, tem um custo muito menor, possui fácil utilização e, somados ao planejamento com prototipagem rápida, possibilitam prever com fidelidade os locais em que serão realizadas as osteotomias para remoção da lesão e também possibilitam a modelagem anatômica da placa e sua adaptação ao coto ósseo remanescente (CARLSON et al., 2002; DRIEMEL et al., 2005, 2007, 2009; MEIER et al., 2007; MARX et al., 2008; DAVIS, 2013; SAWATARI et al., 2018), esta pode ser substituta temporária e, em alguns casos, também em longo prazo após hemimandibulectomia, sendo a fisioterapia imediata de fundamental importância, levando a uma melhora acentuada do resultado pós-operatório (KENT et al., 1983; MEIER et al., 2007; MARX et al., 2008; DRIEMEL et al., 2009).

Meier et al. (2007) corroboram com o relato de caso apresentado neste estudo, onde o paciente se encontra em plena realização de movimentos mandibulares excursivos, sem queixa estética e livre de qualquer dor, assim como esses autores apresentaram em seu relato de caso com um acompanhamento de 6 anos. Esses resultados foram creditados não só ao fato do respeito a técnica cirúrgica e correta adaptação do dispositivo protético, mas também às sessões clínicas de fisioterapia às quais o paciente teve acesso durante 3 meses no período pós-operatório assim como em nosso caso.

Segundo Kent et al. (1983) um fator importante no sucesso pós-operatório é a realização de fisioterapia precoce. Quanto menor o tempo de bloqueio maxilomandibular, menor as chances de reanquiloses das ATMs e formação de osso heterotópico, e maior a chance de desenvolvimento dos movimentos excursivos mandibulares, como também relatam Mercuri, (1998); De Melo, (2012) e Sidebottom, (2013). A presença de uma oclusão satisfatória no momento da cirurgia e o uso de procedimentos adjuvantes para suspensão do côndilo protético na fossa mandibular, favorece o posicionamento preciso do mesmo (SAWATARI et al., 2018).

Neste caso relatado devido à extensão da lesão, foi optado pela realização de uma hemimandibulectomia do lado esquerdo, a qual só foi possível pela desinserção do grupo muscular que forma a cinta pterigomassetérica (músculo masseter e pterigoideo medial), diminuindo em parte a tensão muscular sobre a placa de reconstrução adaptada, já que apenas 50% da força mastigatória será preservada (DRIEMEL et al., 2007). Pelo caráter benigno da lesão, foi possível a manutenção do disco articular, já que o mesmo encontrava se integro, funcionando como um anteparo natural à cabeça condilar protética, evitando contato entre o dispositivo protético e fossa mandibular, assim como fizeram Carlson et al., 2002; Driemel et al., 2005, 2007, 2009; e Tarsitano et al., 2017. Outro fator importante para o sucesso do caso até o momento, foi a utilização de placa de reconstrução do tipo

locking, onde obteve-se máxima adaptabilidade e contorno anatômico da mandíbula.

Em cirurgias ablativas, as placas de reconstrução com côndilo metálico adaptado são preferíveis como substitutos temporários, mas em alguns casos, podem ficar estabilizados por longos prazos, desde que o disco articular seja preservado, ou que seja feito o rebatimento de um pedículo miofascial para dentro da fossa mandibular (CARLSON et al., em 2002; DRIEMEL et al., 2005, 2007, 2009; MARX et al., 2008; TARSITANO et al., 2017)

Pela inexistência de estudos comparativos de longo prazo que pesquisem os benefícios estéticos e funcionais de cada dispositivo, fica impossível favorecer apenas um modelo de reconstrução da cabeça da mandíbula, sendo a escolha baseada na experiência, condições operatórias e preferência de cada cirurgião.

4 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se opta pelo tratamento com placa de reconstrução com côndilo metálico adaptado, a preservação de um anteparo biológico (disco articular ou fáscia muscular) entre a cabeça do côndilo metálico e a fossa mandibular, a fisioterapia precoce no pósoperatório e a presença de uma oclusão estável no pré-operatório, são fatores que potencializam para um resultado satisfatório do procedimento, com devolução da forma, dos movimentos mandibulares próximos do natural e da estética.

Em vista aos argumentos apresentados, acreditamos que a substituição condilar da mandíbula pelo dispositivo de côndilo metálico adaptado pode atingir bons resultados, principalmente pelo menor custo, maior acessibilidade e fácil manuseio. Consultas de controle são necessárias e devem ser realizadas por longo período de tempo.

REFERÊNCIAS

CARLSON, E.R. **Disarticulation resections of the mandible: a prospective review of 16 cases**. J. Oral Maxillofac. Surg. Philadelphia, v. 60, n. 2, p. 176-181, fev. 2002.

COSTA, S.M. et al. **Reconstrução da mandíbula**. Rev Bras Cir Craniomaxilofac. São Paulo, v. 13, n. 3, p. 169-74, dez. 2010.

DAVIS, B. Late reconstruction of condylar neck and head fractures. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. Philadelphia, v. 25, n. 4, p. 661-681, nov. 2013.

DE MELO, W. M. et al. Using the condylar prosthesis after resection of a large odontogenic myxoma tumor in the mandible. J Craniofac Surg. Florida, v. 23, n. 5, p. e398-400, set. 2012.

DRIEMEL, O. et al. Historical development of alloplastic temporomandibular joint replacement after 1945 and state of the art. Int J Oral Maxillofac Surg. Copenhagen, v. 38, n. 9, p. 909-920, set. 2009.

DRIEMEL, O. et al. **Metallische halbendoprothesen zum ersatz des kiefergelenkkopfes**. Mund Kiefer GesichtsChir. Springer Verlag, v. 9, p. 71-79, fev. 2005.

DRIEMEL, O. et al. Neu entwickelts kiefergelenkkopfimplantat zur temporären kondylus-rekonstruktion in der ablativen tumorchirurgie. Mund Kiefer GesichtsChir. Springer Verlag, v. 11, n. 4, p. 193-199, jul. 2007.

KENT, J. N. et al. **Temporomandibular Joint condylar prosthesis: a tem-year report**. J. Oral Maxillofac. Surg. Philadelphia, PA, v.41, n. 4, p. 245-254, abr. 1983.

MARTÍNEZ-MATA, G. et al. Odontogenic myxoma: clinico-pathological,immunohistochemical and ultrastructural findings of a multicentric series. Oral Oncol. Oxford, v. 44, n. 6, p. 601-607, 2008.

MARX, R. E. et al. Outcome analysis of mandibular condylar replacements in tumor and trauma reconstruction: A prospective analysis of 131 cases with long-term follow-up. J. Oral Maxillofac. Surg. Philadelphia, PA, v. 66, p. 2515-2523, dez. 2008.

MEIER, J. K. H.; STAUDENMAIER, R.; KLEINSASSER, N. et al. **Alleinige Kondylusresektion versus alloplastische rekonstruktion**. HNO. Berlin: Springer Verlag, v. 55, p. 33-39, abril 2007. Disponivel em: https://doi.org/10.1007/s00106-007-1565-1

MERCURI, L. G. **Alloplastic temporomandibular joint reconstruction**. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. St. Louis, MO, v. 85, n. 6, p. 631-637, junho 1998.

MERCURI, L. G. **Total joint reconstruction – autologous or Alloplastic**. Oral maxillofac Clin North Am. Philadelphia, v. 18, n. 3, p. 399-410, Agosto 2006

PATEL, A.; MAISEL, R. Condylar prostheses in head and neck cancer reconstruction. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. Chicago, v. 127, n. 7, p. 842-846, jul. 2001.

RODRIGUES, Y. L.; MATHEW, M. T.; MERCURI, L. G. et al. **Biomechanical simulation of temporomandibular joint replacement (TMJR) devices: a scoping review of the finite element method.** Int J Oral Maxillofac Surg, Copenhagen, v. 47, n. 8, p. 1032-1042, 2018.

SAWATARI, Y. et al. **Does accurate positioning of the temporomandibular joint titanium condylar prosthesis prevent complications?** J Oral Maxillofac Surg, Philadelphia, v. 76, n. 11, p. 2296-2306, nov. 2018.

SIDEBOTTOM, A. J. **Alloplastic or autogenous reconstruction of the TMJ**. J Oral Biol Craniofac Res, Amsterdam, v. 3, n. 3, p. 135-139, set. 2013.

SIMON, E. N. et al. **Odontogenic myxoma: a clinicopathological study of 33 cases**. Int J Oral Maxillofac Surg, Copenhagen, v. 33, n. 4, p. 333-337, junho 2004.

TARSITANO, A. et al. Short-term outcomes of mandibular reconstruction in oncological patients using a CAD/CAM prosthesis including a condyle supporting a fibular free flap. J Craniomaxillofac Surg, Stuttgart v. 45, n. 2, p. 330-7, fev. 2017.

TARSITANO, A. et al. Mandibular reconstructions using computer-aided design/computer-aided manufacturing: A systematic review of a defect-based reconstructive algorithm. J Craniomaxillofac Surg, Stuttgart, v. 43, n. 9, p. 1785-91, nov. 2015.

VUILLEMIN, T.; RAVEH, J.; SUTTER F. Mandibular reconstruction with the THORP condylar prosthesis after hemimandibulectomy. J Craniomaxillofac Surg, Stuttgart, v. 17, n. 2, p. 78-87, fev. 1989.

WANG, W. H. et al. Three-dimensional virtual techbology in reconstruction of mandibular defect incluinding condyle using double-barrel vascularized fibula flap. J Craniomaxillofac Surg, Stuttgart, v. 41, n. 5, p. 417-22, jul. 2013.

CAPÍTULO 7

MUCOGUIDE FOR TUNNELING SUBEPITELIAL CONJUNCTIVE TISSUE GRAFTING: A NEW SURGICAL APPROACH

Data de aceite: 12/05/2020

Data da submissão: 12/02/2020

Tatiana Miranda Deliberador

Professor at School of Health Sciences, Universidade Positivo Curitiba, PR, Brazil http://lattes.cnpq.br/4688659299176448

Suyany Gabriely Weiss

Student at School of Health Sciences, Universidade Positivo Curitiba, PR, Brazil

http://lattes.cnpq.br/5429935656549336

Alexandre Domingues Teixeira Neto

Professor at School of Health Sciences, Universidade Positivo Curitiba, PR, Brazil

http://lattes.cnpq.br/9949800058076933

Darlan Rigo Júnior

Student at School of Health Sciences,
Universidade Positivo
Curitiba, PR, Brazil

http://lattes.cnpq.br/9413360531529085

Rodrigo Zanatto de Souza

Professor at School of Health Sciences, Universidade Positivo Curitiba, PR, Brazil

http://lattes.cnpq.br/0172279584983856

Shaban Mirco Burgoa La Forcada

Professor at School of Health Sciences, Universidade Positivo

Curitiba, PR, Brazil

http://lattes.cnpq.br/0337837059444117

Carmen Lucia Mueller Storrer

Professor at School of Health Sciences, Universidade Positivo Curitiba, PR, Brazil

http://lattes.cnpq.br/5108563646697172

ABSTRACT: New technologies within dentistry are taking space for the variation of classic techniques, aiming to achieve more predictable results and less traumatic techniques. Multifunctional surgical guides, such as "mucoguide", can be used to remove connective tissue graft from the palate in the treatment of gingival recessions and "perioguide" for plastic gingival surgery. This case report aims to demonstrate the results and benefits of this new surgical approach with digital flow within dentistry. Female patient, 31 years old, leukoderma, sought the dental clinic reporting aesthetic dissatisfaction with the maxillary central incisors that presented a gingival unevenness between the elements. Moreover, the patient described sensitivity to low temperatures and to sweet foods in the maxillary right premolar. Intraoral clinical examination of the first premolar region showed an apical dislocation of the gingival margin, with a lack of quantity and quality of keratinized gingiva in the cervical region and exposure of the root cementum. The clinical approach adopted for the patient was the leveling of the gingival zeniths of the maxillary incisors and connective tissue graft by envelope technique in the maxillary pre molar. The planned treatment was performed entirely by digital flow in order to reduce trauma and surgical time, besides generating longer predictability in the case outcome. A single surgical guide was made for both procedures (mucoguide and perioguide). At the 45-day postoperative period, a large gain in volume and in tissue quality was observed in the region of the upper right first premolar. However, there was still an exposure of the 2 mm root cementum. In order to fully cover the recession, it was decided to perform a coronal repositioning of the flap after 60 days. The patient is in follow-up without complaints.

KEYWORDS: gengivoplasty; digital workflow; periodontology; oral surgery

UTILIZAÇÃO DE MUCOGUIDE PARA ENXERTO CONJUNTIVO SUBEPITELIAL PELA TÉCNICA DO TÚNEL: UMA NOVA ABORDAGEM CIRÚRGICA

RESUMO: Novas tecnologias na área odontológica estão abrindo espaço para a variação de técnicas clássicas, visando alcançar resultados mais previsíveis e técnicas menos traumáticas. Guias cirúrgicos multifuncionais, como o "mucoguide", podem ser usados para remover enxerto de tecido conjuntivo do palato no tratamento de recessões gengivais e o "perioguide" para cirurgia plástica gengival. Este relato de caso tem como objetivo demonstrar os resultados e benefícios dessa nova abordagem cirúrgica com fluxo digital na odontologia. Paciente do sexo feminino, 31 anos, leucoderma, procurou a clínica odontológica relatando insatisfação estética com os incisivos centrais superiores que apresentavam desnivelamento gengival entre os elementos. Além disso, a paciente descreveu sensibilidade a baixas temperaturas e alimentos doces no pré-molar superior direito. O exame clínico intraoral da região do primeiro pré-molar mostrou deslocamento apical da margem gengival, com falta de quantidade e qualidade da gengiva queratinizada na região cervical e exposição do cemento radicular. A abordagem clínica adotada para o paciente foi o nivelamento dos zênites gengivais dos incisivos superiores e enxerto de tecido conjuntivo por técnica de envelope no pré-molar superior. O tratamento planejado foi realizado inteiramente por fluxo digital, com o objetivo de reduzir o trauma e o tempo cirúrgico, além de gerar maior previsibilidade no desfecho do caso. Um único guia cirúrgico foi feito para ambos os procedimentos (mucoguide e perioquide). No pós-operatório de 45 dias, observou-se um grande ganho de volume e qualidade do tecido na região do primeiro pré-molar superior direito. No entanto, ainda havia uma exposição do cemento radicular de 2 mm. A fim de cobrir totalmente a recessão, foi decidido realizar um reposicionamento coronal do retalho após 60 dias. O paciente está em acompanhamento sem queixas.

PALAVRAS-CHAVE: gengivoplastia; fluxo digital; periodontologia; cirurgia oral

1 I INTRODUCTION

Nowadays, the search for dental aesthetics has increased in the same proportion as

new technologies within dentistry have been taking space for the variation of the classic surgical techniques, aiming to achieve better results, greater predictability, clinical time reduction and less invasive techniques (Miller *et al.*, 1996, Harris, 1996, Blue, 2001, Greenberg, 2015, Longo *et al.*, 2019).

One of the most frequent complaints in dental offices is the gummy smile. Classical gingivoplasty consists of removing a piece of the gum by means of an internal bevel incision and vertical relaxers to make a flap for the osteotomy to restore biological distances (Goldman, 1950).

With new research and resources, periodontal plastic surgery known as "flapless" was developed, performed by internal bevel and with the absence of a surgical flap for osteotomy (Ribeiro *et al.*, 2014). This procedure is considered to be less invasive because it does not require large cuts and fibromucosal detachments and sutures for the synthesis of tissues. The flapless technique is perfectly combined with the use of digital resources, such as cone beam computed tomography with the use of lip and lingual retractors for visualizing soft tissues (Januario *et al.*, 2008), virtual planning in software and the use of printed surgical guides. Surgical guides started with implantology and took their place within dentistry because they provide safety in execution, agility, and comfort for the patient throughout the treatment process (Thome *et al.*, 2009, Bencharit *et al.*, 2018, Longo *et al.*, 2019).

Hence, the mucoguide is a surgical guide that allows the precise removing of connective tissue graft from the palate in the treatment of gingival recessions, a condition observed in approximately 60% of the world population (Dominiak and Gedrang, 2014). This approach is a less traumatic alternative when compared to the classic technique (Langer and Langer, 1985), as the donor site is preserved as much as possible to reduce the chance of failure in the incisional techniques, and by predictably limiting the exact amount of tissue to be removed. Thus, the connective tissue graft is positioned sub-epithelial in the recipient bed through tunnels or envelopes and does not require large relaxing incisions (Raetzke, 1985). The mucoguide alongside the flapless technique provided successful aesthetic results with safety and predictability (Longo et al., 2019).

The aim of this clinical case is to report the use of a multifunctional surgical guide for the association of periodontal plastic surgery and subepithelial connective tissue grafting in the anterior region of the maxila.

2 I CASE REPORT

Female patient, 31 years old, leukoderma, sought the dental clinic reporting aesthetic dissatisfaction with the maxillary central incisors that presented a gingival unevenness between the elements (Figure 1). Moreover, the patient described sensitivity to low

temperatures and to sweet foods in the maxillary right premolar. Intraoral clinical examination of the first premolar region showed an apical dislocation of the gingival margin, with a lack of quantity and quality of keratinized gingiva in the cervical region and exposure of the root cementum.



Fig 1. Initial smile

The clinical approach adopted for the patient was the leveling of the gingival zeniths of the maxillary incisors and connective tissue graft by envelope technique in the maxillary pre molar. The planned treatment was performed entirely by digital flow in order to reduce trauma and surgical time, besides generating longer predictability in the case outcome. A single surgical guide was made for both procedures (mucoguide and perioguide) (Figure 2) printed on color biocompatible resin: GC-400 (Makertech Labs, São Paulo, Brazil) generated by the Anycubic 3D printer (Photon, São Paulo, Brazil).



Fig 2. Multifunction Guide

For the mucoguide confection, the patient was asked to perform additional exams, such as maxillary computed tomography, upper and lower intraoral scanning, and intra and extraoral pictures. These files were used within a 3D software (NemoTec, Madrid, Spain) for analysis and preparation of the surgical guide. From this system, the planner can align the three requested exams three-dimensionally, and based on the tomographic sections it is possible to delimit the donor area prior to surgery, using as one of the methods of choice the palate region that has the largest available connective tissue thickness (Figures 3A and 3B). The program also allows the identification of arteries and nerves to divert the incision site of these larger branches, thus avoiding the chance of anatomical accidents and bleeding processes (Figures 4A and 4B).

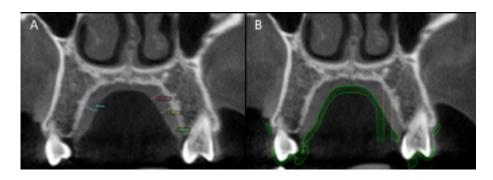


Fig 3. A: Coronal tomographic section to measure the thickness of connective tissue available in the palate. B: Coronal tomographic section with guide overlap, indicating the location and the depth of the incision window.

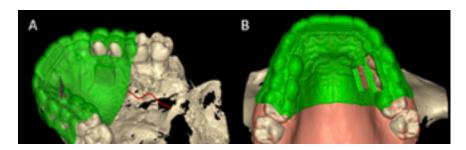


Fig 4. A: Identification of the overlying palatine artery with the surgical guide in 3D software. B: Occlusal view of the surgical guide in position with the patient's intra-oral scan.

To delimit the dimensions of the graft to be removed, the minimum distance of 3 mm between the gingival margin and the first incision site must be respected. Then the mesiodistal extension and the graft width are calculated based on the size of the recipient area. The thickness of the tissue is defined based on the amount of connective available on the side of choice, and based on this measure, a guide wall, called a "stop" is made, in which the scalpel handle must stop when it reaches the depth of safety. To do this, before making the guide, calculate the size of the scalpel blade that will be used during surgery to later add to the measurement of the depth of the incision.

For gingival plastic surgery, the patient's tomography of the anterior maxilla was also used through the software, which allows to accurately visualize, in millimeters, how much of dental structure is covered by gums and their respective biological distances (Gargiuolo, 1961). From this information, a previous design of the incision's shape was made, and it was manufactered with the "mucoguide", a guide for gingivectomy that has the new dental delimitations of the patient already with their respective biological distances to perform osteotomy, thus preventing postoperative recurrences (Garber and Salama, 1986).

During the procedure, the guide was disinfected with 2% Chlorhexidine solution. The patient was anesthetized anteriorly by vestibular infiltration technique, with 4% Epinephrine-associated Articaine 1: 100,000 (Nova DFL, Jacarepagua, Brazil). The guide was placed in the mouth (Figure 5A) and with a 15C blade (Swann-Morton, Sheffield, United Kingdom) incisions of the gingival margin were made by the internal bevel technique on the right and

left central incisors through the buccal face (Figure 5B), with the aid of McCall 13-14 and Kirkland curetes. Soon after, without the guide in the mouth and with the aid of a millimeter probe, it was confirmed the need for a 1 mm osteotomy in each element to reach 3 mm of the biological distances, as previously confirmed in the virtual planning (Figure 5C).



Fig 5. A: Surgical guide positioned in mouth. B: incisions of the gingival margin on the right and left central incisors with the aid of the surgical guide. C: Confirmation of osteotomy measurement for reestablishment of biological distances.

Subsequently, the patient was anesthetized in the the upper right premolar region, by the infiltrative technique with Articaine associated with Epinephrine 4% 1: 100,000. Again, with a 15C blade, the receptor site was created in the region, from the upper right canine to the upper right second premolar, with an intra-sulcular incision in an internal bevel and a partial flap by the envelope technique (Figure 6). The envelope is created apically and laterally in the retraction area and must extend beyond the gingival mucus line in order to promote greater nutrition and elasticity for the flap. This technique is a variation originally described by Langer and Langer, in 1985, and has the advantage of aesthetics and a better healing response as it guarantees high nutrition due to the absence of vertical relaxing incisions (Zuhr *et al.*, 2007).



Fig 6. Partial flap by the "envelope" technique with the aid of a tunneling.

With the recipient bed prepared, the palatine region was anesthetized by blocking

the greater palatine nerve with Articaine associated to Epinephrine 4% 1: 100,000. Thus, a simple suture was made in the region with 5-0 resorbable thread (Bioline), close to the palatal artery in order to reduce the region's blood flow and to prevent hemorrhage in the trans and postoperative period. The guide was positioned in the mouth and a No. 11 scalpel blade was positioned at the first palatal access of the guide and inserted until its limit, when the scalpel handle hit the "stop" region, the incision was extended at the mesio-distal distance and after the first line was delimited, the second incision was made, creating an orientation channel (Figure 7A). The guide was removed, and two other joining incisions were made to remove the tissue with a small strip of epithelium with a 15C scalpel blade (Figures 7B and 7C). Subsequently, a compression with sterile gauze for five minutes was performed in the donor region, in order to promote blood stagnation.



Fig 7. A: First incision in the palate with the aid of the guide. B: Second parallel incision for guidance channel to remove the graft. C: Connective tissue with a small strip of epithelium

After this process, a suture was made in the apical region of the recipient bed, with a resorbable thread of 5-0 polyglycolic acid, wrapping the graft to position it internally to the envelope with a horizontal mattress suture (Figure 8 A).

For stabilization, two more simple sutures were performed, one in the mesial region and one in the distal graft, and for papillary repositioning and coronal traction of the flap, two suspensory sutures were performed, starting from the gingival margin (Figure 8B). At the 45-day postoperative period, a large gain in volume and tissue quality was observed in the region of the upper right first premolar. However, there was still an exposure of the 2 mm root cementum (Figure 8C). In order to fully cover the recession, it was decided to perform a coronal repositioning of the flap after 60 days.



The patient was anesthetized in the bottom region of the vestibule of the upper right first premolar with mepivacaine + 2% adrenaline 1: 100,000. The tooth was conditioned with a cotton ball moistened in a 24% EDTA solution for 4 minutes, with the purpose of exposing the collagen fibers of the cement and favoring the root covering [17]. An intrasulcular incision was made with a 15C scalpel blade and two relaxers in the proximal regions (Figure 9A). A partial flap was made without detaching the periosteum, so that there was elasticity of the epithelial tissue, allowing its traction to the coronal. To stabilize the flap, a suspensory suture was performed involving the tooth and three simple sutures in each relaxant (Figure 9B). At the 45-day postoperative period, a large gain in volume and tissue quality was observed in the region of the upper right first premolar (Figure 10).



Fig 9. Confection of the partial flap. B: immediate aspect of root coverage by coronal positioning. 15-Day postoperative period.



Fig 10. 45-day postoperative period

3 I DISCUSSION

Mucogingival surgery is a challenge to be achieved. This case report has demonstrated that a multifunctional surgical guide used in the periodontal plastic surgery and subepithelial connective tissue grafting resulted an accurate aesthetics and less painful surgery.

Minimally invasive gingivoplasty has been shown to be highly efficient when compared to classic gingivoplasty technique. In a study "Open-Flap Versus Flapless Esthetic Crown

Lengthening: 12-Month Clinical Outcomes of a Randomized Controlled Clinical Trial" (Ribeiro *et al.*, 2014), the two techniques were presented using split mouth and similar results were obtain between them. On the other hand, the flapless technique, brings less surgical time, less trauma, decreases the chance of bleeding, resulting in greater comfort for the patient from the beginning to the end of the procedure and also in the postoperative period. This also favors the visualization of the results after the surgery, as the tissue does not undergo major traumatic changes and does not require sutures at the end of the procedure.

For root coverage, the combination of the coronal advancement flap technique and the connective tissue graft was considered through systematic reviews, the "gold standard", as it guarantees better results and long-term stability (Santamaria *et al.*, 2017). In turn, the radicular envelope covering technique also has its advantages, as it optimizes clinical efficacy and has the advantage of better aesthetic results, since it does not require the involvement of interdental papillae, generating a better vascular supply for the graft and less chance of scars (Aroca *et al.*, 2010).

The predictability of cases is a factor of great importance when the aesthetic result is the patient's main expectation. The reverse planning guarantees safety throughout the treatment, from its beginning to its success, as it directs the professional to follow the step by step of all the necessary steps up to the result (Joly *et al.*, 2009). The use of surgical guides is closely related to this subject. They were first developed in the area of implantology to aid the angulation and positioning of the implants (Windhorn, 2004) and it was concluded that it prevents errors and improves the positioning of the implants during surgery three-dimensionally. The possibility of observing all the steps of the procedures that will be necessary, within the case of a patient, allows to create multifunctional and multidisciplinary guides in order to reduce the time and surgical cost, thus optimizing the results.

4 I CONCLUSION

Guided periodontal surgery for the treatment for tunneling subepitelial conjunctive tissue grafting using a mucoguide, favored postoperative results, making treatment more predictable and consistent with patient expectations.

REFERENCES

Aroca S, Keglevich T, Nikolidakis D, Gera I, Nagy K, Azzi R et al. Treatment of class III multiple gingival recessions: a randomized-clinical trial. J Clin Periodontol 2010.

Bencharit S, Staffen A, Yeung M, Whitley D, Laskin DM, Deeb GR. In Vivo Tooth-Supported Implant Surgical Guides Fabricated With Desktop Stereolithographic Printers: Fully Guided Surgery Is More Accurate Than Partially Guided Surgery. J Oral Maxillofac Surg. 2018 Jul;76(7):1431-1439.

Blue AH. Periodontal plastic procedures in esthetic dentistry. Tex Dent J. 2001 Oct;118(10):972-6.

Dominiak M, Gedrange T. New perspectives in the diagnostico f gingival recession. Adv Clin Exp Med. 2014.

Garber AD, Salama MA. The aesthetic smile: diagnosis and treatment. Periodontology 2000, 1996.

Gargiuolo AW. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. The Journal of Periodontology, 1961.

Goldman HM. The development of physiologic gingival contours by gingivoplasty. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1950 Jul;3(7):879-88.

Greenberg AM. Digital technologies for dental implant treatment planning and guided surgery. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2015 May;27(2):319-40.

Harris RJ. Double pedicle flap--predictability and aesthetics using connective tissue. Periodontol 2000. 1996 Jun;11:39-48.

Januário AL, Barrivieira M, Duarte WR. Soft tissue cone-beam computed tomography: a novel method for the measurement of gingival tissue and the dimensions of the dentogingival unit. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 2008.

Joly JC, et al. Reconstrução tecidual estética: procedimentos plásticos e regenerativos periodontais e periimplantares. Artes médicas, 1ª edição. 2009.

Langer B, Langer L. Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. J Periodontal, 1985.

Longo E, Frosecchi M, Marradi L, Signore A, de Angelis N. Guided periodontal surgery: a novel approach for the treatment of gummy smile. A case report. Int J Esthet Dent. 2019;14(4):384-392.

Miller PD Jr1, Allen EP. The development of periodontal plastic surgery. 1. Periodontol 2000. 1996 Jun;11:7-17.

Raetzke PB. Covering localized areas of root exposure empolying the "envelope" technique. J Periodontal, 1985.

Ribeiro FV, Hirata DY, Reis AF, Santos VR, Miranda TS, Faveri M et al. Open-Flap versus flapless esthetic crown lengthening: 12-month clinical outcomes of randomized controlled clinical trial, 2014.

Santamaria MP, Neves FLS, Silveira CA, Mathias IF, Fernandes-Dias SB, Neves MAJ, et al. Connective tissue graft and tunnel or trapezoidal flap for the treatment of single maxillary gingival recessions: A randomized clinical trial. Journal of clinical periodontology, 2017.

Thomé G, Hernann C, Thomé JGP, Sartori IAM, Melo ACM. O uso da cirurgia guiada na reabilitação unitária em região estética. J ILAPEO, 2009.

Windhorn RJ. Fabrication and use of a simple implant placement guide. J. Prosthet. Dent, 2004.

Zucchelli G, Mazzotti C, Tirone F, Mele M, Bellone P, Mounssif. The connective tissue graft wall techique and enamel matrix derivative to improve root covarage and clinical attachment levels in Miller classe IV gingival recession. Int J Periodontics Restorative Dent, 2014.

Zuhr O, Fickl S, Wachtel H, Bolz W, Hürzeler MB. Covering of gingival recessions with a modified microsurgical tunnel technique: case report. International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry, 2007.

CAPÍTULO 8

EPIDEMIOLOGIA DO TRAUMA EM TECIDO MOLE DA FACE DE PACIENTES ATENDIDOS EM UM HOSPITAL PÚBLICO DO RIO DE JANEIRO

Data de aceite: 12/05/2020

Data da submissão: 07/02/2020

Jackeline Nogueira de Paula Barros

Hospital Municipal Salgado Filho

Rio de Janeio, RJ.

http://lattes.cnpq.br/9094081948540522

Catarina Luzia Monteiro de Loureiro

Universidade do Grande Rio

Duque de Caxias, RJ.

http://lattes.cnpq.br/7299905008216051

Jéssica Pronestino de Lima Moreira

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, RJ.

http://lattes.cnpq.br/4398024326142886

Fernanda dos Santos Figueiredo

Faculdade São José

Realengo, RJ.

http://lattes.cnpq.br/0878212105649555

Dayana de Brito Pereira

Universidade do Grande Rio

Duque de Caxias, RJ.

http://lattes.cnpq.br/1356728714560353

Danielle Araújo Martins

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, RJ.

http://lattes.cnpq.br/6078986295454410

Luiza Duarte Linhares

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, RJ.

http://lattes.cnpq.br/2488218521518951

RESUMO: O trauma é considerado um grave problema de saúde pública mundial com alta taxa de morbidade e mortalidade. O presente trabalho objetivou avaliar a epidemiologia do trauma de tecido mole da face e/ou cavidade bucal em pacientes atendidos no Hospital Municipal Salgado Filho (HMSF) no Rio de Janeiro entre o ano 2017 a 2019. Foi realizado um estudo transversal após tabulação da análise da coleta de dados de 174 pacientes. Como resultado, obteve-se que o trauma orofacial ocorre principalmente em homens (67,2%) na faixa etária de 20 a 59 anos em ambos os sexos. 61,2% dos pacientes são considerados não brancos, 75,3% residem próximo ao hospital e 53,8% são de classe social C. A injúria mais prevalente geral é a contusão (84,4%). A região mais acometida é a periorbicular (39,1%) com 25,9% de contusões. A principal etiologia é queda (45,4%), tanto para as mulheres quanto para os homens. Conclui-se que, além de fornecer informações importantes à alta prevalência do trauma de tecido mole orofacial para a literatura, é possível traçar um perfil dos pacientes atendidos no HMSF, podendo assim, conduzir medidas para melhorar o atendimento desses pacientes visando um melhor prognóstico.

PALAVRAS-CHAVE: Traumatismos Maxilofaciais; Traumatismos Faciais; Lesões dos Tecidos Moles.

EPIDEMIOLOGY OF TRAUMA IN SOFT TISSUE OF THE FACE OF PATIENTS SERVED IN A PUBLIC HOSPITAL IN RIO DE JANEIRO

ABSTRACT: Trauma is considered a serious worldwide public health problem with high morbidity and mortality rates. The present study aims to evaluate the epidemiology of facial tissue and / or oral cavity trauma in patients treated at the Salgado Filho Municipal Hospital (SFMH) in Rio de Janeiro between 2017 and 2019. It was performed in a cross-sectional study after data collection analysis tabulation of 174 patients. As a result, orofacial trauma occurs mainly in men (67.2%) aged 20 to 59 years in both sexes. 61.2% of the patients are considered non-white, 75.3% live near the hospital and 53.8% are from social class C. The most prevalent general injury is contusion (84.4%). A more affected region is periorbicular (39,1%) with 25.9% of bruises. The main etiology is fall (45.4%) for both women and men. Concluded that in addition to providing providing important information on the high prevalence of orofacial tissue trauma to the literature, it is possible to trace a profile of patients treated at SFMH, and thus can perform measures to improve or treat those patients with a better prognosis.

KEYWORDS: Maxillofacial Injuries; Facial Injuries; Soft Tissue Injuries

INTRODUÇÃO

O trauma é considerado uma urgência e emergência de alta prevalência e um grave problema de saúde pública mundial, com alto impacto na qualidade de vida e de elevado custo no tratamento. Atualmente, com alta taxa de morbidade e mortalidade

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 5,8 milhões de pessoas morrem anualmente devido aos traumatismos no mundo, 32% a mais que a soma das mortes por doenças endêmicas como a malária, AIDS e tuberculose.

O Trauma Orofacial geralmente leva o paciente a sérias consequências emocionais e funcionais, podendo ser debilitante dependendo da sua extensão e complexidade. Pode estar associada a outras lesões, necessitando assim, de abordagem multidisciplinar. Além do profissional em cirurgia e traumatologia buco-maxilofacial outras especialidades como a neurocirurgia, oftalmologia, otorrinolaringologia e cirurgia plástica, podem estar envolvidos no atendimento, pois quando afetado a face, as lesões podem se estender ao cérebro, olhos, seios, além dos ossos, dentição e tecidos moles da face.

85

Devido as características da pele como a sua elasticidade, a pequena espessura, a presença do tecido subcutâneo delgado e a musculatura superficial vascularizada, com extensa áreas inervadas, quando comprimidas e traumatizadas por forças externas, como uma agressão, podem ser lesionadas. Cortes, lacerações, hemorragias, hematomas, entre outras podem estar presentes potencializando efeitos nocivos.

Neste sentido, este estudo retrospectivo teve como objetivo avaliar o perfil dos pacientes atendidos no setor de Urgência e Emergência, do referido hospital, com trauma em tecidos moles da face e/ou cavidade oral (Trauma Orofacial) no ano de 2017 a 2019, avaliando os fatores de risco para a colaboração de políticas públicas de prevenção e educação mais eficazes, além de abordagens terapêuticas corretas para cada caso estudado, visando à melhoria da qualidade de vida de todos os envolvidos.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo do tipo transversal, cujos pacientes foram selecionados após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa para seres humanos (CEP) do HMSF-RJ pelo número de parecer 3.268.655.

Os pacientes que procuraram o serviço de emergência em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilo-facial (CTBMF) foram submetidos a um exame clínico, radiográfico e/ou tomográfico criterioso realizado por acadêmicos curriculares e bolsistas de graduação de odontologia do HMSF, previamente calibrados e sob a supervisão do Staff e Preceptor para obtenção do diagnóstico do traumatismo em tecido mole orofacial. Os casos que satisfizeram os critérios de elegibilidade, avaliados por um profissional responsável, foram convidados a participarem do estudo.

Quanto ao critério de inclusão foram considerados pacientes de 0 a 90 anos, de ambos os gêneros com um tipo ou mais de trauma em tecido mole da face. Pacientes e/ou responsáveis que se recusaram a participar do estudo, que possuíam mais de 90 anos de idade foram excluídos, assim como, fichas com dados e informações incompletas sobre o trauma. Todos os pacientes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e os adolescentes e crianças assinaram, de acordo com sua capacidade de compreensão, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), junto aos com seus responsáveis.

Para melhor compreensão a idade foi dividida em décadas, a etnia foi dicotomizada em brancos e não brancos e a região anatômica baseada na divisão de Soares *et al.*, 2016 modificada. O dados sobre o local de moradia dos pacientes foram divididos através da área de planejamento(AP), que são as divisões dos bairros do município do Rio de Janeiro pela sua proximidade, classificados em AP1, AP2, AP3, AP4 e AP5. Sendo a AP3 a área do HMSF. As informações sobre condições socioeconômicos tiveram como guia

o Corte Critério Brasil 2016 da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP, que classifica tais condições por estimativas de renda domiciliar mensal em classe A, B, C e D-E.

O estudo foi realizado no ano de 2017 a 2019, com uma amostra inicial de 223 pacientes, sendo 36 deles excluídos por não apresentarem traumas em tecidos moles e 13 por não aceitarem participar da pesquisa, sendo a amostra final constituída por 174 pacientes. Os dados foram coletados e tabulados em planilhas criadas no programa estatístico IBM SPSS versão 21.0 (Chicago). Após tabulação, no mesmo programa, foi realizado os testes estatísticos de associação entre variáveis estudadas, como, por exemplo, o teste não paramétrico do Qui-quadrado e a razão de chances.

RESULTADOS

Após seleção de 174 pacientes que apresentaram lesão em tecido mole, observouse que 67,2% eram do sexo masculino e 32,8% do sexo feminino. Com idade média de 25 anos de idade, sendo mais frequente em adultos de 20 - 59 anos e não brancos. Em sua grande maioria residiam na área de planejamento AP3 e, de acordo com a classificação dos dados socioeconômicos brasileiros, se encontravam em classe social C (tabela 1).

Tabela 1 – Pacientes com trauma facial em tecido mole segundo

idade (anos), sexo, etnia e sua área de planejamento (AP) e classe social;					
	Valor absoluto	Valor relativo, %			
Faixa Etária (n = 169)1					
Criança < 10 anos	55	32,5			
Adolescentes de 10-19 anos	23	13,6			
Adultos de 20-59 anos	73	43,2			
Idosos > 60 anos	18	10,7			
ldade Média	25				
Sexo (n = 174)¹					
Feminino	57	32,8			
Masculino	117	67,2			
Etnia (n = 165)¹					
Branco	64	38,8			
Não Branco	101	61,2			

Área de Planejamento (n = 166)¹		
AP1	8	4,8
AP2	1	0.6
AP3	125	75,3
AP4	6	3,6
AP5	13	7,8
Outras Cidades	13	7,8
Classe Social (n = 158)¹		
A	1	0,6
В	23	14,6
С	85	53,8
D-E	49	31,0
¹ Número Total de pacientes		

A região anatômica mais afetada pelos indivíduos foi a periorbicular (podendo ter outra região associada a esta ou não), sendo 25,9% nas contusões, 8,6% na abrasão e 8% na laceração. A região periorbitária foi a que sofreu mais contusão(25,9%), a nasal mais abrasão (11,5%) e o lábio intra-oral foi o mais afetado por lacerações(14,4%). 84,4% (n=147)¹ dos pacientes apresentaram pelos menos 1 região com contusão (podendo ou não ter outra injúria presente), tornando está no geral, a mais injúria mais observada. (tabela 2)

Localização	Tipo de Injúria Presente (n = 174)¹						
	Contusão		Abrasão		Laceração		
	Valor Absolut o	Valor Relativo, %	Valor Absolut o	Valor Relativo, %	Valor Absolut o	Valor Relativo, %	
Extra-oral							
Malar Pescoço	10 1	5,7 0,6	9 1	5,2 0,6	4	2,3 0,6	
Bochecha	14	8.0	7	4,0	9	5,2	
Mento	11	6,3	8	4,6	19	10,9	
Lábio	14	8,0	14	8,0	25	14,4	
Nasal	21	12.1	20	11.5	10	5.7	
Periorbitária	45	25,9	15	8,6	8	4,6	
Frontal	16	9,2	14	8,0	15	8,6	
Intra-oral							
Lábio	10	5,7	10	5,7	27	15,5	
Vestíbulo	1	0,6	3	1,7	3	1,7	
Gengiva	1	0,6	2	1,1	13	7,5	
Língua	3	1,7	2	1,1	4	2,3	
Mucosa Jugal	-	-	-	-	1	0,6	
Palato	-	-	-	-	3	1,7	
Assoalho	-	-	-	-	1	0,6	

Em relação a etiologia, a queda ficou mais prevalente com 45,4% (n = 79), seguido da agressão física com 23% (n = 40) (figura 1).

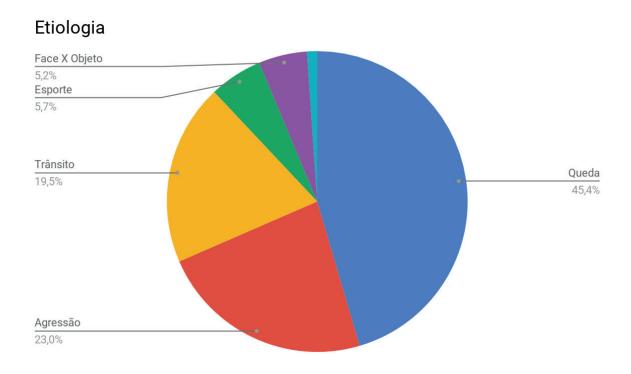


Figura 1 – Pacientes com trauma facial em tecido mole segundo Etiologia

Porém quando houve associação idade, gênero e etiologia observou-se que dentre as meninas de 0 a 10 anos de idade a maior prevalência de trauma em tecido mole foi devido a queda (86,7%), já os meninos nessa mesma faixa etária a frequência foi de 75%. Nos adolescentes de 10 a 19 anos, a causa mais observada em meninos foi a agressão (53,8%) e nas meninas acidente de trânsito (40,0%). Em adultos, de 20 a 59 anos de idade, a etiologia mais comum em mulheres foi agressão (38,1%) e nos homens agressão e trânsito (34,6%). E em idosos, maior que 60 anos de idade, tanto em homens (57,1%) como em mulheres (90,9%) a queda foi o maior motivo desse tipo de trauma. (tabela 3)

Tabela 3 – Cruzamento entre faixa etária, gênero e etiologia dos pacientes com trauma em tecido mole da face. Etiologia Agressão Face x Objeto Faixa Etária Queda Trânsito Outros Esporte A1 % % % % A1 % Feminino Criança<10 13 86.7 anos (n = 15)2 3 30,0 20.0 40.0 10.0 $(n = 10)^2$ Adultos de 20-7 33.3 38,1 23,8 4.8 anos (n = 21)2 Idosos > 60 anos (n = 11)2 10 90 9 9.1 Masculino Criança<10 anos (n = 15)² 30 75.0 5.0 10 0 25 5.0 25 Adolescentes de 10-19 anos (n = 10)² 15,4 53.8 7,7 15,4 7,7 Adultos de 20-59 34,6 34,6 anos (n = 21)² Idosos > 60 anos (n = 11)² 57.1 28.6 14.3 ¹ Valor Absoluto ² Número Total

DISCUSSÃO

A Literatura apresenta uma escassez de dados epidemiológicos sobre o trauma de tecido mole da face, limitando assim, as informações sobre os pacientes atendidos em hospitais públicos de emergência no Rio de Janeiro. Por isso, traçar um perfil desses pacientes é importante na medida que colabora na compreensão desse tipo de trauma para uma abordagem adequada, além de reduzir riscos a danos e sequelas.

Este estudo observou que a o trauma em tecido mole da face é mais acometido em homens (67,2%). Assim como, o estudo de Vieira *et al.* (2013) que mostrou uma prevalência de 81,9% e Soller *et al.* (2016) com 60,9%. Isso mostra que os homens continuam sendo os mais afetados por esse tipo de trauma, mesmo que de forma inconstante. Segundo estudos conduzidos por De Paula Barros (2019), demonstraram maior ocorrência de traumatismo em tecidos moles os pacientes do gênero masculino, geralmente devido a sua natureza mais agressiva, quando comparado ao feminino.

De Moura, Daltro e De Almeida (2016) mostram que, em relação a idade, os homens jovens entre 19 a 40 anos de idade são mais acometidos a trauma em face, enquanto no estudo presente a faixa etária predominante irá estar entre os homens de 20 a 59 anos. Isto se deve ao crescente acesso dos jovens na direção ultrapassando o limite de velocidade permitido, e da violência externa pelas características psicossociais de violência da sociedade urbana atual, conflitos socioeconômicos e emocionais que esses jovens são submetidos. Giacomin *et al.* (2017) também chama a atenção quanto a prevalência do

trauma facial em idosos de 60 a 69 anos e Hage *et al.* (2018) em seus estudos mostra que o trauma acontece mais em indivíduos de 14 a 24 anos e 25 a 35 anos em ambos os gêneros. Estas diferenças apresentadas podem ser explicadas pelos atendimentos especializadas que o local de origem, onde as pesquisas foram realizadas, oferecem.

Vieira *et al.* (2013) mostra que a epidemiologia mais comum de trauma de tecido mole orofacial em adultos são os acidentes de trânsito, concordando com o estudo presente quando se diz a respeito da prevalência relacionada a homens adultos. Assim como Soller *et al.* também, quando mostra que em criança pequena e idosos está relacionada a quedas, sendo justificado pela cinemática e questões físicas e fisiológicas. Já em crianças maiores e adolescentes a atividade esportiva, segundo Shirani *et al.* (2010), é a mais frequente, sendo preconizado o uso de equipamentos de proteção como capacetes e protetores bucais. Contudo, os resultados de Wulkan (2005) mostram que a violência interpessoal é a principal etiologia. Isso comprova heterogeneidade e que o predomínio maior ou menor de um fator etiológico está relacionado com algumas características da população estudada (idade, sexo, classificação social, local, urbana e residencial).

Com relação ao local anatômico a região periorbicular foi a mais afetada no geral, neste estudo, já para Vieira *et al* (2013). foi a região frontal. Contudo, são regiões anatomicamente próximas, podendo assim ter associação do trauma nos dois locais. Já em crianças maiores e adolescentes, os lábios, no estudo de De Paula *et al.* (2019), foram os mais traumatizados, provavelmente devido sua protuberância na face recobrindo os dentes incisivos. E em adultos e idosos a região frontal foi mais afetada.

A importância do serviço de emergência Buco-maxilo-facial na região é comprovada quando observamos que 75,3% dos pacientes residiam na área de planejamento AP3, ou seja, eram de do mesmo bairro ou bairros próximos ao HMSF. Servindo assim como destino de primeira escolha para atendimento especializado.

Estas altas prevalências podem ser distintas, pois, as desigualdades em saúde e nas condições demográficas, sociais e culturais dos diferentes grupos da população, além das metodologias empregadas, em estudos, dificultando a compatibilidade entre as pesquisas realizadas.

CONCLUSÃO

Além de fornecer informações importantes à alta prevalência do trauma de tecido mole orofacial para a literatura e facilitar a elaboração de políticas públicas de prevenção e educação mais eficazes, o perfil epidemiológico dos pacientes atendidos no HMSF mostra que o trauma orofacial ocorre principalmente em homens, não brancos, de classe social C, na faixa etária de 20 a 59 anos de idade e que residem próximo ao hospital, sendo a injúria mais prevalente a contusão e a região mais acometida a periorbicular. A queda foi

a principal etiologia, em ambos os gêneros.

Para a melhora no atendimento aos pacientes que sofrem este tipo de trauma, visando o prognóstico, estudos em outros hospitais do Rio de Janeiro deveriam ser realizados para entender o perfil desses pacientes em nível de município. Medidas fornecidas especificamente aos dentistas como capacitação teórico-prática para suturas de feridas complexas que necessitam de retalho, campanhas de prevenção ao trauma de face e a importância da imunização, são medidas que irão acepilhar o serviço podendo assim levar a diminuição da prevalência desses traumas.

REFERÊNCIAS

DE MOURA, M. T. F. L.; DALTRO R. M.; DE ALMEIDA, T. F.; **Traumas faciais: uma revisão sistemática da literatura**. RFO UPF, v. 21, n.3, 2016.

DE PAULA BARROS, J. N. et al. **Profiles of trauma in primary and permanent teeth of children and adolescents**. J clin pediatr dent. v.43, n.1, p. 5-10, 2019.

ETIENNE, K. **Dados epidemiológicos sobre trauma no trânsito.** Conferência OPAS/OMS. 2012 agost 28; Brasil. [Acesso em 5 de agost 2019]. Disponível em: https://www.paho.org/bra/

GIACOMIN, M. et al. **Trauma facial em idosos: uma análise retrospectiva de 10 anos.** Rev. Bras. Geriatr. Gerontol. v. 20, n.5, p.618-624.

HAGE, C. A. et al. Traumas faciais e morbidade bucal provocada pela violência em Belém, estado do Pará, Brasil. Rev Pan-Amaz Saude. v.9, n.1, p.41-49, 2018.

MACKENZIE, E. J. et al. **Characterization of patients with high-energy lower extremity trauma**. J Orthop Trauma, v. 14, n. 7, p. 455-466, 2000.

MONTOVANI, J.C. et al. Etiologia e incidência das fraturas faciais em adultos e crianças: experiência em 513 casos. Braz J Otorhinolaryngol. p. 235-241, 2006.

SHIRANI, G. et al. **Prevalence and patterns of combat sport related maxillofacial injuries**. J Emerg Trauma Shock. v. 3, n. 4, p.314, 2010.

Soller, I. C. S. et al. **Perfil epidemiológico de pacientes com traumatismos faciais atendidos em emergência hospitalar**. REME rev. min. enferm. v. 20, 2016.

VIEIRA, C.L. et al. Lesão de tecido mole em pacientes vítimas de trauma buco-maxilo-facial. Rev. cir. traumatol. buco-maxilo-fac. v. 13, m. 1, p. 97-104, 2013.

WULKAN, M.; PARREIRA, J. R.; JOSÉ, G.; BOTTER, D.A.; **Epidemiologia do Trauma Facial.** Rev Assoc Med Bras. v. 51, n. 5, p. 290-295, 2005.

CAPÍTULO 9

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO E CONDUTA DE PROFESSORES EM CASOS DE AVULSÃO DENTÁRIA ANTES E APÓS ATIVIDADES DE CAPACITAÇÃO

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 05/02/2020

Ana Cláudia Amorim Gomes

Doutora em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, Professora adjunto da Faculdade de Odontologia de Pernambuco da Universidade de Pernambuco (FOP/UPE), Coordenadora assistencial do programa de Residência em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial do Hospital Universitário Oswaldo Cruz (HUOC/UPE)

Camaragibe - PE

http://lattes.cnpq.br/8707266816848836

Adriane Tenório Dourado Chaves

Doutora em Endodontia, Professora adjunto da Faculdade de Odontologia de Pernambuco da Universidade de Pernambuco (FOP/UPE).

Camaragibe - PE

http://lattes.cnpq.br/8232351866924683

Gabriela Almeida Souza Leão Simonton

Cirurgiã-dentista especialista em Saúde da Família, prática privada.

Recife - PE

http://lattes.cnpq.br/1390805743308942

Marcelo Soares dos Santos

Especialista em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, aluno de mestrado em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, Faculdade de Odontologia de Pernambuco da Universidade de Pernambuco (FOP/UPE).

Camaragibe - PE

http://lattes.cnpq.br/3876352365685740

e a conduta de professores de escolas particulares antes e após capacitação sobre a avulsão dental. Metodologia: Esse estudo de intervenção do tipo ensaio comunitário foi realizado em escolas particulares da região metropolitana do Recife/PE. Um formulário foi aplicado a 74 professores de ensino infantil e fundamental I e, logo em seguida, foi realizada a capacitação dos mesmos por meio de aula expositiva e entrega de folheto explicativo e ilustrado sobre os primeiros socorros em casos de avulsão dental. Passado um mês da capacitação, foi reaplicado o formulário aos mesmos professores capacitados. Os resultados foram expressos por meio de freqüências absolutas e relativas, sendo usados os testes de qui-quadrado de Pearson e exato de Fisher. Resultados: com relação ao conhecimento sobre avulsão, sobre o que o professor faria se tivesse pego um dente, antes da capacitação, 63% limparia com água ou algum líquido e após 82,4%; "Se um aluno lhe procurasse com um dente avulsionado na mão, para onde você o levaria?" na primeira avaliação 65,8% levaria ao dentista e na segunda avaliação 80,8%; 85,1%, na primeira avaliação, iria procurar ajuda imediatamente e na segunda avaliação 97,3%; 17,6% dos professores, na primeira avaliação, afirmaram ser capazes de reimplantar um dente

RESUMO: Objetivo: Avaliar o conhecimento

avulsionado e após a capacitação 48,6%; "Se você não decidisse reimplantar o dente, qual meio você usaria?" na primeira avaliação 9,6% respondeu leite e após a capacitação o percentual aumentou para 70,3%. **Conclusão:** Os educadores entrevistados demonstraram pouco conhecimento sobre o tratamento de urgência em casos de avulsão dental antes da capacitação. Com a capacitação houve uma melhora significativa do conhecimento. Para a maioria das variáveis pesquisadas foi observada significância estatística.

PALAVRAS-CHAVE: Avulsão dentária; Reimplante dentário; Traumatismo dentário.

ASSESSMENT OF KNOWLEDGE AND CONDUCT OF TEACHERS IN CASES OF DENTAL AVULSION BEFORE AND AFTER TRAINING ACTIVITIES

ABSTRACT: Objective: to analyze the knowledge and conduct of private school teachers before and after training on dental avulsion. Material and methods: this intervention study is of the community trial type and was carried out in private schools in the metropolitan region of Recife / PE. A form was applied to 74 early childhood and elementary school teachers and, shortly thereafter, their training was carried out through an expository class and the delivery of an explanatory and illustrated leaflet on first aid in cases of dental avulsion. After one month of training, the form was reapplied to the same trained teachers. The results were expressed using absolute and relative frequencies, using Pearson's chi-square and Fisher's exact tests. Results: regarding knowledge about avulsion, about what the teacher would do if he had taken a tooth, before training, 63% would clean it with water or some liquid and after 82.4%; "If a student came to you with an avulsed tooth in his hand, where would you take him?" In the first evaluation 65.8% would take him to the dentist and in the second evaluation 80.8%; 85.1% in the first assessment would seek help immediately and in the second assessment 97.3%; 17.6% of teachers, in the first evaluation, stated that they were able to reimplant an avulsed tooth and after training 48.6%; "If you did not decide to reimplant the tooth, which way would you use it?" In the first evaluation 9.6% answered milk and after training the percentage increased to 70.3%. Conclusion: The interviewed educators demonstrated little knowledge about emergency treatment in cases of dental avulsion before training. With the training, there was a significant improvement in knowledge. For most of the researched variables, statistical significance was observed.

KEYWORDS: Tooth avulsion; Dental replantation; Dental trauma.

1 I INTRODUÇÃO

Traumas na região facial ocorrem com frequência e estão entre as principais causas de morte e morbidade no mundo, segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS). A região bucal compreende cerca de 1% da área total do corpo, no entanto representa cerca de 5% de todas as lesões corporais e dos casos de pessoas que procuram por tratamento de urgência, aumentando para 18% em pré-escolares. Dentre as injúrias

faciais, as dentais são as mais prevalentes (FREIRE, 2001; RODRIGUES *et al.*, 2010; ANDERSSON, 2013; REBOUÇAS *et al.*, 2013; LUBASZEWSKI *et al.*, 2015).

Os traumatismos dentoalveolares assumem um papel importante dentro da sociedade, causando um impacto na qualidade de vida das pessoas. Normalmente os dentes anteriores são os mais envolvidos, conduzindo a restrições na mordida, dificuldades na fonação e constrangimento de mostrar os dentes, sendo a ameaça estética um fator direto de futuros danos psicológicos, representando um sério problema de saúde pública entre crianças e adolescentes. Isso se deve a sua alta prevalência, relatada em vários estudos (SORIANO *et al.*, 2007), ao seu impacto psicossocial e aos custos elevados, pois os gastos iniciais do tratamento de urgência somam-se àqueles de controle pós-operatório, que pode se estender por vários anos após o trauma (XAVIER *et al.*, 2011).

Os fatores etiológicos elencados para o traumatismo dentário são, principalmente, os acidentes de trânsito, esportes de contato, quedas, violência, acidentes decorrentes da intubação traqueal e protrusão incisiva (ROSSI *et al.*, 2009; PINHEIRO E DELFINO, 2014). O trauma dentário pode variar de uma pequena fratura de esmalte dental até um extenso dano maxilofacial, envolvendo as estruturas de apoio e/ou deslocamento dos dentes.

Dentre os traumatismos dentais, a avulsão representa cerca de 0,5 a 1,6% (BERTI *et al.*, 2011; XAVIER *et al.*, 2011; COSTA *et al.*, 2014) e consiste na total remoção do dente do seu alvéolo de origem (HANAH e COSTA, 2010; SIQUEIRA e GONÇALVES, 2012).

Quando um dente é avulsionado, o tratamento ideal é o reimplante imediato ao alvéolo de origem. Logo, é importante saber como proceder, pois quanto mais rápido for realizado o tratamento inicial, melhor o prognóstico do caso. Após o atendimento de urgência, a vítima deve ser encaminhada ao cirurgião-dentista, pois os procedimentos clínicos realizados pelo profissional também são determinantes para o sucesso do tratamento (CURYLOFO *et al.*, 2012; REBOUÇAS *et al.*, 2013).

Mesmo sendo amplamente estabelecidos na literatura os critérios adequados para um correto reimplante dental, algumas vezes existem falhas no que diz respeito ao esclarecimento da população sobre como proceder nessas situações, bem como orientações sobre prevenção ao trauma dentário. Sendo assim, por não saber como proceder corretamente, os profissionais que estão presentes junto às crianças ou adolescentes nos momentos em que mais frequentemente ocorrem esses tipos de traumatismos, acabam influenciando negativamente o prognóstico de dentes reimplantados (TRIGUEIRO *et al.*, 2015).

Muitas lesões traumáticas ocorrem na escola, principalmente durante atividades esportivas ou brincadeiras, e sendo os professores as pessoas que apresentam maior probabilidade de estar com as crianças, se faz necessário que tenham conhecimento e habilidade suficientes para realizar o pronto atendimento (FRÍTOLA *et al.*, 2014; TRIGUEIRO *et al.*, 2015).

Deste modo, o presente estudo teve o objetivo de avaliar o conhecimento de professores do ensino infantil e fundamental I, antes e após capacitação, de como deve ser a conduta de urgência mais apropriada frente à avulsão dentária em escolares. A importância dessa pesquisa se dá devido à propagação do conhecimento para profissionais não formados em Odontologia ou áreas afins, mas que serão co-participantes diretos no sucesso do tratamento de indivíduos, reduzindo a prevalência de perdas dentais e impactando em sua qualidade de vida.

2 I METODOLOGIA

De acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, essa pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco - UPE como seguinte número de protocolo: 39192414.6.0000.5207.

Este estudo é uma intervenção do tipo ensaio comunitário, que consiste na implementação ou avaliação de intervenções dirigidas antes e após a prevenção primária, através da modificação de fatores de risco em uma população bem definida. Nessa pesquisa, a capacitação dos professores representou a intervenção (DA SILVEIRA e NEDEL, 2016).

Esta pesquisa foi realizada nas escolas privadas da região metropolitana do Recife/PE, situada na região Nordeste do Brasil e que possui uma área de 2.770,452 km² e uma população de 3.940.456 de habitantes (IBGE, 2016).

Foram incluídos nesse estudo os professores do ensino infantil e fundamental I das escolas privadas da região metropolitana do Recife, que aceitaram participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE. Não fizeram parte desse estudo professores que não participaram das duas etapas de avaliação e não quiseram responder por completo ao formulário.

No dia marcado, foi aplicado o formulário (ANEXO A), que contém cinco itens sobre informações pessoais e sete perguntas referentes ao conhecimento sobre a avulsão dental, validado por De Lima *et al.* (2012), aos professores de ensino infantil e fundamental I. Após a entrevista foi realizada a capacitação por meio de aula expositiva utilizando slides e entrega de folheto explicativo e ilustrado – confeccionados pela equipe de pesquisa (APÊNDICE D) sobre os primeiros socorros em casos de avulsão dental. O conteúdo do folheto entregue aos professores foi o mesmo apresentado na aula expositiva. Passado um mês da capacitação, a pesquisadora voltou às escolas e iniciou a segunda etapa da coleta dos dados, por meio de nova entrevista utilizando o mesmo formulário, aos mesmos professores já capacitados, visando avaliar o conhecimento dos mesmos, antes e após a capacitação.

Os dados foram coletados a partir da observação direta intensiva, cujo objetivo principal foi o de obter informações dos entrevistados sobre o tema estabelecido na

pesquisa. Quanto ao tipo de entrevista, foi empregada a padronizada ou estruturada, em que o autor foi o entrevistador. O roteiro foi previamente estabelecido, portanto, as perguntas foram pré-determinadas. O objetivo da padronização foi obter, dos entrevistados, respostas às mesmas perguntas, permitindo a comparação com o mesmo conjunto de perguntas, e que as diferenças reflitam diferenças entre os respondentes e não diferenças nas perguntas.

No momento da entrevista, o autor não adaptou nenhuma pergunta, não alterou a ordem das perguntas, não fez outras perguntas e fez uma pergunta de cada vez. As respostas foram anotadas no momento, permitindo uma maior fidedignidade e veracidade das informações, evitando-se desta forma, falha de memória e/ ou distorções das respostas. Foi anexado ao formulário o TCLE, no qual o professor foi informado quanto à participação na pesquisa, sendo solicitada a sua autorização por escrito.

Os dados foram analisados descritivamente através de frequências absolutas e percentuais uni e bivariadas e inferencialmente, com o objetivo de verificar associações significativas entre duas variáveis categóricas através do teste Qui-quadrado de Pearson ou o Exato de Fisher quando a condição para utilização do teste Qui-quadrado não foi verificada. A margem de erro utilizada nas decisões dos testes estatísticos foi de 5%. Os dados foram digitados na planilha EXCEL e o programa estatístico utilizado para a obtenção dos cálculos estatísticos foi o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 23.

3 I RESULTADOS

Os resultados da pesquisa foram obtidos a partir das respostas de 74 professores avaliados em duas etapas. Os resultados nas duas avaliações são apresentados nas tabelas a seguir.

Na Tabela 1 se apresenta as características dos pesquisados na qual se destaca que: a maioria dos participantes em cada avaliação foi do sexo feminino, com valor de 98,6%; a faixa etária 35 a 44 anos foi a mais prevalente, com 45,9% em cada avaliação; as maiores frequências do tempo de ensino corresponderam aos que tinham 16 anos ou mais, com 40,5% na primeira avaliação e na segunda avaliação, seguidos dos que ensinavam de 6 a 10 anos, com 28,4% e os menores percentuais corresponderam aos que tinham menos de um ano de ensino (2,7%).

Para a margem de erro fixada (5%) não foram registradas diferenças significativas (p < 0,05) entre as avaliações em relação às variáveis pesquisadas.

Variável	Prir	Primeira		unda	Valor de p
		%	n	%	
	74	100,0	74	100,0	
Sexo					$p^{(1)} = 1,000$
Masculino	1	1,4	1	1,4	
Feminino	73	98,6	73	98,6	
Faixa etária (anos)					$p^{(2)} = 0.975$
De 19 a 34	19	25,7	19	25,7	
De 35 a 44	34	45,9	34	45,9	
45 anos ou mais	21	28,4	21	28,4	
Tempo de ensino (anos)					$p^{(2)} = 0,667$
Menos de um	2	2,7	2	2,7	
1 – 5	14	18,9	14	18,9	
6 – 10	21	28,4	21	28,4	
11 – 15	7	9,5	7	9,5	
16 ou mais	30	40,5	30	40,5	

Tabela 1 – Características dos participantes, segundo avaliação. (1) Através do teste Exato de Fisher. (2) Através do teste Qui-quadrado de Pearson.

Dos resultados contidos na Tabela 2 se destaca que: o percentual que afirmou já ter recebido orientações sobre o tratamento de trauma dentoalveolar foi apenas 16,2% na primeira avaliação, enquanto que na segunda avaliação este percentual foi 88,7%; os percentuais dos que já tinham presenciado algum acidente em que ocorreu avulsão do dente foram 24,3% em cada avaliação e dos que tinham presenciado, na maioria, isto ocorreu uma única vez (66,7% na primeira avaliação e 55,6% na segunda avaliação). A única diferença significativa entre as avaliações (p < 0,001) ocorreu na questão "Orientações sobre o tratamento de trauma dentoalveolar".

Variável	Primeira		Seg	junda	Valor de p
	n	%	n	%	
Orientações sobre o tratamento de trauma dentoalveolar					p ⁽¹⁾ < 0,001*
Sim	11	16,2	65	88,7	
Não	63	83,8	9	11,3	
Total	74	100,0	74	100,0	
Presenciou algum acidente em que ocorreu avulsão do dente					p ⁽¹⁾ = 1,000
Sim	18	24,3	18	24,3	
Não	56	75,7	56	75,7	
Total	74	100,0	74	100,0	
Quantas vezes presenciou avulsão (3)					$p^{(1)} = 0,494$
Uma	12	66,7	10	55,6	
Duas a 5	6	33,3	8	44,4	
Total	18	100,0	18	100,0	

Tabela 2 - Avaliação da orientação sobre o tratamento de trauma dentoalveolar e se já presenciou algum acidente em que ocorreu a avulsão do dente. (*)Diferença significativa a 5%. (1) Através do teste Qui-quadrado de Pearson. (3) Com base nos que já tinham presenciado avulsão.

Das questões sobre o conhecimento relacionado à avulsão contidos na Tabela 3 se salienta que: na questão "Durante um jogo de futebol, um aluno, 10 anos de idade, tem seu incisivo central (dente da frente) avulsionado. O dente avulsionado é geralmente um dente permanente ou decíduo (leite)?", a maioria das respostas foi dente permanente, sendo este percentual mais elevado na segunda avaliação do que na primeira avaliação (79,5% x 69%); na questão "Supondo que o dente tenha caído no chão, o que você faria?" todos os participantes responderam afirmativamente que pegariam o dente"; na questão "Caso você tenha pego o dente. O que você faria?" a resposta mais prevalente foi "Limparia com água ou algum líquido", com 63% na primeira avaliação e 82,4% na segunda avaliação e os segundos maiores percentuais corresponderam aos que afirmaram que não limpariam o dente, sendo este percentual mais elevado na primeira do que na segunda avaliação (31,5% x 14,9%). Na questão: "Se um aluno lhe procurasse com um dente avulsionado (que saiu da boca) na mão. Para onde você o levaria?", na primeira avaliação as respostas mais frequentes foram: dentista (65,8%), outro lugar (16,4%) e assistência médica (12,3%) e na segunda avaliação, a maioria expressiva (80,8%) respondeu dentista e o segundo maior percentual correspondeu assistência médica (12,3%). Na questão "Em sua opinião, quando se deve procurar ajuda profissional numa situação em que um dente permanente é avulsionado?", a maioria das respostas foi imediatamente (85,1% na primeira avaliação e 97,3% na segunda avaliação). O percentual dos que afirmaram ser capazes de reimplantar um dente avulsionado de volta no seu lugar de origem foi 17,6% na primeira avaliação e 48,6% na segunda avaliação. Na questão sobre qual meio utilizaria para armazenar o dente avulsionado, caso decidisse não reimplantá-lo as duas respostas mais frequentes na primeira avaliação foram: água (42,5%) e soro fisiológico (27,4%), enquanto que na segunda avaliação a maioria (70,3%) respondeu leite, seguido de água (14,9%).

Variável	Prir	meira	Seg	junda	Valor de p
	n	%	n	%	
Durante um jogo de futebol, um aluno, 10 anos de idade, tem seu incisivo central (dente da frente) avulsionado. O dente avulsionado é geralmente permanente ou decíduo (leite)?					p ⁽¹⁾ = 0,301
Permanente	49	69,0	58	79,5	
Decíduo	11	13,5	9	12,3	
Não tem certeza	14	17,5	7	8,2	
Total	74	100,0	74	100,0	
Supondo que o dente tenha caído no chão, o que faria?					p ⁽²⁾ = 1,000
Pegaria o dente	74	100,0	74	100,0	
Não pegaria o dente	-	-	-	-	
Total	74	100,0	74	100,0	
Caso você tenha pego o dente. O que faria?					p ⁽²⁾ = 0,031*
Limparia com água ou algum liquido	46	63,0	61	82,4	
Limparia com um pano ou papel	4	5,5	2	2,7	
Não limparia o dente	24	31,5	11	14,9	
Total	74	100,0	74	100,0	
Se um aluno lhe procurasse com um dente avulsionado (que saiu da boca) na mão, para onde você levaria?					$p^{(2)} = 0,060$
Assistência médica	9	12,3	9	12,3	
Dentista	48	65,8	59	80,8	
Casa do aluno	5	5,5	3	2,7	
Outro lugar	12	16,4	3	4,1	
Total	74	100,0	74	100,0	
Em sua opinião, quando se deve procurar ajuda profissional numa situação em que um dente permanente é avulsionado?					p ⁽²⁾ = 0,015*
Imediatamente	63	85,1	72	97,3	
Dentro de 30 minutos	1	1,4	1	1,4	
Em poucas horas	9	12,2	1	1,4	
No outro dia	1	1,4	0	0,0	
Total	74	100,0	74	100,0	
Você seria capaz de colocar de volta (reimplantar) um dente em seu alvéolo (no lugar de origem)?					p ⁽¹⁾ <0,001*
Sim	13	17,6	36	48,6	
Não	61	82,4	38	51,4	
Total	74	100,0	74	100,0	
Se você não decidisse reimplantar (colocar de volta) o dente, qual meio você usaria para armazenar?					p ⁽¹⁾ < 0,001*
Água	32	42,5	11	14,9	

Leite	7	9,6	52	70,3	
Saliva da criança	9	12,3	3	4,1	
Soro fisiológico	20	27,4	8	10,8	
Suco de frutas	1	1,4	0	0,0	
Álcool	5	6,8	0	0,0	
Total	74	100,0	74	100,0	

Tabela 3 - Avaliação das questões sobre conhecimento, segundo a avaliação. (*) Diferença significativa a 5%. (1) Através do teste Qui-quadrado de Pearson. (2) Através do teste Exato de Fisher.

As análises das questões consideradas como certas, erradas ou não sabiam responder são apresentadas na Tabela 4. Desta tabela se evidencia que a maioria respondeu corretamente as questões: o tipo de dente avulsionado (69% na primeira e 79,5% na segunda avaliação); o que faria com o dente avulsionado que correspondeu à resposta pegaria o dente (resposta com 100% de acerto); "Caso tenha pego o dente, o que faria?" teve 63% de respostas certas (Limparia com água ou algum líquido) na primeira avaliação e 82,4% na segunda avaliação; a maioria acertou a resposta para onde levaria o aluno caso fosse procurado pelo mesmo com um dente avulsionado (levaria ao dentista), sendo 65,8% na primeira avaliação e 80,8% na segunda avaliação; a maioria acertou a questão "Em sua opinião, quando se deve procurar ajuda profissional numa situação em que um dente permanente é avulsionado?", sendo 85,1% na primeira avaliação e 97,2% na segunda avaliação. Na questão sobre qual meio utilizaria para armazenar o dente avulsionado caso decidisse não reimplantá-lo, apenas 9,6% respondeu corretamente na primeira avaliação enquanto que este percentual foi 70,3% na segunda avaliação.

/ariável	Pri	meira	Seg	junda	Valor de p
	n	%	n	%	
Durante um jogo de futebol, um aluno, 10 anos de idade tem seu incisivo central (dente da frente) avulsionado. O dente avulsionado é geralmente um dente permanente ou decíduo?					p ⁽¹⁾ = 0,301
Certo	49	69,0	58	79,5	
Errado	11	13,5	9	12,3	
Não sabe	14	17,5	7	8,2	
Total	74	100,0	74	100,0	
Supondo que o dente tenha caído no chão, o que você faria?					p ⁽²⁾ = 1,000
Certo	74	100,0	74	100,0	
Errado	-	-	-	-	
Total	74	100,0	74	100,0	
Caso você tenha pego o dente. O que faria?					$p^{(1)} = 0.008*$
Certo	46	63,0	61	82,4	
Errado	28	37,0	13	17,6	
Total	74	100,0	74	100,0	

Se um aluno lhe procurasse com um dente avulsionado (que saiu da boca) na mão, para onde você o levaria?					$p^{(1)} = 0,040^*$
Certo	48	65,8	59	80,8	
Errado	26	34,2	15	19,2	
Total	74	100,0	74	100,0	
Em sua opinião, quando se deve procurar ajuda profissional numa situação em que um dente permanente é avulsionado?					p ⁽²⁾ = 0,010*
Certo	63	85,1	72	97,2	
Errado	11	14,9	2	2,8	
Total	74	100,0	74	100,0	
Se você não decidisse reimplantar (colocar de volta) o dente, qual meio você usaria para armazenar?					p ⁽¹⁾ < 0,001*
Certo	8	9,6	52	70,3	
Errado	66	90,4	22	29,7	
Total	74	100,0	74	100,0	

Tabela 4 - Avaliação do acerto das questões sobre conhecimento. (*) Diferença significativa a 5%. (1) Através do teste Qui-quadrado de Pearson. (2) Através do teste Exato de Fisher.

4 I DISCUSSÃO

Ao longo da pesquisa foram encontradas diversas dificuldades. A maior delas foi definir o tamanho da amostra, além de atingir um número representativo de professores, devido ao pouco tempo para realização da pesquisa, a extensão da região metropolitana do Recife e a grande quantidade de escolas privadas existentes. Outra dificuldade ocorreu no contato com as escolas: muitas delas não se interessaram em participar do projeto e outras afirmaram que o diretor(a) ou coordenador(a) não tinha tempo disponível para receber o pesquisador. Durante o processo de preenchimento dos formulários pelo pesquisador, houve perguntas não respondidas pelos professores fazendo com que estes fossem excluídos. Na primeira avalição, mais de 74 professores responderam aos formulários, ultrapassando o "n" proposto (80 professores). Porém, um mês após capacitação, no repreenchimento dos mesmos formulários, vários professores se negaram a responder (mesmo sabendo da importância e confidencialidade da pesquisa), afirmando que não tinham tempo livre, o que resultou em perdas na amostra.

Dados colhidos inicialmente nesta pesquisa (83,8%) e por Rasgado *et al.*, (2006), Grenville-Garcia *et al.*, (2007), Soriano *et al.*, (2007) e Hanah e Costa (2010), comprovam que a população, especificamente os educadores, não tiveram orientações adequadas sobre o que é o trauma dentoalveolar (considerado mundialmente como um problema de saúde pública) e como ele pode ser tratado. Logo, também não sabem como proceder em momentos de urgência (RAOOF *et al.*, 2014).

Nos últimos anos, a Associação Internacional de Traumatologia Dentária desenvolveu diretrizes para gestão de traumatismos dentários, juntamente com a Associação Americana

de Endodontia. Estas orientações foram primeiro desenvolvidas e publicadas em 2001 e estão sendo atualizadas a cada dois anos, pela Associação de Traumatologia. Porém, desde 1980, a Associação de Endodontia tem se envolvido neste trabalho, elucidando recomendações confiáveis para o urgente cuidado do traumatismo dentário. A aplicação destas orientações é fornecer aos pacientes e profissionais as melhores informações sobre o gerenciamento de tais lesões (MEDEIROS *et al.*, 2007; BACKLAND e ANDREASEN, 2004).

Os primeiros dados avaliados na pesquisa foram os de caracterização: sexo, idade e tempo de ensino. A maioria dos entrevistados foi do sexo feminino, igualmente a amostra avaliada por Arikan *et al.*, (2011). A faixa etária mais prevalente foi de 35 a 44 anos, diferentemente do estudo realizado por Leite (2015) e Santana (2015), que foi de 25 a 35 anos e 45 a 66 anos, respectivamente. Em relação ao tempo de ensino dos professores, a maior frequência deste estudo correspondeu aos que tinham 16 anos ou mais.

Mais da metade dos professores não havia presenciado algum acidente em que ocorreu a avulsão do dente, concordando com o estudo De Lima *et al.*, (2012) e Santana (2015). Os que presenciaram, em sua maioria, testemunharam o ocorrido apenas uma única vez, como também no estudo de Curylofo *et al.*, (2012).

Um fato que chamou a atenção foi que, no mês entre as duas etapas da coleta de dados (antes e após capacitação) dois professores, de duas escolas diferentes, presenciaram um caso em que ocorreu a avulsão dental — como mostra a tabela 2. Os professores relataram à pesquisadora que conduziram de forma correta o pronto atendimento das crianças e que se sentiram muito encorajados a prestar os primeiros socorros, porque foram capacitados para tal. Esses acontecimentos dão uma demonstração da importância social dessa pesquisa.

Segundo Gomes *et al.*, (2015) e Lopes e Siqueira Jr. (2015), os acidentes acometem com maior frequência a dentição permanente e, ao ser questionados sobre a perda do incisivo central de um aluno de 10 anos idade, em um jogo de futebol, a maioria dos professores acertou que o dente geralmente avulsionado seria o permanente, em ambas as avaliações. A quantidade de acertos foi expressiva: 69% na primeira avaliação e 79,5% na segunda avaliação. Esses dados estatísticos corroboram com os achados de Leite (2015) e vão de encontro aos de Young *et al.*, (2012), no qual os entrevistados não sabiam distinguir dente decíduo de permanente.

Para a pergunta: "Supondo que o dente tivesse caído no chão, o que faria?" todos os professores responderam que o pegariam e destes, a maioria o limparia com água ou algum líquido, semelhante aos estudos De Lima *et al.*, (2012), Leite (2015) e Santana (2015). Contudo, no estudo de Berti *et al.*, (2011), os professores afirmaram que limpariam o dente de alguma forma, dentre as quais o leite foi a mais citada. Segundo Panzarini *et al.*, (2005) e Poi *et al.*, (2013), atitudes de qualidade no momento do acidente irão interferir no prognóstico do dente avulsionado. Portanto, o professor deve conhecer os

procedimentos adequados em casos de urgência.

No quesito que versava sobre para onde o professor levaria o aluno que lhe procurasse com um dente que saiu da boca, na mão, e quando ele acha que se deve procurar ajuda profissional numa situação em que um dente permanente é avulsionado, a maioria expressiva respondeu que levaria o aluno ao dentista imediatamente (80,8% e 97,3% respectivamente). Os estudos de Curylofo *et al.*, (2012), De Lima *et al.*, (2012), Leite (2015) e Santana (2015), concordam com os achados dessa pesquisa.

Em estudos feitos por Berti *et al.*, (2011); Curylofo *et al.*, (2012); Silva *et al.*, (2012); e Young *et al.*, (2012), uma parcela muito pequena afirmou que seria capaz de reimplantar o dente avulsionado, assim como na primeira etapa dessa pesquisa. Porém, na segunda etapa, após a capacitação, o percentual aumentou consideravelmente, igualmente a pesquisa de Trigueiro *et al.*, (2015). Os professores se mostraram mais conscientizados dos benefícios da reimplantação dental imediata para o paciente vítima de um acidente em que ocorreu a avulsão dental.

Segundo Olson *et al.*, (1997), é necessesário manter a vitalidade das células do ligamento periodontal ao redor da raíz do dente, através de um meio ideal de armazenamento, visto que elas contribuem para sucesso do reimplante. Se o meio não for ideal, as células sofrerão necrose (FLORES *et al.*, 2016). Quando questionados sobre o meio em que armazenariam o dente, caso decidissem o não reimplante, na primeira avaliação, as alternativas mais marcadas foram água (42,5%) e soro fisiológico (27,4%). Somente 9,6% optaram pelo leite. Na segunda avaliação, a maioria expressiva (70,3%) respondeu que armazenaria o dente no leite, corroborando com as pesquisas de Blakytny *et al.*, (2001) e Trigueiro *et al.*, (2015), que também mostraram que a maioria dos professores esolheram corretamente o leite como forma de armazenamento ideal. Já no estudo de Silva *et al.*, (2012), a maioria dos professores transportaria o dente em ambiente seco.

Foi evidenciado que os professores envolvidos na pesquisa, antes da capacitação, apresentaram um nível precário sobre o conhecimento da avulsão dental, concordando com o estudo de Hanah e Costa (2010). Porém, ficou claro que após a instrução sobre o tema, os professores aumentaram o nível de conhecimento e mostraram, através de suas respostas nos formulários, que teriam uma conduta correta frente ao acidente em que ocorresse a avulsão dental, igualmente a conclusão presente nos estudos de Lubaszewski et al., (2015); Trigueiro et al., (2015); e De Oliveira (2017).

É alta a prevalência de traumatismo dentário em escolares do ensino infantil e fundamental (DA SILVA e FERREIRA, 2014). Portanto, o conhecimento sobre o assunto, a agilidade no tratamento de urgência e o correto encaminhamento do paciente, proporcionam um melhor prognóstico (MEDEIROS *et al.*, 2007; SANABE *et al.*, 2009).

A literatura científica é rica quando se trata de artigos e capítulos de livros sobre traumatismo dentoalveolar. Contudo, como essa e outras pesquisas mostram, boa parte

da população não tem conhecimento sobre o assunto – aqui se encaixam os próprios alunos de Odontologia, profissionais de outras áreas da saúde e leigos. Muitos, sequer, sabem agir frente à avulsão dental e desconhecem os benefícios que a correta conduta pode gerar.

Pensando em alcançar um maior número de professores e leigos, este projeto foi submetido à seleção para projetos de extensão da Universidade de Pernambuco, obtendo aprovação. O título do projeto é "Traumatismo Dentário: o que fazer?" e estão envolvidos nele duas professoras coordenadoras, dezoito alunos de graduação (do sexto ao décimo período) e dois alunos de pós-graduação. As ações foram realizadas em doze escolas privadas durante todo o ano de 2017 e cento e quarenta e seis professores de ensino infantil e fundamental I foram capacitados. Além disso, a última ação do projeto ocorreu no Parque Cultural Dona Lindu, reafirmando a relevância social do projeto e alcançando a comunidade.

Diante do exposto, fica evidente que as palestras educativas e distribuição de folhetos explicativos sobre o tema são importantes, pois contribuem para aumentar o nível de conhecimento dos leigos. Além disso, é necessário capacitar professores, já que eles são os profissionais que estão mais próximos às crianças no momento do acidente em que ocorre a perda dental, visto que este tipo de trauma pode estar associado à dor, alterações estéticas severas, desordens funcionais e possíveis problemas psicológicos.

5 I CONCLUSÕES

De acordo com os resultados após capacitação dos professores, pode-se concluir que:

- Houve aumento significante do conhecimento dos professores sobre a conduta de urgência recomendada diante da avulsão dental.
 - A maior parte dos professores afirmou nunca ter presenciado a avulsão dental.
- A maioria dos professores sabiam identificar que um dente de um aluno de 10 anos era permanente.
- Todos os professores pegariam um dente avulsionado, caso o mesmo tivesse caído no chão e a maioria dos professores afirmaram que após pegarem o dente, o limpariam com água ou algum líquido.
- A maioria expressiva dos professores levaria a criança acidentada ao cirurgiãodentista imediatamente, caso a mesma os procurassem com o dente avulsionado.
 - A maioria dos professores afirmou não ser capaz de reimplantar o dente.
- O leite seria o meio no qual a maioria dos professores armazenaria o dente caso não optasse pelo reimplante.
- Houve significância estatística para as variáveis: orientações sobre o tratamento de trauma dentoalveolar; o que faria caso tivesse pego o dente; para onde levaria um

aluno que tivesse com um dente avulsionado na mão; quando se deve procurar ajuda profissional numa situação em que o dente permanente é avulsionado; capacidade de reimplantar um dente em seu alvéolo de origem e o meio de armazenamento do dente avulsionado.

REFERÊNCIAS

ANDERSSON, L. *et al.* International Association of Dental Traumatology Guidilines for the management of traumatic dental injuries. Avulsion of permanent teeth. **Dental Traumat**, v.28, p. 88-96, 2012.

ANDERSSON, L. Epidemiology of Traumatic Dental Injuries. Injuries to Permanent Dentition Symposium. **J of Endod**, v.39, n.3S, Mar. 2013.

ANDREASEN, J. O. Effect of extra alveolar period and stroge media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanente incisors in monkeys. **Int J Oral Surg**, v.10, p. 43-45, 1981.

ANDREASEN, J. O.; ANDREASEN, F. M. Traumatismo dentário – Soluções clínicas. **Méd Panamericana**, p. 168, 1991.

ANDREASEN, J. O.; ANDREASEN F. M.; ANDERSON, L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. **Munsk Inter Pub**, 2007.

ARIKAN, V. *et al.* Knowledge level of primary school teachers regarding traumatic dental injuries and their emergency management before and after receiving na informative leaflet. **Dent Traumatol**, v. 28, p. 101-107, 2011.

BACKLAND, L. K.; ANDREASEN, J. O. Dental Traumatology: essential diagnosis and treatment planning. **Endod topics**, v.7, p. 14-34, 2004.

BERTI, M. *et al.* Avaliação do conhecimento de professores do ensino fundamental sobre o tema avulsão dentária. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, p. 381-86, jul./set. 2011.

BLAKYTNY, C. *et al.* Blackwell Science Ltd Avulsed Permanent Incisors: Knowledge and Attitudes of primary school teachers with regard to emergency management. **Int J of Pediatric Dent**, v. 11, p. 327-332, 2001.

CORREA, M. B. *et al.* Survey on the occurrence of dental trauma and preventive strategies among Brazilian professional soccer players. **J Appl Oral Sci**, p. 572-576, 2010.

CÔRTES, M. I. S. *et al.* Impact of traumatic injuries to the permanent teeth on oralhealth related quality of life of 12 to 14 year old brazilian school-children. **Community Dent Oral Epidemiol**, 2002.

CÔRTES, M. I. S.; BASTOS, J. V. **Biological and clinical aspects of traumatic injuries to the permanent teeth.** Endod Science. São Paulo: Artes Médicas, p.953-1078, 2009.

CÔRTES, M. I. S.; BASTOS, J. V. Clínica de Traumatismos Dentários. Arq Odontol, p. 86-90, dez. 2011.

COSTA, L. E. D. *et al.* Trauma dentário na infância: avaliação da conduta dos educadores de creches públicas de Patos – PB. **Rev Odontol UNESP**, p. 402-408, nov./dez. 2014.

CURYLOFO, P. A. *et al.* Avaliação do conhecimento de professores sobre avulsão dentária. **Arq Odontol**, p. 175-180, jul./set. 2012.

DA SILVA, A. B.; FERREIRA, M. D. C. Traumas dentários em escolares de 8 a 14 anos na Escola Monte

Castelo / Passo Fundo - RS. J Oral Invest, p. 13-18, 2014.

DA SILVEIRA, F.; NEDEL, W. L. Os diferentes delineamentos da pesquisa e suas particularidades na terapia intensiva. **Rev Bras Ter Intensiva**, p. 256-260, 2016.

DE LIMA, A. L. *et al.* Knowledge regarding emergency management of avulsed teeth among elementar school teachers in Jaboatão do Guararapes. **J of Dent Research**, v. 23, p. 585, 2012.

DE OLIVEIRA, J. S. **Avaliação do conhecimento e conduta de professores de escolas públicas após capacitação sobre avulsão dental.** 2017. Trabalho de conclusão de curso de graduação – Faculdade de Odontologia de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, 2017.

DE OLIVEIRA FILHO, P. M. *et al.* Estudo transversal em escolares de 12 anos de idade sobre a necessidade de tratamento, etiologia e ocorrência de traumatismo dentário em Montes Claros, Brasil. **Arq Odontol**, v. 49, p.19-25, jan./mar. 2013.

DE SOUZA FILHO, M. D. *et al.* Prevalência de traumatismo dentário em pré-escolares de Teresina, Pl. **Arq Odontol**, p. 18-24, jan./mar. 2011.

FLORES, J. A. *et al.* Meios de armazenamento para dentes avulsionados - uma revisão da literatura. **Saúde, Suplemento – Art de Rev**, p. 73-80, jul. 2016.

FREIRE, E. Trauma: a doença dos séculos. São Paulo: Atheneu, 2001.

FRÍTOLA, M. Folheto educativo melhora o conhecimento de pais frente ao traumatismo alvéolo-dentário?. **Arq Odontol**, p. 178-184, out./dez. 2014.

GLENDOR, U. Epidemiology of traumatic dental injuries -- a 12 year review of the literature. **Dent Traumatol**, 2008.

GOMES, A. C. A. *et al.* Prognóstico e tratamento da avulsão dentária: relato de caso. **Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac**, v.15, n.3, p. 39-42, jul./set. 2015.

GOPIKRISHNA, V. *et al.* A quantitative analysis of coconut water: a new storage media for avulsed teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, 2008.

GRENVILLE-GARCIA, A. F. *et al.* Avaliação do conhecimento dos professores de educação física de Caruaru-PE sobre avulsão-reimplante. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, v. 22, p. 15-20, jan./abr. 2007.

HAMMARSTROM, L. et al. Tooth avulsion and replantation-a review. Endod Dent Traumatol, 1986.

HANAH, S. A.; COSTA, S. K. Conhecimento dos Professores de 1ª a 4ª Série de Escolas Públicas Municipais de Manaus/AM Frente à Avulsão Dentária. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, p. 27-33, jan./abr. 2010.

HUPP, J. R.; ELLIS, I. I. I. E.; TUCKER, M. R. Cirurgia Oral e Maxilofacial Contemporânea. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – censos demográficos de 2016 em Recife-PE. Disponível em: http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=261160>. Acesso em: 01 mar. 2017.

LEITE, J. C. M. **Avaliação da conduta de professores da rede particular frente à avulsão dental.** 2015. 68 p. Trabalho de conclusão de curso de graduação - Faculdade de Odontologia de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, 2015.

LOPES, H.; SIQUEIRA, J. F. Endodontia: biologia e técnica. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 817p.

LUBASZEWSKI, V. P. A. *et al.* Avaliação da conduta emergencial em casos de avulsão dentária antes e após palestras educativas. **ClipeOdonto** – **UNITAU**, p. 9-19, jun. 2015.

MAJD, N. M. *et al.* Continued Root Formation after Delayed Replantation of an avulsed immature permanente tooth. **Case Rep in Dent**, p. 1-5, 2014.

MARCENES W. *et al.* Socioeconomic correlates of traumatic injuries to the permanent incisors in schoolchildren aged 12 years in Blumenau, Brazil. **Dent Traumatol**, 2001.

MAROTTI, J. Amostragem em pesquisa clínica: tamanho da amostra. **Rev Odontol da Univ da Cid de SP**, p. 186-194, 2008.

MARQUES, M. M. **Avulsão dentária: revisão de literatura.** 2015. 18 f. Trabalho de conclusão de curso de especialização – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Especialização em Endodontia, Porto Alegre, 2015.

MEDEIROS, P. K. *et al.* Maloclusões e traumatismos dentários em escolares de seis a doze anos de idade: estudo piloto. **Rev Odontol UFES**, v.9, n.1, p. 26-32, jan./abr. 2007.

MILORO, M. et al. Princípios de Cirurgia Bucomaxilofacial de Peterson. 2ed. São Paulo: Santos, 2009.

MORAES, F. D. M. **Avulsão dentária: características gerais, sequelas e protocolos terapêuticos – revisão de literatura.** 2014. 29 p. Trabalho de conclusão de curso de especialização em Endodontia – Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2014.

NESIAMA, J. A. O.; SINN, D.P. Tooth Avulsion. C Ped Emer Med, 2010.

OLSON, B. D. *et al.* Comparison of various transport media on human periodontal ligament cell viability. **J of Endod**. v. 23, p. 676-679, 1997.

PANZARINI, S. R. *et al.* Physical education undergraduates and dental trauma knowledge. **Dent Traumatol**, v. 21, p. 324-328, 2005.

PINHEIRO, S. A. A.; DELFINO, C. S. Conhecimento do cirurgião-dentista sobre o trauma dentário. **Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac**, v.14, n.1, p. 83-90, jan./mar. 2014.

POI, W. R. et al. Storage Media For Avulsed Teeth: A Literature Review. Braz Dental J, p. 437-445, 2013.

RAMOS JORGE, M. L. *et al.* Non accidental collision followed by dental trauma: associated factors. **Dent Traumatol**. 2011.

RAOOF, M. *et al.* Long-term effect of an educational intervention regarding dental trauma first aid: A phase II study. **Dent Traumatol**. v. 30, p. 296-301, 2014.

RASGADO, S. F. *et al.* Avaliação da tomada de decisão perante traumatismos dentários. **Rev Portugu de Estomatol, Med Dent Cirur Maxilofacial**, v. 47, n.1, 2006.

REBOUÇAS, P. D. *et al.* Fatores que influenciam no sucesso do reimplante dental. **Publ. UEPG Ci Biol Saúde**, v.19, n.1, p. 31-37, jan./jun. 2013.

RODRIGUES, T. L. C. *et al.* Avulsão dentária: proposta de tratamento e revisão da literatura. **Rev Odontol USP**, São Paulo, p. 147-153, mai./ago. 2010.

ROSSI, M. et al. Management of a Complex Dentoalveolar Trauma: A Case Report. Braz Dental J, 2009.

SANABE, M. E. *et al.* Urgências em traumatismos dentários: classificação, características e procedimentos. **Rev Paul Pediatr**, 2009.

SANE, J. et al. Dental trauma in contact team sports. Endod Dent Traumatol, p. 164-169, 1988.

SANTANA, A. L. C. **Avaliação do conhecimento e conduta de urgência de professores da rede pública frente à avulsão dental.** 2015. 69 p. Monografia de Graduação – Faculdade de Odontologia de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, 2015.

SILVA, E. V. *et al.* Avulsão nas escolas: nível de conhecimento dos professores e educadores. **Rev Odontol UNESP**, v. 41, p. 71, jul. 2012.

SILVA JÚNIOR, E. Z. *et al.* Prognóstico e tratamento da avulsão dentária: relato de caso. **Rev de Cirurgia e Traumatol Buco-maxilo-facial**, v.15, n.3, p.39-42, 2015.

SIQUEIRA, A. C; GONÇALVES, P. E. Avulsão dentária traumática acidental: cuidados odontológicos para o reimplante. **Rev da Facul de Odontol de Lins/Unimep**, p. 47-53, jan./jun. 2012.

SORIANO, E. P. *et al.* Prevalence and risk factors related to traumatic dental injuries in Brasilian schoolchildren. **Dental Traumatol**, 2007.

THOMAS, T.; GOPIKRISHNA, V.; KANDASWAMY, D. Comparative evaluation of maintenance of cell viability of an experimental transport media "coconut water" with Hank's balanced salt solution and milk, for transportation of an avulsed tooth: An in vitro cell culture study. **J Conserv Dent**, 2008.

TRIGUEIRO, M. et al. Avulsão dentária: efeito na informação na mudança de comportamento dos professores do ensino fundamental. **Rev Odontol Bras Central**, 2015.

XAVIER, C. B. et al. Estudo dos traumatismos alvéolos-dentários em pacientes atendidos em um Setor de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial. **RGO – Rev Gaúcha Odontol**, v.59, n.4, p. 565-570, out./dez., 2011.

YOUNG, C. *et al.*Emergency management of dental trauma: knowledge of Hong Kong primary and secondary school teachers. **Hong Kong Med J**. v. 18, p. 362-370, 2012.

CAPÍTULO 10

AVALIAÇÃO DA ACETAZOLAMIDA INTRACANAL EM DENTES DE RATOS REIMPLANTADOS TARDIAMENTE

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 05/02/2020

Camila Paiva Perin

Universidade Tuiuti do Paraná – FACBS – Departamento de Endodontia

Curitiba - Paraná

http://lattes.cnpq.br/2595622290172334

Natanael Henrique Ribeiro Mattos

Universidade Tuiuti do Paraná – FACBS – Departamento de Endodontia

Curitiba - Paraná

http://lattes.cnpq.br/4300122235595740

Fernando Henrique Westphalen

Universidade Federal do Paraná – Departamento de Radiologia Odontológica

Curitiba - Paraná

Vânia Portela Ditzel Westphalen

Pontifícia Universidade Católica do Paraná –

Departamento de Endodontia

Curitiba – Paraná

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar o uso da acetazolamida como medicação intracanal em dentes de ratos avulsionados e reimplantados tardiamente. Em 100 ratos Wistar, divididos em cinco grupos de 20, foram utilizadas: acetazolamida liquida (AL);

acetazolamida liquida + hidróxido de cálcio pó (ALHC); acetazolamida pó + acetazolamida líquida (APAL); acetazolamida pó + soro fisiológico (APSF) e hidróxido de cálcio pó + soro fisiológico (controle). Aos 30 e 60 dias após o reimplante, os animais foram sacrificados, as peças processadas e os cortes corados com hematoxilina e eosina. Em microscópio óptico foram quantificados:porcentagem do perímetro da reabsorção radicular inflamatória (RRI); porcentagem do perímetro da reabsorção radicular substitutiva (RRS) e presença de anguilose. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística. O grupo ALHC apresentou maior RRS, diferindo estatisticamente do grupo controle, aos 60 dias. Com relação à anquilose, o grupo AL apresentou a menor presença de anguilose aos 30 dias, diferindo estatisticamente dos demais grupos. A acetazolamida líquida apresentou resultados similares ao grupo controle, no que tange a reabsorção substitutiva e demonstrou menor anguilose aos 30 dias, indicando potencial de aplicabilidade desta medicação intracanal

PALAVRAS-CHAVE: Reabsorção. Acetazolamida. Medicação intracanal.

110

EVALUATION OF INTRACANAL ACETAZOLAMIDE IN LATE REIMPLANTED RAT TEETH

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the use of acetazolamide combined with diferent agents as intracanal medication in late reimplanted teeth. In 100 Wistar rats, divides into 5 groups of 20, one of the following medications was used: Acetazolamide liquid (AL); AL with calcium hydroxide poder (ALHC); acetazolamide poder with AL; acetazolamide poder with physiological solution and calcium hydroxide with physiological solution (control). At 30 and 60 days after reimplantation, the animals were sacrified, tissues were processed and cuts were stained with hematoxylin and eosin. An optical microscope was used to determine the following: percentage of inflammatory root resorption (RRI); percentage of substitute root resorption (RRS) and presence of ankylosis. The data obtained was submitted for statistical analysis. Group ALHC had a significantly higher RRS than the control group at 60 days (P=0,01). Group AL showed significantly less ankylosis than the other groups, including the control, at 30 days. AL showed results similar to those of the control with respect ro RRS. Acetazolamide has the potential to be an effective entracanal medication.

KEYWORDS: Acetazolamide, calcium hydroxide, intracanal medication, resorption.

1 I INTRODUÇÃO

A reabsorção radicular é uma sequela frequente nos reimplantes dentários (5, 6), sendo que tal complicação pode ser devida à ausência do ligamento periodontal ou parte dele e, nestes casos, o tecido ósseo se insinua em direção à raiz dentária, ficando justaposto à superfície radicular e estabelecendo uma anquilose. Em consequência desta fusão, ocorrerá a reabsorção por substituição, onde o dente será substituído por osso(1, 5).

Como a reabsorção óssea é semelhante à dentária, substâncias utilizadas na terapia óssea podem ser eficientes no tratamento da reabsorção radicular por substituição. A acetazolamida, uma substância inibidora da anidrase carbônica, e consequentemente da reabsorção óssea, foi sugerida em 2002 por Mori *et al.* (7), no tratamento da superfície radicular, visando a redução do processo de reabsorção radicular.

Em 2006, Mori *et al.* (14) pesquisaram o uso da solução de acetazolamida líquida intracanalem dentes de ratos reimplantados tardiamente, tendo a pasta de hidróxido de cálcio como controle, não sendo observada reabsorção aos 60 dias no grupo tratado com acetazolamida líquida intracanal.

Mori*et al.* (2009) (15) avaliaram, em subcutâneo de ratos, a biocompatibilidade de duas pastas experimentais de acetazolamida, tendo como veículos o soro fisiológico e o propilenoglicol. Evidenciou-se a biocompatibilidade da pasta experimental de acetazolamida e soro fisiológico.

Moriet al. (2013) (16) testaram, em dentes de ratos avulsionados e reimplantados

tardiamente, uma pasta experimental de acetazolamida pó e soro fisiológico intracanal, constatando sua efetividade em limitar a reabsorção radicular, quando comparada a pasta de hidróxido de cálcio.

Tendo em vista os resultados descritos por Mori *et al.* (7, 14, 15, 16) a respeito do potencial da acetazolamida em reduzir a reabsorção radicular, buscou-se avaliar esta substância em diferentes formas, combinações entre estas e associada ao hidróxido de cálcio, em dentes de ratos reimplantados tardiamente.

2 I MATERIAL E MÉTODO

Este estudo foi aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa em Animais da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), sob o parecer número 506 (2009).

Foram avaliadas cinco medicações intracanais, introduzidas em 100 (cem) dentes incisivos centrais direitos de ratos Wistar, divididos em cinco grupos de 20 espécimes:

Grupo1: acetazolamida líquida (AL);

Grupo 2: pasta de acetazolamida líquida e hidróxido de cálcio pó (ALHC);

Grupo 3: pasta de acetazolamida pó e acetazolamida líquida (APAL);

Grupo 4: pasta de acetazolamida pó e soro fisiológico (APSF);

Grupo 5: pasta de hidróxido de cálcio pó e soro fisiológico (controle).

O pó de hidróxido de cálcio e o pó e o líquido da acetazolamida foram manipulados pela Dermo Ervas Comércio de Produtos Químicos Limitada – Curitiba, Paraná, Brasil.

A concentração da acetazolamida foi de 10⁻⁵M. A acetazolamida pó foi constituída por: acetazolamida 0,02g, com 1% de nipagim, 0,4% de benzoato de sódio e excipiente qsp 10g; e a líquida constituída por: 0,02g de acetazolamida, 0,1% de nipagin, 0,4% de benzoato de sódio e 100 ml de água qsp (referência).

Os testes para a relação pó/liquido foram realizados por apenas um operador. As porçõesiniciaisdepó foram pesadas em balança de precisão, adicionadas paulatinamente a 150 μ l do liquido e foram espatuladas até a obtenção de uma pasta densa, com aspecto de creme dental (18).

Foram utilizados 100 (cem) ratos machos (Rattusnorvegicus, albinus, da linhagem Wistar), pesando 180-200gramas. Os ratos foram alojados em grupos de 4 animais, em gaiolas higienizadas e identificadas de acordo com os grupos e períodos de estudo. Durante o período do experimento, os animais foram alimentados com ração farelada e água *ad libitum* (14, 16).

Os animais foram anestesiados com uma injeção intramuscular de cloridrato de quetamina (Dopalen, Sespo Indústria e Comércio Ltda, São Paulo, Brasil) e cloridrato de xilazina (Anasedan, Sespo Indústria e Comércio Ltda, São Paulo, Brasil), na dose de 0,05ml/100g de peso corporal por fármaco (14, 16).

Foi realizada antisepsia da porção anterior da maxila com Periogard (Pfizer Ltda.,

São Paulo, Brasil), e as exodontias dos incisivos centrais superiores direitos, por meio de pinça extratora de dentes de ratos, desenvolvida e patenteada pelo pesquisador (PI 10201-2011567) para simular os casos de avulsão dentária. Os dentes permaneceram expostos em meio ambiente, por 60 minutos. Após, as papilas dentárias foram excisadas por meio de lâminas de bisturi nº. 11(Solidor Ltda., São Paulo, Brasil) e o tecido pulpar removido por via retrógrada com limas Flexofile (DentsplyMaillefer, Ballaigues, Suíça) de nº 15 pré-curvadas. (14, 16).

Os canais foram preparados por via retrógrada com limas Flexofile de nº 15, 20 e 25 e irrigados com 5,0 ml hipoclorito de sódio a 1% (Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda., Paraná, Brasil) (14, 16).

Após a conclusão do preparo dos canais, os dentes foram imersos em 50 ml de solução de hipoclorito de sódio a 1% por 30 minutos, para remoção do ligamento periodontal. (referência). Decorrido esse tempo, os dentes foram lavados em solução fisiológica e imersos em 20 ml de solução de fluoreto de sódio a 2% durante 20 minutos(14, 16).

Posteriormenteao tratamento da superfície radicular, os canais foram irrigados com solução fisiológica e EDTA a 17%(Biodinâmica Química e Farmacêutica, Ltda., Paraná, Brasil) por 3 minutos, para remoção da *smearlayer*. Na seqüência, os dentes foram enxaguados novamente com solução fisiológica, aspirados e secos por pontas de papel absorvente (14, 16).

Após, cada dente foi preenchido com a medicação intracanal correspondente e reimplantado em seu respectivo alvéolo. Nenhuma contenção foi confeccionada após o reimplante, devido à anatomia curva e retentiva do dente(14, 16). Os animais foram medicados com dose única de penicilina G benzatina 20000UI, por via intramuscular (14, 16).

Após 30 e 60 dias, dez animais de cada grupo foram sacrificados por overdose anestésica com tiopental, por via intraperitoneal, na dose de 180mg/ kg até ocorrer parada cardiorrespiratória. As hemimaxilas direitas contendo os dentes reimplantados foram removidas, fixadas em solução de formalina a 10% por 24 horase descalcificadas em EDTA a 4,13% por 2 meses (14, 16). Por meio de uma navalha para micrótomo (LeicaBiosystems, Nussloch, Alemanha), a maxila foi seccionada: a)no sentido vestíbulo-palatino, de modo a conter somente o dente reimplantado e o osso alveolar adjacente e b) transversalmente em três partes iguais (correspondentes aos terços cervical, médio e apical dentário). Para a análise histológica, selecionou-se o terço médio radicular, removendo-se as porções coronária e apical, que podem ter sido afetadas pelos procedimentos cirúrgicos e endodônticos, respectivamente (19). Além disso, por apresentar-se com ápice aberto, a porção apical poderia apresentar diferenças na resposta tecidual por um eventual escape da medicação intracanal utilizada. Dessa forma, cortes transversais semi seriados foram realizados no terço médio dos espécimes, tentando avaliar a maior extensão possível (19). Os espécimes contendo o terço médio dos dentesforam processados. Para cada

espécime foram obtidas quatro secções transversais de 4μ m de espessura sendo essas coradas com hematoxilina e eosina. De cada secção, foram capturadas imagens de toda a raiz, utilizando microscópio Olympus BX-50 (Olympus, Tóquio, Japão) acoplado à microcâmera Dinolite® AM 423X (AmMoEletronics Corporation, New Taipei, Taiwan) com a objetiva de 10X.

A análise das imagens foi realizada com auxílio do programa de morfometria ImagePro-Plus 4.5 (Media Cybernetics, Silver Spring, MD), por meio da ferramenta "createtracefeature", no qual foram mensurados (em micrômetros) ao longo circunferência externa radicular: a) perímetro total da raiz; b) perímetro da reabsorção inflamatória (RRI); c) perímetro da reabsorção substitutiva (RRS). Além disso, foi também registrada a presença de anquilose (A). Para o cálculo das porcentagens dividiu-se o perímetro da RRS ou da RRI pelo perímetro total da raiz e após multiplicou-se por 100. Finalmente calculou-se a média entre as secções (20).

Para a análise microscópica levou-se em consideração: presença de anquilose dentária, ocorrência de reabsorção radicular inflamatória (RRI) e reabsorção radicular substitutiva (RRS). Considerou-se condição favorável a presença de cemento sobre a superfície dentinária íntegra. A presença de reabsorção radicular inflamatória ou substitutiva foi considerada prognóstico desfavorável (7, 14, 16, 21, 22)

3 I ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados estatisticamente utilizando o programa SPSS 19.0 (SPSS Inc, Chicago, Illinois). Para as variáveisRRI e RRS, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis. Quando diferenças estatisticamente significantes foram encontradas, utilizou-se o teste de comparações múltiplas de Dunn. Para a variável presença de anquilose, utilizou-se o teste da diferença entre duas proporções. O nível de significância adotado em todos os testes foi de 5% (p<0,05).

4 I RESULTADOS

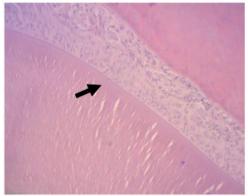
Não houve diferença estatística entre os tempos 30 e 60 dias, para as variáveis RRI e RRS.

Não houve diferença estatística entre os grupos, nos tempos 30 e 60 dias, para a variável RRI.

Para a variável RRS, houve diferença estatística entre os grupos, sendo que o teste atribuiu maior escore para o grupo ALHC aos 60 dias (Fig. 2), diferindo do grupo controle (Fig. 5) aos 60 dias. Os demais grupos (Fig. 1, 3 e 4) não diferiram entre si (Tabela 1).

Com relação à anquilose, o grupo AL (Fig. 1) apresentou a menor presença de anguilose aos 30 dias, diferindo estatisticamente dos demais grupos (Tabela 2).

Fig. 1 a - AL 30



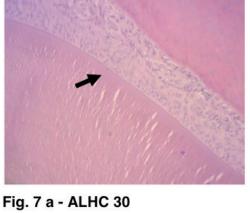


Fig. 2 b - ALHC 60

Fig. 6 b - AL 60

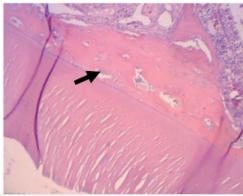


Fig. 8 a - APAL 30

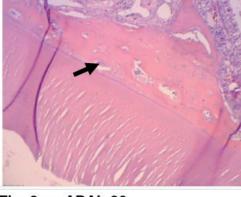


Fig. 3 b - APAL 60

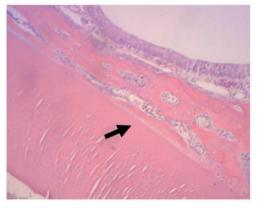


Fig. 9 a - APSF 30

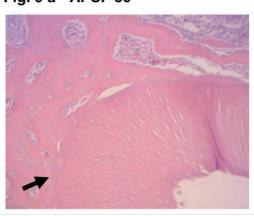


Fig. 4 b - APSF 60



Fig. 10 a - C 30

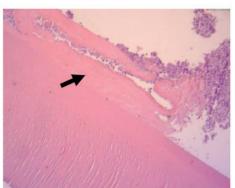


Fig. 5 b - C 60

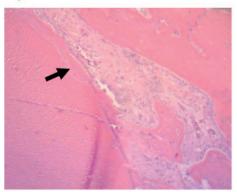


Fig. 1 a/b. Imagens de cortes histológicos corados em HE, do grupo AL aos 30 e 60 dias. Reduzida presença de anquilose aos 30 dias e moderada presença de lacunas de RRS. Aumento 100X.

- Fig. 2 a/b.Imagens de cortes histológicos corados em HE do grupo ALHC aos 30 e 60 dias. Moderada presença e de anquilose e elevada presença de lacunas de RRS. Aumento 100X.
- Fig. 3 a/b . Imagens de cortes histológicos corados em HE, do grupo APAL aos 30 e 60 dias. Moderada presença de anquilose e moderada presença de lacunas de RRS. Aumento 100X.
- Fig.4 a/b. Imagens de cortes histológicos corados em HE do grupo APSF aos 30 e 60 dias. Moderada presença de anquilose e moderada presença de lacunas de RRS. Aumento 100X.

Fig. 5 a/b.Imagens de cortes histológicos corados em HE, do grupo Controle aos 30 e 60 dias. Moderada presença de anquilose e moderada presença de lacunas de RRS. Aumento 100X.

GRUPO	DIA	% perímetro de RRI ^A (mediana ± dp)	% perímetro de RRS ^B (mediana ± dp)
AL	30	0,76 ± 3,98	0,00 ± 5,58 1,77 ± 4,45
	60	$1,06 \pm 2,80$	1,77 ± 4,43
ALHC	30	$1,05 \pm 1,11$ $2,23 \pm 5,67$	$0,46 \pm 1,18$ 11,65 ± 17,76*
4541	60	2,20 2 0,07	11,00 = 17,10
APAL	30	$0,56 \pm 3,40$ $0,00 \pm 1,02$	10,04 ± 10,57
ADCE	60	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	$0,00 \pm 7,65$
APSF	30	0.00 ± 1.10 2.66 ± 4.33	4,86 ± 9,01
С	60		12,18 ± 11,53
O	30	$1,07 \pm 6,09$ $0,00 \pm 1,44$	0.00 ± 9.02 0.00 ± 0.78 *
	60		0,00 ± 0,78

Tabela 1. Mediana e desvio padrão da porcentagem do perímetro de reabsorção inflamatória (RRI) e de reabsorção substitutiva (RRS), aos 30 e 60 dias – PUCPR.

Nota: TesteKruskal Wallis: ^Ap=0,53; ^Bp=0,01.Teste Dunn: (*) asterisco em coluna indicam diferenças estatisticamente significativas.

Fonte: Dados da pesquisa

Grupo Pero	entagem relativa anquilose
AL 30	30%ª
ALHC 30	50% ^b
APAL 30	60% ^b
APSF 30	70% ^b
C 30	60% ^b
AL 60	70% ^b
ALHC 60	90% ^b
APAL 60	60% ^b
APSF 60	90% ^b
C 60	50% ^b

Tabela 2. Porcentagem relativa da presença de anquilose nos grupos, aos 30 e 60 dias – PUCPR.

Fonte: Dados dapesquisa. Teste de diferença entre duas proporções: letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas.

5 I DISCUSSÃO

A sugestão do uso da acetazolamida como substância para inibição da reabsorção dentária surgiu em 2002 (7, 21) para o tratamento de superfície de dentes avulsionados e reimplantados tardiamente. Os resultados demonstraram a ocorrência de reabsorção radicular, provavelmente ocorrida pelo reduzido tempo de contato da acetazolamida com a superfície, que foi de 20 minutos somente (7, 21). Neste estudo, a acetazolamida foi utilizada em diferentes associações como medicação intracanal e com tempos de permanência maiores, o que pode justificar sua superioridade em relação ao uso para o tratamento da superfície radicular.

Em estudo conduzido por Mori *et al.* (14), evidenciou-se a superioridade da acetazolamida em relação ao hidróxido de cálcio quando utilizada na forma líquida como medicação intracanal, tendo a mesma evitado a formação de lacunas de reabsorção aos 60 dias.

Mori *et al.*, em 2013 (16), avaliaram, em pesquisa com semelhante metodologia, a efetividade de uma pasta experimental de acetazolamida e soro fisiológico, comparando-a com a pasta de hidróxido de cálcio. Os resultados demonstraram que ambas as substâncias intracanais limitaram a reabsorção radicular, mas nenhuma delas foi capaz de inibi-la.

As baixas taxas de RRI observadas, sem diferença estatística entre os grupos e tempos, corroboram estudos prévios, confirmando que a ocorrência da mesma está diretamente relacionada à combinação de bactérias no canal e danos ao cementoradicular (1,5) como fatores estimulantes (23). Assim é possível afirmar que o protocolo é efetivo para

o controle desse tipo de reabsorção, consiste no tratamento endodôntico, preenchimento com medicação intracanal adequada (1, 24-26) e terapia antibiótica sistêmica (26-28).

Com relação à anquilose, foi demonstrado que ocorreu em todos os grupos, sendo que o grupo AL aos 30 dias apresentou estatisticamente a menor percentagem de anquilose. Os demais grupos, por sua vez, não diferiram entre si. Considerando que a anquilose é precursora da reabsorção substitutiva, pode-se observar a coerência dos resultados entre as variáveis anquilose e RRS para os grupos AL e ALHC.

O grupo ALHC, além de ter apresentadoelevada presença de anquilose, teve também a maior porcentagem de RRS aos 60 dias, diferindo estatisticamente (p<0,05) do grupo controle. Pode-se estabelecer uma relação direta entre a presença de anquilose e lacunas de RRS, visto que extensas áreas de RRS foram observadas no mesmo grupo e nos períodos observados.

Excetuando o grupo ALHC, os demais, incluindo o controle, não diferiram estatisticamente entre sicom relação à RRS. Depreende-se disto que as demais associações contendo acetazolamida foram tão eficientes quanto o controleem limitar a reabsorção radicular substitutiva. Isso salienta a ação do hidróxido de cálcio(24, 26) e da acetazolamida(14, 16) na limitação dos processos reabsortivos.

Nesta pesquisa, a acetazolamida nos grupos AL, APAL e APSF, aos 30 e 60 dias, limitou tanto quanto o grupo controle a reabsorção substitutiva, mas não a evitou. Todavia, observou-se que o grupo AL apresentou, aos 30 dias, a menor percentagem de anquilose, com significância estatística, corroborando Mori*et al.*(14). Isso pode ser explicado pela facilidade de difusão da forma líquida via túbulos dentinários e tecidos em relação às pastas, principalmente nos 30 primeiros dias após a aplicação (16). No entanto, a facilidade de difusão da forma líquida via túbulos dentinários e a presença de ápices abertos, inerentes ao modelo experimental animal utilizado, podem explicar o rápido escape da medicação e o decréscimo de sua ação aos 60 dias, sugerindo sua troca aos 30 dias para prolongar o efeito da acetazolamida na forma líquida.

Os resultados deste estudo mostraram que a acetazolamida em suas diferentes combinações, com exceção da associação ao hidróxido de cálcio, foi eficiente no centrole da reabsorção radicular, confirmando suas propriedades antirreabsortivas.

Sugerem-se novas pesquisas com a acetazolamida, para verificar se haverá confirmação da diferença entre os demais grupos estudados.

REFERÊNCIAS

- 1. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth: Wiley; 2007.
- 2. Westphalen VP, Martins WD, Deonizio MD, Silva Neto UX, da Cunha CB, Fariniuk LF. Knowledge of general practitioners dentists about the emergency management of dental avulsion in Curitiba, Brazil. Dental

traumatology: official publication of International Association for Dental Traumatology. 2007;23(1):6-8.

- 3. Costa AJM LF, Westphalen VPD, Deonizio MDA, Silva Neto UX, Souza MH. Reimplante dentário tardio: relato de caso clinico. Rev de Clin Pesq Odontol. 2004;1:41-3.
- 4. Andersson L,et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. Dental traumatology: official publication of International Association for Dental Traumatology. 2012;28(2):88-96.
- 5. Tronstad L. Root resorption etiology, terminology and clinical manifestations. Dental Traumatology. 1988;4(6):241-52.
- 6. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors.
- 4. Factors related to periodontal ligament healing. Endodontics & dental traumatology. 1995;11(2):76-89.
- 7. Mori GG GR. Microscopic study of the effect of root surface treatment with acetazolamida in avulsed and reimplanted rat teeth. Rev da Fac Odont Bauru. 2002;10:180-5.
- 8. Siqueira JF, Lopes HP. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. International endodontic journal. 1999;32(5):361-9.
- 9. Waite LC, Volkert WA, Kenny AD. Inhibition of bone resorption by acetazolamide in the rat. Endocrinology. 1970;87(6):1129-39.
- 10. Hall TJ, Higgins W, Tardif C, Chambers TJ. A comparison of the effects of inhibitors of carbonic anhydrase on osteoclastic bone resorption and purified carbonic anhydrase isozyme II. Calcified tissue international. 1991;49(5):328-32.
- 11. Srinivasu P, Subbarao DV, Vegesna RV, Sudhakar Babu K. A validated stability-indicating LC method for acetazolamide in the presence of degradation products and its process-related impurities. Journal of pharmaceutical and biomedical analysis. 2010;52(1):142-8.
- 12. Teitelbaum SL. Bone resorption by osteoclasts. Science (New York, NY). 2000;289(5484):1504-8.
- 13. Ne RF, Witherspoon DE, Gutmann JL. Tooth resorption. Quintessence international (Berlin, Germany: 1985). 1999;30(1):9-25.
- 14. Mori GG, Garcia RB, Moraes IG. Morphometric and microscopic evaluation of the effect of solution of acetazolamide as an intracanal therapeutic agent in late reimplanted rat teeth. Dental traumatology: official publication of International Association for Dental Traumatology. 2006;22(1):36-40.
- 15. Mori GG, Moraes IG, Nunes DC, Castilho LR, Poi WR. Biocompatibility of acetazolamide pastes in the subcutaneous tissue of rats. Brazilian dental journal. 2009;20:17-21.
- 16. Mori GG, Poi WR, Castilho LR. Evaluation of the anti-resorptive ability of an experimental acetazolamide paste for the treatment of late replanted teeth: a study in rats. Dental traumatology: official publication of International Association for Dental Traumatology. 2013;29(1):34-40.
- 17. Estrela C. Metodologia científica: ensino e pesquisa em Odontologia. São Paulo: Artes Médicas; 2001. 483 p.
- 18. SOUSA MH. Acetazolamida. Análise in vitro de propriedades físico-químicas em canais radiculares. Tese (doutorado)- Pontifícia Universidade Católica do Paraná. 2010 p. Acetazolamida. Análise in vitro de propriedades físico-químicas em canais radiculares. : Pontifícia Universidade Católica do Paraná. ; 2010.

- 19. Santos CL, Sonoda CK, Poi WR, Panzarini SR, Sundefeld ML, Negri MR. Delayed replantation of rat teeth after use of reconstituted powdered milk as a storage medium. Dental traumatology: official publication of International Association for Dental Traumatology. 2009;25(1):51-7.
- 20. Gregoriou AP, Jeansonne BG, Musselman RJ. Timing of calcium hydroxide therapy in the treatment of root resorption in replanted teeth in dogs. Endodontics & dental traumatology. 1994;10(6):268-75.
- 21. Mori GG, Garcia RB. Microscopic study of the effect of root surface treatment with acetazolamida in avulsed and reimplanted rat teeth. Revista da Faculdade de Odontologia de Bauru 2002; 10: 180-85.
- 22. H. Chen FBT, A. L. Ritter, L. Levin, M. Trope. The effect of intracanal anti-inflammatory medicaments on external root resorption of replanted dog teeth after extended extra-oral dry time. Dental Traumatology. 2008;24:74–8.
- 23. Fuss Z, Tsesis I, Lin S. Root resorption--diagnosis, classification and treatment choices based on stimulation factors. Dental traumatology: official publication of International Association for Dental Traumatology. 2003;19(4):175-82.
- 24. Trope M, Moshonov J, Nissan R, Buxt P, Yesilsoy C. Short vs. long-term calcium hydroxide treatment of established inflammatory root resorption in replanted dog teeth. Endodontics & dental traumatology. 1995;11(3):124-8.
- 25. Finucane D, Kinirons MJ. External inflammatory and replacement resorption of luxated, and avulsed replanted permanent incisors: a review and case presentation. Dental traumatology: official publication of International Association for Dental Traumatology. 2003;19(3):170-4.
- 26. Chappuis V, von Arx T. Replantation of 45 avulsed permanent teeth: a 1-year follow-up study. Dental traumatology: official publication of International Association for Dental Traumatology. 2005;21(5):289-96.
- 27. Panzarini SR, Gulinelli JL, Saito CT, Poi WR, Sonoda CK, Americo de Oliveira J, et al. Short-term vs long-term calcium hydroxide therapy after immediate tooth replantation: a histomorphometric study in monkey's teeth. Dental traumatology: official publication of International Association for Dental Traumatology. 2012;28(3):226-32.
- 28. Hinckfuss SE, Messer LB. An evidence-based assessment of the clinical guidelines for replanted avulsed teeth. Part II: prescription of systemic antibiotics. Dental traumatology: official publication of International Association for Dental Traumatology. 2009;25(2):158-64.
- 29.Lazarotto C. Avaliação da biocompatibilidade da acetazolamida e sua associação ao hidróxido de cálcio em tecido subcutâneo de ratos. : Pontificia Universidade Católica do Paraná; 2011.
- 30. Esberard RM, Carnes DL, Jr., del Rio CE. Changes in pH at the dentin surface in roots obturated with calcium hydroxide pastes. Journal of endodontics. 1996;22(8):402-5.

120

CAPÍTULO 11

EFICÁCIA DAS ESCOVAS MANUAL E ELÉTRICA EM IDOSOS: ESTUDO CLÍNICO

Data de aceite: 12/05/2020

Antônio Augusto Gomes

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Prótese Dentária, Vitória – ES https://orcid.org/0000-0001-7869-248X

Gildete Costa Drumond Bento

Universidade Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica, Centro de Ciências da Saúde, Vitória – ES https://orcid.org/0000-0003-4062-016X

Francisco José Bento da Silva

Faculdades Integradas Espírito-Santenses – FAESA - Curso de Odontologia

Vitória - ES

https://orcid.org/0000-0002-6690-5545

Ana Paula Martins Gomes

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Clínica Odontológica, Vitória – ES

https://orcid.org/0000-0002-1064-0322

Ana Maria Martins Gomes

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Clínica Odontológica, Vitória – ES

https://orcid.org/0000-0001-7869-248X

idosos independentes. Este estudo clínico randomizado, cruzado e cego foi realizado com 40 idosos. A amostra foi dividida em dois grupos: GA - utilizou primeiramente a escova de dentes elétrica (EE) e, em seguida, a convencional (EC); e GB- primeiro usou a EC e depois a EE. Os resultados do índice de biofilme (Índice Simplificado de Higiene Bucal) na 1ª fase para GA com EE foram de 1,25 ± 0.77, 0.39 ± 0.37 , 0.37 ± 0.31 , 0.31 ± 0.27 e para GB com EC foram $1,32 \pm 0,70, 0,64 \pm 0,63$, 0.51 ± 0.42 , 0.49 ± 0.44 no 1°, 14° , 28° e 42° dias, respectivamente. Na 2ª fase o índice de biofilme para GA com CE foram 0,72 ± 0,44, 0.36 ± 0.30 , 0.48 ± 0.47 , 0.50 ± 0.48 , e para GB com EE foram: 0.73 ± 0.52 , 0.47 ± 0.39 , 0.41 \pm 0,46, 0,53 \pm 0,36 no 70°, 84, 98 e 112 dias, respectivamente. A escova elétrica agradou 69,2% dos idosos. Concluiu-se que ambas as escovas dentais foram eficazes na remoção do biofilme, porém não houve diferença entre as escovas de dente convencional e elétrica.

PALAVRAS-CHAVE: Odontologia Geriátrica; Saúde Pública, Saúde Bucal, Escovação Dentária.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia e a aceitação de escovas de dente convencional e elétrica em

EFFECTIVENESS OF MANUAL AND POWERED BRUSHES IN ELDERLY: CLINICAL STUDY

ABSTRACT: The objective was to evaluate the efficacy and acceptance of manual and electric toothbrushes in independent elderly. This randomized, crossover and blind clinical study was performed with 40 elderly. The sample was divided into two groups: GA- first used the Powered Toothbrush (PT) and then the Manual Toothbrush (MT); and GB- first used the MT and then the PT. The results regarding the biofilm index using the Simplified Oral Hygiene Index in the 1st phase for GA with PT were 1.25 ± 0.77 , 0.39 ± 0.37 , 0.37 ± 0.31 , 0.31 ± 0.27 , and for GB with MT were 1.32 ± 0.70 , 0.64 ± 0.63 , 0.51 ± 0.42 , 0.49 ± 0.44 in the 1st, 14th, 28th, 42th days respectively. In the 2nd phase for GA with MT were 0.72 ± 0.44 , 0.36 ± 0.30 , 0.48 ± 0.47 , 0.50 ± 0.48 , and for GB with PT were: 0.73 ± 0.52 , 0.47 ± 0.39 , 0.41 ± 0.46 , 0.53 ± 0.36 in the 70th, 84th, 98th and 112th days respectively. The powered toothbrush pleased 69.2% of the elderly. It was concluded that both toothbrushes were effective in biofilm removal, but there was no difference between manual and powered toothbrushes.

KEYWORDS: Geriatric Dentistry; Public Health; Oral Health; Toothbrushing

1 I INTRODUÇÃO

Uma constatação feita mundialmente pela *World Health Organization* e também no Brasil pelo IBGE é de que a população está envelhecendo. O IBGE estima que em 2019, haverá 210.446.039 milhões de habitantes, destes aproximadamente 29 milhões são de idosos, que representa 13,8% da população, sendo 7,6% do sexo feminino e 6,2% do masculino.

A condição da saúde bucal dos idosos, segundo os dados do levantamento nacional, SB-Brasil 2010 era precária, apresentando CPO-D maior que 27, com predominância dos elementos perdidos (BRASIL, 2010). Apesar destes dados, é possível encontrar idosos que conseguiram preservar dentes e a manutenção da saúde bucal se faz necessário com a remoção do biofilme diariamente. A remoção mecânica do biofilme é o principal método para uma boa higiene bucal. Porém, só é eficaz quando executada da maneira correta e no tempo adequado (LÖE, 2000; PADILHA et al., 2007).

Com o avançar da idade, há uma tendência de declínio no nível de higiene bucal. A diminuição da capacidade motora, a baixa autoestima, a falta de estímulo para a realização da higiene bucal, a incapacidade de realizar sua própria higiene devido a doenças crônico-degenerativas e a perda da habilidade cognitiva são fatores que, isolada ou cumulativamente, contribuem para uma higiene bucal deficiente (MELLO; ERDMANN; CAETANO, 2008).

Até a década de 90, a odontologia no Brasil se limitava a eliminar a dor, isto é, seu objetivo era apenas o tratamento curativo. Ao longo dos anos, surgiu uma filosofia de

trabalho que não visava apenas a eliminação da dor, mas também a sua causa (TIBÉRIO et al., 2017). Assim, os idosos de hoje não possuem cultura preventiva da saúde bucal, constituindo um grupo que não frequenta o consultório odontológico com frequência e, quando o fazem, o motivo é geralmente dor ou prótese danificada.

A odontologia preventiva se baseia na prevenção de doenças bucais por meio do controle de sua etiologia, que no caso da cárie dentária e da doença periodontal, é o biofilme, que apresenta uma prevalencia maior em idividuos com mais de 65 anos de (44%) em relação aos jovens de 25-34 anos (30%). O controle do biofilme pode ser feito por agentes mecânicos ou químicos ou por uma combinação de ambos (MORRIS; STEELE; WHITE, 2001; TIBÉRIO et al., 2017).

As escovas elétricas foram lançadas no mercado desde 1950 como uma alternativa à escova manual com o objetivo de melhorar, estimular e facilitar a higiene bucal. Foram projetadas principalmente para crianças, pacientes ortodônticos, geriátricos e com habilidades motoras limitadas. Várias pesquisas clínicas foram realizadas avaliando a utilização de escovas dentais convencionais e elétricas, em diferentes condições clinicas, indivíduos saudáveis, com problemas periodontais, ou com aparelho ortodôntico (SHARMA et al. 2010; NAMMI et al., 2019; PETKER et al. 2019).

Muitos estudos foram realizados comparando a eficácia das escovas elétricas e convencional com indivíduos em diferentes faixas etárias, desde crianças até adultos, sendo que em algumas pesquisas incluíram na amostra indivíduos com mais de 60 anos (SHARMA et al., 2010; KLONOWICZ et al. 2018; NAMMI et al., 2019). Porém, poucos trabalhos foram realizados exclusivamente em idosos com dentes naturais, para avaliar a remoção do biofilme e a saúde gengival (VERNA; BHAT, 2004; NOBRE et al., 2014) e em portadores de prótese total removível e implanto suportadas (ANDRADE et al., 2013; MAEDA et al., 2019).

Diante desta literatura escassa em informar a eficácia da utilização das escovas dentais convencional e elétrica exclusivamente por idosos, o objetivo do presente estudo foi verificar a aceitação e comparar a eficácia delas, em remover o biofilme dentário desses indivíduos.

2 I MATERIAIS E MÉTODOS

Este é um estudo clínico randomizado cruzado cego que teve seu início após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciência da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (nº204/11) e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos participantes.

A amostra de conveniência foi composta por funcionários da Universidade Federal do Espírito Santo e alunos da Universidade aberta da terceira idade (Unati). Um total

de 40 indivíduos, com idades variando de 60 a 77 anos, considerados independentes, com pelo menos 10 dentes na boca participaram da pesquisa. Foram excluídos, aqueles que haviam utilizado antibióticos nos últimos 60 dias, ou estavam recebendo tratamento dentário ou usavam enxaguatório bucal diariamente.

A amostra foi dividida em dois grupos: Grupo A (n=20) - utilizou primeiro a escova elétrica e depois a convencional; Grupo B (n=20) - utilizou primeiro a escova convencional e depois a elétrica. A distribuição da amostra foi realizada por uma auxiliar de acordo com a ordem de chegada dos participantes.



Figura 1. Escovas dentais: A - elétrica Sonic Power 360°® e B- convencional Deepclean 360°®.

As escovas dentais testadas foram a elétrica Sonic Power 360°®, Colgate-Palmolive, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil, com cabeça vibratória, que faz 20.000 movimentos por minuto e a convencional Deepclean 360°®, Colgate-Palmolive, São Bernardo do Campo, SP, Brasil (Figura 1). Todos os participantes usaram, durante o experimento, o creme dental Colgate Total 12® Colgate-Palmolive, São Bernardo do Campo, SP, Brasil.

O exame clínico para avaliar as condições de saúde bucal dos participantes foi realizado por um único examinador, calibrado e uma auxiliar. Inicialmente, foi realizado o preenchimento da ficha clínica e o exame clínico intrabucal, em cadeira odontológica, com o auxílio de uma sonda "ball point" e um espelho clínico. Antes do exame dos dentes, os participantes realizaram escovação e o Índice utilizado foi o da Organização Mundial de Saúde, o índice de dentes permanentes Cariados, Perdidos e Obturados (CPO-D) e o índice para o biofilme dentário, foi o de Greene e Vermillion (1964), após o uso de fucsina básica a 2%. O exame foi realizado por um único examinador, cego em relação ao tipo de escova utilizada pelo participante e calibrado. O Kappa da avaliação do biofilme dentário foi realizado com 10% do total da amostra, sendo este igual a 0,94 (LANDIS; KOCH,

1977).

Primeira etapa: o índice do biofilme foi realizado e os participantes receberam raspagem dental supragengival e orientação sobre a técnica de escovação, frequência (2 vezes ao dia), duração (2 minutos) e uso do fio dental. Grupo A – escova elétrica - as cerdas posicionadas no sulco gengival por vestibular e lingual de todos os dentes e depois nas oclusais. Grupo B – escova convencional – orientada a técnica de Bass (BASS 1954). A avaliação do índice do biofilme dos participantes dos grupos A e B foram realizadas no 1°, 14°, 28° e 42° dias. No 42° dia, a escova dental que estava com cada participante foi recolhida pela auxiliar. Após um intervalo de 28 dias, iniciou-se a segunda etapa da pesquisa.

Segunda etapa: o índice do biofilme foi realizado e os participantes receberam raspagem dental supragengival e orientação de escovação de acordo com a escova utilizada da mesma forma da primeira etapa. A avaliação do índice do biofilme dos participantes dos grupos A e B foram realizadas no 70°, 84°, 98° e 112° dias. Nesta última consulta, foi aplicado um questionário com perguntas fechadas sobre a opinião dos idosos em relação às escovas dentais testadas.

Para análise descritiva dos dados obtidos, foi calculado a média aritmética e o desvio-padrão. As análises dos dados foram realizadas usando o programa SPSS versão 20 (SPSS Inc., Chicago, USA). O teste Wilcoxon foi utilizado para comparar os índices de biofilme dentário dentro dos grupos A e B entre as escovas elétricas e convencionais e dentro dos grupos das escovas entre os diferentes períodos estudados. O teste quiquadrado de aderência foi utilizado para avaliar a preferência dos idosos em relação às escovas dentais testadas. Para todos os testes foi adotado um nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).

3 I RESULTADOS

A amostra da pesquisa foi composta por 40 idosos, sendo que 75% era do sexo feminino. Em relação à escolaridade, 40% tinha de 12 a 17 anos de estudos, a faixa de renda em 30% era de 6 a 10 salários mínimos, a faixa etária em 62,5% era de 60 a 63 anos de idade. Durante a pesquisa, uma idosa do Grupo B deixou de participar da pesquisa por motivo de saúde.

A condição dental foi avaliada utilizando o índice CPO-d, sendo observado que 77,5% dos participantes apresentavam índice menor que 24, e mais de 90% apresentavam pelo menos 13 dentes presentes nos arcos. Em relação à cárie dentária, 55% dos participantes do Grupo A e 60% dos participantes do Grupo B apresentavam os dentes livres de cárie. A Perda de até 12 dentes no Grupo A foi de 60% e do Grupo B foi de 55%. Os participantes de ambos os grupos apresentavam vários dentes obturados, conforme observado na Tabela 1.

Dent	es	Gru	ро А	Grup	ю В
Condições	N	N	%	N	%
	Zero	11,0	55,0	12,0	60,0
Dentes cariados	De 1 a 3	8,0	40,0	7,0	35,0
	Mais de 4	1,0	5,0	1,0	5,0
Dontos pardidos	De 1 a 6	4,0	20,0	7,0	35,0
	De 7 a 12	8,0	40,0	4,0	20,0
Dentes perdidos	De 13 a 18	7,0	35,0	8,0	40,0
	Mais de 19	1,0	5,0	1,0	5,0
	De 1 a 6	5,0	25,0	6,0	30,0
Dontos obturados	De 7 a 12	10,0	50,0	5,0	25,0
Dentes obturados	De 13 a 18	5,0	25,0	9,0	45,0
	Mais de 19	0,0	0,0	0,0	0,0
Total		20	100	20	100

Tabela 1 - Quantidade de dentes cariados, perdidos e obturados presentes na cavidade bucal dos idosos de acordo com os grupos estudados

Os valores dos índices de biofilme dentário durante a primeira e segunda etapa da pesquisa nos períodos de tempo estudado estão apresentados na Tabela 2.

O teste de Wilcoxon mostrou diferença significante com p valor =0,001 quando comparou os valores do índice de biofilme da primeira consulta da primeira etapa, com a primeira consulta da segunda etapa tanto para os idosos do grupo A como para os do grupo B (Tabela 3).

		E	Grupo A Grupo B Escova Elétrica Escova Convencion				cional
Primeira	Primeira Etapa		Desvio Padrão	% Redução	Média	Desvio Padrão	% Redução
1ª Consulta	1ª dia	1,25	0,77		1,32	0,70	
2ª Consulta	14º dia	0,39	0,37	68,8	0,64	0,63	51,5
3ª Consulta	28° dia	0,37	0,31	70,4	0,51	0,42	61,4
4ª Consulta	42° dia	0,31	0,27	78,4	0,49	0,44	62,9
		Escova Convencional			E:	scova Elétr	ica
Segunda	Etapa	Média	Desvio Padrão	% Redução	Média	Desvio Padrão	% Redução
1ª Consulta	70° dia	0,72	0,44		0,73	0,52	
2ª Consulta	84° dia	0,36	0,30	50,0	0,47	0,39	35,6
3ª Consulta	98° dia	0,48	0,47	33,3	0,41	0,46	37,0
4ª Consulta	112° dia	0,50	0,48	30,6	0,53	0,36	27,4

Tabela 2 - Resultados do índice de biofilme dentário em idosos que utilizaram a escova elétrica e a convencional. Média, desvio padrão e porcentagem de redução do biofilme na primeira e na segunda etapa da pesquisa

GRUPO	Α	1ª Consulta	2ª Consulta	3ª Consulta	4ª Consulta
Elétrica	1ª Etapa	1,25	0,39	0,37	0,31
Convencional	2ª Etapa	0,72	0,36	0,48	0,50
p-valor		0,001*	0,553	0,678	0,348
GRUPO	В	1ª Consulta	ılta 2ª Consulta 3ª Co		4ª Consulta
Convencional	1ª Etapa	1,32	0,64	0,51	0,49
Convencional Elétrica	1ª Etapa 2ª Etapa	1,32 0,73	0,64 0,47	0,51 0,41	0,49 0,53
	•	,	,	,	,

*p-valor < 0,05

Tabela 3 - Comparação do Índice de biofilme dentário em idosos dos Grupos A e B de acordo a escova dental, etapas e períodos estudados. Teste de Wilcoxon

Quando os resultados obtidos no índice de biofilme, na primeira consulta dos idosos do grupo A e B para a escova elétrica e convencional foram comparados com a 2ª, 3ª e 4ª consulta, uma diferença estatisticamente significante foi observada (Tabela 4).

	Comparações							
GRUPOS A e B	1ª Consulta x	1ª Consulta x	1ª Consulta x	2ª Consulta x	2ª Consulta x	3ª Consulta x		
	2ª Consulta	3ª Consulta	4ª Consulta	3ª Consulta	4ª Consulta	4ª Consulta		
Elétrica 1ª Etapa	0,00*	0,00*	0,00*	0,637	0,517	0,618		
Convencional 2ª Etapa	0,00*	0,013*	0,009*	0,296	0,220	0,887		
Convencional 1ª Etapa	0,001*	0,001*	0,00*	0,123	0,139	0,938		
Elétrica 2ª Etapa	0,028*	0,005*	0,018*	0,540	0,622	0,333		

Tabela 4 - Comparação do Índice de Biofilme dentário de idosos dos Grupos A e B pelo teste de Wilcoxon para a escova elétrica e convencional nas diferentes etapas e períodos estudados

*p-valor < 0,05

No final da pesquisa um questionário foi aplicado. Quando foi perguntado aos idosos se as escovas dentais provocaram algum dano à boca, 84,6% afirmaram que não, e os 15,4% que responderam sim, relataram que os ferimentos foram transitórios. Em relação à adesão ao uso das escovas, 92,3% dos idosos afirmaram ter usado as escovas da forma como foi orientado. Quando os participantes foram indagados sobre qual escova dental havia agradado mais, 69,2% afirmaram que havia sido a escova elétrica, 10,3% a escova convencional e 20,5% que eram indiferentes ao tipo de escova. Esta preferência foi estatisticamente significante quando foi realizado o teste Qui-Quadrado de Aderência (p-valor = 0,000).

4 I DISCUSSÃO

O presente estudo comparou o índice de biofilme presente em idosos independentes após a utilização de escovas dentais, convencional e elétrica. A maioria dos idosos apresentava CPO-D menor que 24, com no mínimo dez dentes presentes na cavidade bucal. Condição esta, melhor do que a encontrada no levantamento do SB-Brasil 2010, que foi de 27,8. Além do fato do índice dental obtido na pesquisa ser mais baixo, ele demonstra que os idosos avaliados apresentavam mais dentes presentes e restaurados. A amostra estudada não corresponde à totalidade dos idosos brasileiros, ela representa o perfil de uma parcela dos idosos brasileiros, a qual está envelhecendo com mais dentes e com melhores níveis educacionais e de renda. Porém, mesmo apresentando melhores condições sociais, os resultados encontrados com essa amostra constataram que eles exibiam alto índice de biofilme dentário, mas que com a utilização correta das escovas, houve uma melhora no quadro, o que demonstra que, independente do nível social, o requisito que faz a diferença e auxilia na saúde bucal do idoso é a correta utilização das escovas dentais.

Com relação às diferenças encontradas no índice de biofilme quando comparamos a primeira consulta da primeira e segunda etapa com as demais verificamos uma diferença significativa na sua redução. Vale ressaltar que após a avaliação do biofilme foi realizada uma raspagem supragengival e orientação da técnica de escovação de acordo com a escova a ser utilizada. Estes procedimentos podem ter influenciado os resultados da 2ª, 3ª e 4ª avaliação do biofilme. Na primeira etapa uma ligeira redução de biofilme foi observada. Mas na segunda etapa, após um intervalo de 28 dias, também foi realizada a raspagem suprargengival e orientação da escovação da mesma forma que foi realizado na 1ª etapa. O Grupo A que utilizou na 1ª etapa a escova elétrica e depois a escova convencional apresentou um índice de biofilme maior nesta última etapa. O grupo B que utilizou na 1ª etapa a escova convencional e depois a escova elétrica, apresentou um índice de biofilme maior na primeira etapa. Em ambos casos, quando a escova elétrica estava sendo utilizada o índice de biofilme foi menor. Outra observação que deve ser feita é o desvio padrão que foi alto indicando muita variação entre os participantes, este fato poderia ser corrigido aumentando o número da amostra.

Quanto à eficácia das escovas em removerem o biofilme dentário em idosos, os resultados mostraram que os dois tipos de escova dental foram eficazes. Porém, nenhuma diferença significante foi encontrada entre as escovas convencional e elétrica com carga de bateria (360° Sonic Power). Estes resultados coincidem com os de outros trabalhos que foram realizados em adultos, jovens e crianças, em que encontraram resultados semelhantes entre as escovas (HAFFAJEE et al., 2001; CRONIN et al. 2002; ROSCHER et al. 2004; VIBHUTE; VANDANA, 2012; NOBRE et al. 2012; ANDRADE et al. 2013) As escovas elétricas que apresentavam movimentos de rotação e oscilação tiveram melhor

desempenho que as escovas convencionais na remoção do biofilme dentário conforme foi observado por alguns pesquisadores (VERMA; BHAT, 2004; SHARMA NC et al., 2010, ARUNA, ROSAIAH, MUKTISHREE 2011; YAACOB et al. 2014).

Outros trabalhos tem mostrado que a higiene bucal realizada com escova eletrica foi significativamente mais eficaz do que com escova manual na redução da placa bacteriana em dentes com e sem aparelho ortodontico, em prótese total removível e implanto suportadas (ANDRADE et al., 2013; ELKERBOUT et al., 2019; MAEDA et al 2019; NAMMI et al. 2019).

Nesta pesquisa foi escolhido o desenho cruzado com o objetivo de excluir as diferenças entre usuários das escovas. A destreza manual, habilidade e motivação são diferenças interindividuais que são impossíveis de controlar e assim são eliminadas (HEASMAN; MCCRAKEN, 1999). Este desenho de estudo foi utilizado também por outros autores que avaliaram a eficácia das escovas elétricas e convencionais (VERNA; BHAT, 2004; TERÉZHALMY et al., 2005; ROSCHER et al., 2004; GOYAL et al., 2011; MAEDA et al., 2019).

Com relação à preferência dos idosos pelas escovas utilizadas, a escova elétrica teve melhor aceitação, e conforme já havia sido observado, a aceitação e o uso contínuo das escovas elétricas são determinantes para obter bons resultados (Yousaf et al. 2012). Entretanto, o que chamou atenção neste estudo foi a presença de uma parcela de participantes (20,5%) que permaneceu indiferente ao tipo de escova dental a ser utilizada.

O profissional da odontologia deve se preocupar em promover a saúde bucal, orientando e reorientando o paciente em como usar de forma correta as escovas dentais na higiene bucal, mesmo quando o usuário é uma criança, adulto ou idoso. Este procedimento terá influência na melhoria da saúde bucal, e da qualidade de vida, conferindo bem-estar físico, emocional e social, e consequentemente o restabelecimento da autoestima.

5 I CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrados nesta pesquisa, concluiu-se que as escovas dentais, convencional e elétrica, foram eficazes em remover o biofilme dentário e não houve diferença entre elas. A escova dental elétrica teve uma maior aceitação pelos idosos.

REFERÊNCIAS

Andrade IM, Cruz PC, Zambone BF, Silva-Lovato CH, Souza RF, Souza-Gugelmin MCM, PARANHOS HFO. Effectiveness of manual and electric brushes in the removal of biofilm from full dentures. **RGO (Online)**. v.61, n.1: p. 21-26. 2013.

Aruna K, Rosaiah K, Muktishree M. Comparative Evaluation of Clinical Efficacy of Manual and Powered Tooth

Brus. Comparative Evaluation of Clinical Efficacy of Manual and Powered Tooth Brush. **Indian J Stomatol.** v.2, n.4: p. 233-237, 2011.

Bass CC. An effective method of personal oral hygiene. **J La State Med. Soc**. v. 106, n. 2, p. 57-73 e 101-112, 1954.

Brasil. Ministério da Saúde. SB-Brasil 2010. [citado 16 nov. 2012]. Disponível em: http://www.dab.saude.gov. br/cnsb/sbbrasil.

Cronin MJ, Dembling WZ, King DW, Goodman D, Cugini M, Warren PR. A clinical study of plaque removal with an advanced rechargeable power toothbrush and a battery-operated device. **Am J Dent.** v.15, n.6:p.365-368, 2002.

Elkerbout TA, Slot DE, Rosema NAM, Van der Weijden GA. How effective is a powered toothbrush as compared to a manual toothbrush? A systematic review and meta-analysis of single brushing exercises. **Int J Dent Hygiene.**v.00:p.1-102019. DOI: 10.1111/idh.12401

Goyal S, Thomas BS, Bhat KM, Bhat GS, Manual toothbrushing reinforced with audiovisual instruction versus powered toothbrushing among institutionalized mentally challenged subjects-A randomized cross-over clinical trial. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal.** v.16, n.3: p.359-64, 2011.

Greene JC, Vermillion JR. The simplified oral hygiene index. **J Am Dent Assoc**. v.68, n.1: p.7-13. 1964. DOI: https://doi.org/10.14219/jada.archive.1964.0034

Haffajee AD, Thompson M, Torresyap G, Guerrero D, Socransky SS. Efficacy of manual and powered toothbrushes (I). Effect on clinical parameters. **J Clin Periodontol.** v.28, n.10: p.937–946, 2001.

Heasman, PA, McCraken G.I Powered toothbrushes: a review of clinical trials. **J Clin Periodontol.** v.26, n.7: p.407-420,1999.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - **Projeções da População do Brasil e Unidades da Federação por sexo e idade: 2010-2060.** Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.

Klonowicz D, Czerwinska M, Sirvent A, Gatignol JP A new tooth brushing approach supported by an innovative hybrid toothbrush-compared reduction of dental plaque after a single use versus an oscillating-rotating powered toothbrush. **BMC Oral Health**. v.18, n.185, p.1-9, 2018 doi: 10.1186/s12903-018-0647-7.

Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorial data. **Biometrics**, v. 33, n.1: p. 159-174, 1977.

Löe H. Oral hygiene in the prevention of caries and periodontal disease. *Int Dent J.* v.50, n.3, p.129-139. 2000.

Maeda T, Mukaibo T, Masaki C *et al.* Efficacy of electric-powered cleaning instruments in edentulous patients with implant-supported full-arch fixed prostheses: a crossover design. **Int J Implant Dent.** v.5, n.7, 2019 doi:10.1186/s40729-019-0164-8

Mello ALSF, Erdmann AL, Caetano JC. Saúde bucal do idosopor uma política inclusiva. **Texto & contexto: enferm.** v.17, n.4:p. 697-704, 2008.

Morris, A. J.; Steele, J.; White, D. A. The oral cleanliness and periodontal health of UK adults in 1998. **Brit Dent J.** v. 191, n. 4, p. 186-192, 2001.

Nammi K, Starke EM, Ou SS, Ward M, Jenkins W, Milleman JL, Milleman KR. The Effects of Use of a Powered and a Manual Home Oral Hygiene Regimen on Plaqueand Gum Health in an Orthodontic Population. **J Clin**

Dent. v.30, Spec n. A, p.A1-8, 2019.

Nobre CV, Gomes AM, Gomes AP, Gomes AA, Nascimento AP. Assessment of the efficacy of the utilization of conventional and electric toothbrushes by the elderly. **Gerodontology.** V.17, n.7, 2014. doi: 10.1111/j.1741-2358.2012.00635.x.

Padilha DMP, Hugo FN, Hilgert JB, Dal Moro RG. Hand function and oral hygiene in older institutionalized Brazilians. **J Amer Geriat Soc.** *v*.55, n.9, p.1333-1338, 2007.

Petker W, Weik U, Margraf-Stiksrud J, Deinzer R. Oral cleanliness in daily users of powered vs. manual toothbrushes – a cross-sectional study. **BMC Oral Health**.19:96, 2019. https://doi.org/10.1186/s12903-019-0790-9.

Roscher T, Rösing CK, Gjermo P, Aass AM. Effect of instruction and motivation in the use of electric and manual toothbrushes in periodontal patients. A comparative study. **Braz Oral Res**. v.18, n.4: p.296-300, 2004.

Sharma NC et al. Plaque and gingivitis reduction efficacy of an advanced pulsonic toothbrush: A 4-week randomized and controlled clinical trial. **Am J Dent.** v.23, n.6: p. 305-310.2010.

Sharma NC, Qaqish JG, He T. Walters PA, Grender JM, Biesbrock AR. Plaque and gingivitis reduction efficacy of an advanced Pulsonic toothbrush: A 4-week randomized and controlled clinical trial. **Am J Dent.** v.23, n.6: p.305-310, 2010.

Terézhalmy GT, Bartizek RD, Biesbrock AR. Relative Plaque Removal of Three Toothbrushes in a Nine-Period Crossover Study. **J Periodontol**. v.76, n.12: p. 2230-2235, 2005.

Tibério D, Silva RS, Ramos LR, Lacerda TSP. Factors associated with the presence of dental plaque in an Urban cohort of elderly (Epidoso). *MOJ Gerontol Ger.* v.1, n.3: p.68-72, 2017. doi: 10.15406/mojgg.2017.01.00014.

VERMA S; BHAT M. Acceptability of Powered Toothbrushes for Elderly Individuals. **J Public Health Dent**. v.64, n.2: p.115-117, 2004.

Verna S, Bhat KM. Acceptability of powered toothbrushes for elderly individuals. **J Public Health Dent**. v.64, n.2: p.115-7, 2004.

Vibhute A, Vandana KL. The effectiveness of manual versus powered toothbrushes for plaque removal and gingival health: A meta-analysis. **J Ind Soc Period.** v.16, n.2,:p.156-160, 2012.

World Health Organization. Oral heath surveys: basic methods. 4th ed. Geneva: **World Heath Organization**. 1997. Disponível em: http://www.euro.who.int/en/health-topics/Life-stages/healthy-ageing

Yaacob M, et al. Powered versus manual toothbrushing for oral health. **Cochrane Database of Systematic Reviews** 2014, Issue 6. Art. No.: CD002281. DOI: 10.1002/14651858.CD002281.pub3.

Yousaf A, Aman N, Manzoor AM, Yasmin R. Comparison of powered and manual toothbrushes in removal of plaque. **Pak Oral Dental J.** v.32, n.1:p.120-123, 2012.

CAPÍTULO 12

AVALIAÇÃO DA DIFUSÃO DOS ÍONS HIDROXILA EM RELAÇÃO AO MATERIAL OBTURADOR REMANESCENTE EM DENTES SUBMETIDOS A RETRATAMENTOS ENDODONTICOS

Data de aceite: 12/05/2020

Natanael Henrique Ribeiro Mattos

Professor e Coordenador do Curso de Odontologia da Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. nhrmattosodonto@hotmail.com

Camila Paiva Perin

professora do Curso de Odontologia da Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

Vânia Portela Ditzel Westphalen

Professor do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

Luiz Fernando Fariniuk

Professor do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

Resumo: Introdução: O objetivo deste trabalho foi avaliar a difusão dos íons hidroxila em dentes submetidos ao retratamento endodôntico, por meio da variação do pH, em razão direta da capacidade de limpeza em retratamentos endodônticos. Material e Método: 120 dentes humanos monorradiculados foram tratados e divididos em 6 grupos. 4 foram obturados com guta-percha e cimento AH-Plus e retratados após três meses pelos sistemas MTwo e

ProTaper sendo: G1-Mtwo 20.06 (MT20); G2-Mtwo 40.04 (MT40); G3- ProTaper F1 (PTF1); G4- ProTaper F4 (PTF4) e os grupos Controle Negativo (CN) e Controle Positivo (CP) sem e com hidróxido de cálcio respectivamente. O tempo dispendido para o retratamento foi registrado. O material residual foi mensurado por meio de imagens obtidas em tomografia micro computadorizada e observadas no Programa Image Pro Plus. Excetuando-se o grupo CN, os dentes foram preenchidos com hidróxido de cálcio e colocados em frascos individuais contendo água deionizada. Mediu-se o pH em 7, 21, 45 e 60 dias. Os dados foram analisados e comparados pelos testes de Kolmorogov-Smirnov e Shapiro Wilk para verificação da normalidade e o de Tukey HSD de comparações múltiplas a 5%. Resultados: Os grupos MT40 e PTF4 foram mais efetivos na remoção de resíduos, porém iguais entre eles (p>0,05). Com relação ao pH, PTF1 dificultou a difusão do hidróxido de cálcio (2,07±0,41) diferindo estatisticamente de MT40 (2,55±0,43) e CP (2,49±0,43) (p<0,05). O sistema ProTaper foi mais rápido que o MTwo (p<0,05). Conclusão: A variação do pH ocorreu nos canais retratados endodonticamente, mostrando menor difusão de íons hidroxila quando a quantidade de resíduos foi superior a 59%.

PALAVRAS-CHAVE: Endodontia. Hidróxido de cálcio. Retratamento endodôntico. pH. Difusão.

EVALUATION OF THE DIFFUSION OF HYDROXYL IONS REGARDING THE MATERIAL IN TEETH SHUTTER REMAINING SUBJECT TO ENDODONTIC RETREATMENT

ABSTRACT: Introduction: The aim of this study was to evaluate the diffusion of hydroxyl ions in teeth submitted to endodontic retreatment, by varying the pH, in proportion to the cleaning ability in endodontic retreatment. **Methods**: 120 human teeth monorradiculados were treated and divided into 6 groups. 4 were filled with gutta-percha and sealer AH-Plus and portrayed after three months by MTwo and ProTaper systems as follows: G1-Mtwo 20:06 (MT20); G2 Mtwo 40.04 (MT40); G3 ProTaper F1 (PTF1); G4 ProTaper F4 (PTF4) and negative control groups (CN) and Positive Control (PC) with and without calcium hydroxide respectively. The time taken to retreatment was recorded. The residual material was measured by means of images obtained in micro computed tomography and observed in the Image Pro Plus. Except for the normal control group, the teeth were filled with calcium hydroxide and placed in individual vials containing deionized water. PH was measured at 7, 21, 45 and 60 days. The data were analyzed and compared by testing Kolmorogov-Smirnov and Shapiro-Wilk to verify the normality and the Tukey HSD multiple comparisons to 5%. **Results**: The MT40 and PTF4 groups were more effective in removing waste, but equal to each other (p> 0.05). With respect to pH, PTF1 hindered the diffusion of calcium hydroxide (2.07 ± 0.41) were significantly different from MT40 (2.55 \pm 0.43) and CP (2.49 \pm 0.43) (p

KEYWORDS: Endodontics. Calcium hydroxide. Endodontic retreatment. pH. Diffusion.

1 I INTRODUÇÃO

Havendo a necessidade de se realizar um retratamento endodôntico, o principal objetivo deste é remover o material obturador que tenha sido a causa do insucesso, ou seja, restos teciduais necróticos e bactérias, inclusive as que sobreviveram por entre o material obturador. Para isso é necessário removê-lo e obter novo acesso ao forame apical (1). Inúmeras técnicas têm sido empregadas para esta finalidade sendo avaliadas por diversas metodologias (2-10). Entretanto, quase sempre, os autores relatam uma não efetividade na total remoção do mesmo (3, 4, 6-9).

A remoção eficiente permitiria melhor qualidade no preparo do canal, resultando em melhor chance de sucesso na nova intervenção (1). Além disso, possibilitaria que, na eventual necessidade de se colocar uma medicação intra-canal, esta pudesse se difundir através dos túbulos dentinários e eliminar microrganismos persistentes do tratamento primário ou que se desenvolveram após a falha deste (11).

A difusão de íons hidroxila através dos túbulos dentinários podem agir contra os

microrganismos ali presentes e suas toxinas (12, 13), além de possuírem ação antiinflamatória por desnaturarem alguns agentes pró-inflamatórios (14).

Devido a estas razões, têm se empregado o hidróxido de cálcio para tratamentos endodônticos necróticos primários, assim como nos retratamentos (11), justamente onde o Enterococos Faecalis é frequentemente encontrado, muito embora sua ação, nestes casos, seja questionada (15, 16). Estudos recentes demonstraram que nanopartículas de hidróxido de cálcio parecem ser mais efetivas devido a melhor penetração no interior dos túbulos dentinários (17). O mecanismo antimicrobiano do hidróxido de cálcio é possível pela difusão dos íons hidroxila através da dentina, ocasionando alteração no pH, promovendo a alcalinização do meio (15). Esta difusão está em função da diferença de concentração do interior do canal para as paredes dentinárias e do tamanho das partículas do hidróxido de cálcio (18). A penetração desta medicação no interior destas poderá ainda ser dificultada pela diminuição da permeabilidade do tecido. Thaler et al. (2008) (19), demonstraram que a idade pode interferir na permeabilidade da dentina interferindo na distribuição de medicamentos usados na desinfecção de canais. Pascon et al. (2012), relataram que a remoção do smear layer aumenta a permeabilidade de dentes decíduos (20). Recentemente, Wang et al. (2013), demonstraram que a remoção do smear layer melhora significativamente a ação dos protocolos de desinfecção frente ao Enterococus Faecalis (21). Kazemipoor et al. (2012) verificaram que a variação do pH era diferente em dentes retratados e não retratados endodonticamente (22).

O objetivo deste trabalho foi analisar a difusão de íons hidroxila, por meio da aferição da variação do pH proveniente da medicação de hidróxido de cálcio em dentes submetidos a retratamento endodôntico por dois sistemas rotatórios de NiTi, objetivando comparar a melhor capacidade de limpeza entre ambos, em razão direta disto, analisando-se, paralelamente, a quantidade de resíduos por meio de tomografia computadorizada em feixe cônico, além do tempo de execução para tanto. A hipótese nula foi a de que não há diferença entre as médias de variações de pH em função da quantidade de resíduos remanescentes após o retratamento endodôntico.

2 I MATERIAL E MÉTODO

Foram selecionados 120 dentes monorradiculados mandibulares, com coroas integras e sem restaurações, obtidos junto ao Banco de Dentes da PUCPR. O trabalho foi aprovado junto ao Comitê de Ética em Pesquisa de acordo com o parecer consubstanciado número 48588. Inicialmente os dentes foram armazenados em solução de formaldeído a 10%, durante 15 dias. Os indultos, cálculos e tecidos moles, foram removidos da superfície externa dos dentes por meio de curetas (Duflex-SSWhite, Rio de Janeiro, Brasil) sendo então armazenados em solução salina.

Foi realizado o acesso coronário com brocas diamantadas 1013 e 3080 (KG

Sorensen, São Paulo, Brasil). A exploração do canal foi realizada com instrumento tipo K # 10 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suíça) o qual serviu para determinação do comprimento de trabalho, visualizando o mesmo ao alcançar o forame, subtraindo-se desta medida, 1mm. O preparo mecânico do canal radicular foi realizado utilizando-se a técnica coroa ápice com o emprego de instrumentos Flexofile (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suíça) estabelecendo-se como diâmetro cirúrgico o #35. De acordo com a medida do comprimento, os 120 dentes foram divididos em seis grupos de maneira que o tamanho médio fosse aproximado entre eles.

A cada troca de instrumento os canais foram irrigados e aspirados com 2,0 ml de hipoclorito de sódio a 1% (Myako do Brasil Ind. e com. Ltda., São Paulo, Brasil). Quatro grupos, ou seja, oitenta dentes foram então secos com pontas de papel absorvente (Dentsply, Latin América, Petrópolis, Brasil) #35 (diâmetro 0,35mm e conicidade 2%) e obturados pela técnica da condensação lateral, utilizando-se cones de guta-percha #35 (Tanari, Amazonas, Brasil), cones acessórios MF (Tanari, Amazonas, Brasil) e cimento Ah Plus. (Dentsply, De Trey, Konstanz, Alemanha).

Após obturados os dentes receberam um selamento coronário com Citodur (Dori Dent, Austria). A tomografia cone beam foi realizada com aparelho (Kodak 9000C 3D Carestream Health, Inc.) com 76μm de volume em exposição (voxel isotrópico) de 60KV em 10,8 segundos com 5mA, cada grupo de 5 dentes, nomeados em volumes de 1 a 16, em dispositivo de cera que proporcionou a mesma posição para futura tomografia e retornaram a solução salina para permaneceram armazenados por três meses em estufa a 37°C. Quarenta dentes não foram obturados pois compuseram os grupos controle positivo e negativo, e de igual maneira, retornaram à solução salina após o selamento coronário.

Após três meses, os grupos foram classificados como: G1- ProTaper F1 (PTF1), no qual os dentes foram retratados com o sistema ProTaper Universal (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suíça) para retratamento, na sequencia de D1 até D3 e repreparados com instrumento #F1 (diâmetro 0,20 mm e conicidade 7%); G2- ProTaper F4 (PTF4), no qual os dentes foram retratados da mesma forma que o PTF1 ampliando-se o preparo com instrumentos # F2, #F3 e #F4 (diâmetro 0,40 mm e conicidade 6%); G3-M-Two 20.06 (MT20), no qual os dentes foram retratados por meio dos instrumentos R15.05 e R25.05 do Sistema MTwo e repreparados com instrumentos 10.04, 15.05 e 20.06 (diâmetro 0,20mm e conicidade 6%); G4- M-Two 40.04 (MT40), no qual os dentes foram retratados da mesma forma que o MT20 ampliando-se o preparo com instrumentos 25.06, 30.05, 35.04 e 40.04 (diâmetro 0,40mm e conicidade 4%).

Foram cronometrados os tempos de retratamento até o último instrumento estipulado para cada grupo. Durante a instrumentação os canais foram irrigados com 5,0 ml de hipoclorito de sódio a 1% a cada troca de instrumento e, ao final, secos e preenchidos com solução de EDTA a 17% (Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda., Ibiporã, Brasil) durante três minutos, irrigados mais uma vez com 5,0ml de hipoclorito de sódio a 1% e,

secos novamente. Após o retratamento dos quatro grupos, foram novamente obtidas as imagens tomográficas de maneira semelhante à primeira execução. Cronometrou-se os tempos desde o emprego do primeiro ao último instrumento. Após este procedimento os dentes foram preenchidos com 0,1ml de pasta de Hidróxido de Cálcio Ultracal XS (Ultradent Product Inc., South Jordan, UT, USA). O G5- Controle Negativo (CN) não recebeu a pasta de hidróxido de cálcio e o G6- Controle Positivo (CP), recebeu a solução de EDTA a 17%, então foram secos e preenchidos com a mesma pasta de hidróxido de cálcio.

Imediatamente após cada preenchimento com o hidróxido de cálcio os dentes foram selados coronariamente com citodur e resina composta fotoativada Z350 (3M, ESPE) e, tanto a parte coronária como o forame apical, foram selados com cianocrilato (Super bonder, Henckel, São Paulo) e resina epóxi (Araldite- Maxepoxi Industrial e Comercial Ltda. São Paulo, SP, Brasil). Posteriormente os dentes foram imersos em frascos individualizados contendo 30 ml de água deionizada pH 6,2 e medido o pH através de pHmetro (Quimis- Q400A) após sua calibração com soluções tampão de pH 4,0, 7,0 e 12,0. Para cada medição, o eletrodo do pHmetro era suavemente limpo com água deionizada e seco com papel toalha, a fim de eliminar resíduos que poderiam influenciar nas medições. Após a medição os dentes retornavam a estufa 37° C. Os mesmos procedimentos foram realizados com sete, vinte e um, quarenta e cinco e sessenta dias.

As imagens tomográficas foram observadas através de cortes horizontais com 15 cortes espaçados em 0,5mm para cada dente, e verticais com visualização de feixe oblíquo analisando-se cada dente em corte único. A porcentagem da área do material remanescente foi mensurada com o auxílio do programa Image Pró Plus (Media Cybernetics, Silver Spring, MD). Os dados foram tabulados e submetidos a análise estatística, aplicando-se os testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro Wilk para verificação da normalidade, assim como Tukey HSD de comparações múltiplas (SPSS 19.0).

3 I RESULTADOS

3.1 Quanto ao pH

Com relação à variação do pH o grupo CN mostrou diferença significante frente a todos os grupos (Gráfico 1). Todos os dentes apresentaram aumento independente do grupo. (Tabela 1).

Ao se analisar estatisticamente os grupos observou-se que o grupo PTF1, 2,07 (±0,41), mostrou diferença significativa em relação ao melhor grupo, MT40 e ao CP.

Grupo	N	média	Desvio Padrão	Erro padrão -	me	édia	Minimo	Maximo
	IN				Limite inferior	Limite superior	IVIIIIIIII	
PTF1	20	2,07	0,41	0,09	1,88	2,26	1,35	2,86
PTF4	20	2,39	0,40	0,09	2,20	2,57	1,63	3,19
MT20	20	2,24	0,35	0,08	2,08	2,41	1,55	2,82
MT40	20	2,55	0,43	0,10	2,34	2,75	1,55	3,30
CN	20	0,94	0,21	0,05	0,84	1,04	0,62	1,30
CP	20	2,49	0,33	0,07	2,34	2,65	1,97	3,18
Total	120	2,11	0,65	0,06	1,99	2,23	0,62	3,30

Tabela 1. Valor médio da variação do pH em cada grupo nos dias avaliados

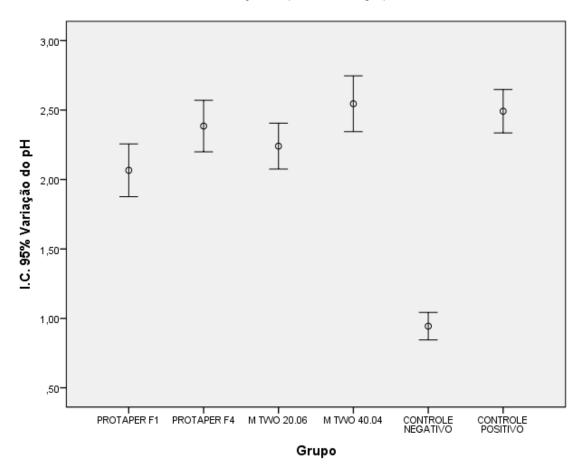


Gráfico 1. Análise de variância com relação à variação do pH

Quanto aos resíduos nas paredes

A análise de resíduos dos cortes tomográficos verticais e horizontais demonstraram que o sistema MTwo tendeu a remover mais resíduos. PTF1 mostrou um percentual de resíduos de 59,08 (±17,67) para os cortes verticais e 60,26 (±16,63) para os horizontais perfazendo uma média de 59,67%. Já MT20 obteve 57,75 (±15,50) nos verticais e 58,15 (±13,08) nos horizontais resultando em 57,95% de percentual médio. Esses valores não apresentaram significância entre eles. Já nos grupos com instrumentos adicionais PTF4 apresentou 29,91 (±17,06) na avaliação vertical e 29,45 (±17,25) na horizontal, resultando numa média de 29,68%. Por sua vez MT40 obteve 22,51 (± 13,33) e 23,52 (±17,12) respectivamente, obtendo a média de 22,72%. De igual maneira não houve significância quando a comparação foi feita entre ambos os grupos, existindo, porém, diferença entre

os dois critérios adotados, com ou sem instrumentos adicionais (Tabela 2).

				[Descriptives				
		N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão Limite Inferior	Méd Limite superior	dia	Minimo	Maximo
Percentual	PTF1	20	59,08	17,67	3,95	50,81	67,35	22,67	82,04
de resíduos nas	PTF4	20	29,91	17,06	3,81	21,93	37,90	-	54,62
paredes dos canais	MT20	20	57,75	15,50	3,47	50,49	65,00	25,99	86,77
em cortes verticais	MT40	20	22,51	13,33	2,98	16,27	28,75	3,62	48,35
	Total	80	42,31	22,70	2,54	37,26	47,36	-	86,77
Percentual	PTF1	20	60,26	16,63	3,72	52,48	68,04	32,21	91,68
de resíduos nas	PTF4	20	29,45	17,25	3,86	21,37	37,52	5,16	63,95
paredes dos canais	MT20	20	58,15	13,08	2,93	52,02	64,27	30,99	92,07
em cortes horizontais	MT40	20	23,52	17,12	3,83	15,50	31,53	1,61	64,92
nonzontalo	Total	80	42,84	22,93	2,56	37,74	47,94	1,61	92,07

Tabela 2. Percentual de resíduos remanescentes nas paredes do canal

Observou-se que o PTF1, tanto nos cortes verticais, quanto nos cortes horizontais obteve desempenho inferior, deixando mais resíduos nas paredes, sendo superior a 59%.

Quanto tempo de retratamento

Considerando-se a variável tempo houve diferença significativa entre os grupos com instrumentos adicionais e os grupos sem estes (Tabela 3). Já entre ambas, considerando-se a reinstrumentação completa, os instrumentos ProTaper foram mais rápidos, onde se encontrou diferença significativa para estes (Gráfico 2).

Descritivos									
		N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão Limite Inferior	Média Limite Superior		Minimo	Maximo
	GPTF1	20	407,65	87,73	19,62	366,59	448,71	270,00	583,00
T	GPTF4	20	668,30	89,61	20,04	626,36	710,24	480,00	826,00
Tempo de desobstrução	GMT20	20	436,20	90,01	20,13	394,07	478,33	305,00	685,00
e repreparo dos canais (s)	GMT40	20	820,15	120,27	26,89	763,86	876,44	570,00	990,00
	Total	80	583,08	196,29	21,95	539,39	626,76	270,00	990,00

Tabela 3. Tempo para execução do retratamento em segundos

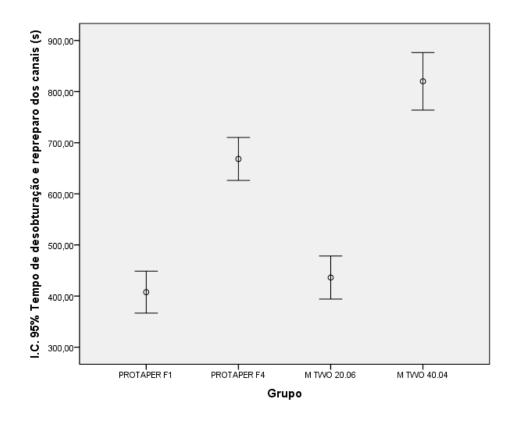


Gráfico 2. Análise de variância para o tempo de retratamento entre os grupos

4 I DISCUSSÃO

A Hipótese nula foi rejeitada porque houve diferença entre as médias de variação do pH entre os grupos com maior e menor quantidade de material obturador presente após o retratamento endodôntico, havendo variação menor quando a quantidade de resíduos era superior a 59%.

A avaliação da capacidade de remoção de material obturador tem sido avaliada por diversas metodologias, todas elas baseadas na medição da área de resíduos que permanecem após a intervenção endodôntica (2-10, 23, 24). Ao se comparar determinados instrumentos, alguns trabalhos mostraram resultados semelhantes (10, 23, 24) e outros com diferenças significativas (2-9) mas o que não se esclarece é que se essa quantidade de materiais obturadores remanescentes interfere na qualidade do tratamento, seja por proporcionar efetividade da medicação, se necessária, ou na futura adaptação da nova obturação às paredes do canal. A medição de área destes materiais se tornou cada vez mais apurada com a tomografia (23) e melhor ainda com a tomografia Cone Bean (7, 9, 10). Entretanto, a dúvida se estes materiais interferem nesses aspectos, ainda permanece.

Com a utilização da medicação intracanal com hidróxido de cálcio, seja ele utilizado com diversos veículos, associados ou não a outros fármacos, deseja-se, em qual situação for, que ocorra a dissociação dos íons cálcio e hidroxila através dos túbulos dentinários, elevando o pH do meio, ocasionando assim numa ação deletéria aos agentes infecciosos (25-31).

A permeabilidade dentinária também tem sido estudada por diversas maneiras, mostrando que fatores intrínsecos podem alterar esta permeabilidade como por exemplo a idade do dente e a quantidade de agressões sofridas por este, como cáries, abrasões e traumas de origens diversas (19). Fatores extrínsecos também podem influenciar na permeabilidade dentinária como por exemplo a presença de smear layer e, provavelmente, a presença de materiais aderidos às paredes dentinárias, obliterando a entrada dos túbulos dentinários e impedindo a difusão de substâncias ou mesmo interferindo na adesão, seja de materiais restauradores assim como materiais obturadores (32). Paredes mais limpas podem significar maior permeabilidade permitindo, nos casos de retratamentos endodônticos, uma melhor penetração da medicação intracanal, favorecendo a desinfecção do sistema endodôntico (21).

A elevação do pH poderá sofrer interferências pela capacidade tampão de dentina (33) embora Freire et al. (2010), citam que o hidróxido de cálcio com propileno glicol não é afetado pelo tamponamento da dentina (34).

Por outro lado, o veículo utilizado poderá influenciar na dissociação iônica. Neste estudo utilizou-se o Ultracal que possui veículo aquoso. Zmener et al. (2007), verificaram que o Ultracal apresentou progressivo aumento de sua alcalinidade ao longo dos 30 dias observados (35). Chamberlain et al. (2009) (26) e Heward et al. (2011) (29) também fizeram uso deste medicamento. Estudos demonstram que veículos aquosos poderiam difundir maior quantidade de íons ou mais rapidamente (35). Por sua vez Tanomaru et al. (2012) (31) não verificaram estas interferências.

Para verificar se a presença de maior quantidade de material obturador sobre as paredes dentinárias interfere na permeabilidade dentinária, optou-se em formar-se dois grupos subinstrumentados, ou seja, repassando instrumentos de menor calibre do que diâmetro cirúrgico estabelecido para as amostras. Grupos 1 e 3. Marques da Silva et al. (2012) (4) também utilizaram este método, valendo-se ainda do mesmo cimento obturador utilizado neste experimento, o Ah Plus, o que da mesma forma fora utilizado anteriormente (3, 5, 7, 9, 10). Este fato ficou comprovado pela avaliação da quantidade de área residual, obtida pela tomografia dos mesmos, pela qual se obteve a análise quantitativa no programa de Imagens Image Pro Plus, relacionando-a com a variação do pH ocasionada pela difusão dos íons hidroxila. A utilização de softwares para medição de áreas de resíduos proporciona maior fidelidade aos dados, comparados às avaliações visuais. Este programa foi também utilizado em outro estudo (2). Outros se utilizaram programa semelhante (5,24).

No presente estudo avaliou-se dois sistemas de instrumentos de grande utilização os quais já foram comparadas entre si na habilidade em se limpar paredes de canais já tratados (3, 4, 6). Outros avaliaram a performance destes, individualmente, frente a outros existentes no mercado (2, 5, 7-10).

A diferença entre os dois instrumentos avaliados, ProTaper e M-Two, com relação

à quantidade de resíduos remanescentes, tanto em observação dos cortes no sentido vertical, assim como nos cortes no sentido horizontal, não demonstraram diferenças (p>0,05), divergindo dos resultados de Tasdemir et al. (2008) (3), em cujo estudo demonstraram superioridade dos instumentos ProTaper em relação aos M-Two, sem utilizarem, entretanto, os respectivos de retratamento. Bramante et al. (2010) (6) também encontraram resultados favoráveis ao sistema ProTaper, porém, desta feita, utilizando-se apenas os instrumentos de retratamento para os dois sistemas.

Diferenças significantes se mostraram entre os grupos que utilizaram ou não instrumentos adicionais. Em metodologia semelhante a este trabalho, na utilização destes dois sistemas, Marques Silva et al. (2012) (4) também não encontraram diferenças.

Um dos subgrupos sem instrumentos adicionais com o instrumento M-Two não apresentou diferença significativa entre os grupos instrumentados com adicionais e o controle positivo, sendo que o outro, com ProTaper, foi diferente do grupo MT40 e do controle positivo. Observou-se que, neste grupo, o percentual de resíduos foi em torno de 60%, ou seja, uma grande quantidade de material. Pode-se sugerir que este fato ocorreu devido ao desenho dos instrumentos, especialmente às espiras do instrumento Mtwo, que se tornam maiores e mais efetivas nas partes correspondentes à área cervical do canal, justamente onde os túbulos dentinários se encontram em maior número e mais abertos, favorecendo maior difusão.

Este trabalho observou o acréscimo do pH em uma solução externa, fato que também ocorreu em estudos prévios (25, 27-31). Em termos de valores obtidos, quanto a variação do pH em 60 dias, os resultados deste estudo foram mais próximos de Mori et al. (2009) (27) e Tanomaru et al. (2012) embora estes últimos utilizando-se de dentes bovinos (31). Resultados antagônicos foram encontrados em estudos que utilizaram metodologias diferenciadas, em que a variação do pH foi maior, mesmo em menor tempo de avaliação (28), ou também, da mesma forma com canais simulados (25).

Quanto ao tempo de execução a lima ProTaper demonstrou ser mais rápida, especialmente na utilização dos instrumentos específicos para a remoção do material obturador, fato este já citado por Bramante et al. (2010) (6). Uma das razões seria a própria quantidade de instrumentos utilizados, que no caso do sistema Mtwo compreenderia um a mais entre os grupos 1 e 3 e dois a mais entre os grupos 2 e 4. Solomonov et al. (2012) (7) e Mandani et al. (2015) (10) descrevem, para o tempo de retratamento com limas ProTaper, resultados muito semelhantes aos achados neste estudo.

De acordo com a metodologia empregada a variação do pH, foi influenciada pela quantidade de resíduos, desde que estejam presentes em grandes quantidades.

REFERÊNCIAS

1. Stabhloz A, Friedman S. Endodontic retreatment- case selection and technique. Part 2: Treatment and

- **2.** Maciel ACC, Scelza MFZ. Efficacy of automated versus hand instrumentation during root canal retreatment: an ex vivo study. Int. endod. j. 2006;39:779-84.
- **3.** Tasdemir T, Er K, Yildirim T, Celik D. Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing gutta-percha from root canals. Int. endod. j. 2008;41(3):191-6.
- **4.** Marques da Silva B, Baratto-Filho F, Leonardi DP, Henrique Borges A, Volpato L, Branco Barletta F. Effectiveness of ProTaper, D-RaCe, and Mtwo retreatment files with and without supplementary instruments in the removal of root canal filling material. Int. endod. j. 2012;45(10):927-32.
- **5.** Fariniuk LF, Westphalen VPD, Silva-Neto UX, Carneiro E, Barato Filho F, Fidel SR, Fidel RAS. Efficacy of five rotatory systems versus manual instrumentation during endodontic retreatment. Braz. dent. j. 2011;22(4):294-8.
- **6.** Bramante CM, Fidelis NS, Assumpção TS, Bernardineli N, Garcia RB, Bramante AS, Moraes IG. Heat release, time required, and cleaning ability of MTwo R and ProTaper universal retreatment systems in the removal of filling material. J. endod. 2010;36(11):1870-3.
- **7.** Solomonov M, Paqué F, Kaya S, Adiguzel O, Kfir A, Yigit-Ozer S. Self-Adjusting Files in retreatment: a high-resolution micro-computed tomography study. J. endod. 2012;38(9):1283-7.
- **8.** Rached-Junior FA, Sousa-Neto MD, Bruniera JFB, Duarte MAH, Silva-Souza VTC, Silva-Souza VTC. Confocal microscopy assessment of filling material remaining on root canal walls after retreatment. Int. endod. j. 2014;47:264-70.
- **9.** Rödig T, Hausdörfer T, Konietschke F, Dullin C, Hahn W, Hülsmann M. Efficacy of D-Race and ProTaper Universal retreatment NiTi instruments and hand files in removing gutta percha from curved root canals a microEfficacy of D-Race and ProTaper Universal retreatment NiTi instruments and hand files in removing gutta percha from curved root canals a micro-computed tomography study. Int. endod. j. 2012;45(6):580-9.
- **10.** Madani ZS, Simdar N, Moudi E, Bijani A. CBCT evaluation of the root canal filling removal using D-Race, ProTaper retreatment kit and hand files in curved canals. Iranian endodontic journal. 2015;10(1):69-74.
- **11.** Siqueira JF, Lopes HP. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. Int. endod. j. 1999;32(5):361-9.
- **12.** Signoretti FGC, Gomes BPFA, Montagner F, Tosello FB, Jacinto RC. Influence of 2% chlorhexidine gel on calcium hydroxide ionic dissociation and its ability of reducing endotoxin. Oral surg. oral med. oral pathol. oral radiol. endod. 2011; 111(5)635-8.
- **13.** Baik JE, Jang K-S, Kang S-S, Yun C-H, Lee K, Kim B-G, Kum K-Y, Han SH. Calcium hydroxide inactivates lipoteichoic acid from *Enterococcus faecalis* through deacylation of the lipid moiety. J. endod. 2011;37(2):191-6.
- **14.** Khan AA, Sun X, Hargreaves KM. Effect of calcium hydroxide on proinflammatory cytokines and neuropeptides. J. endod. 2008;34(11):1360-3.
- **15.** Mohammadi Z, Dummer P. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. Int. endod. j. 2011;44(8):697-730.
- **16.** Ran S, He Z, Liang J. Survival of Enterococcus faecalis during alkaline stress: changes in morphology, ultrastructure, physiochemical properties of the cell wall and specific gene transcripts. Arch Oral Biol. 2013;58(11):1667-76.

- **17.** Dianat O, Saedi S, Kazem M, Alam M. Antimicrobial activity of nanoparticle calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis*: an *in vitro* study. Iranian endodontic journal. 2015;10(1):39-43.
- **18.** Komabayashi T, D´souza RN, Dechow PC, Safavi KE, Spangberb LSW. Particle size and shape of calcium hydroxide. J. endod. 2009;35(2):284-7.
- **19.** Thaler A, Ebert J, Petschelt A, Pelka M. Influence of tooth age and root section on root dentin dye penetration. Int. endod. j. 2008;41(12);1115-22.
- **20.** Pascon FM, Kantovitz KR, Cavallaro FD, Puppin-Rontani RM. Permeability and smear layer removal: effects of different chemical agents on the primary root dentin. Pediatr. dent. 2012;34(4):e81-5.
- **21.** Wang Z, Shen Y, Haapasalo M. Effect of smear layer against desinfection protocols on Enterococus faecalis infected dentin. J. endod. 2013;39(11):1395-400.
- **22.** Kazemipoor M, Tabrizizadeh M, Dastani M, Hakimian R. The effect of retreatment procedure on the pH changes at the surface of root dentin using two different calcium hydroxide pastes. Journal of conservative dentistry. 2012;15(4):346-50.
- **23.** Rahde NM, Barletta FB, Limongi O, Moura AAM, Zanesco C, Mazocatto G. In vitro comparative analysis of 2 mechanical techniques for removing gutta percha during retreatment. JCDA. 2007;73(1):65-e.
- **24.** Takahashi CM, Cunha RS, Martin AS, Fontana CE, Silveira CFM, Bueno CES. In vitro evaluation of the effectiveness of ProTaper Universal rotary retreatment system for gutta percha removal with or without a solvent. J. endod. 2009; 35(11): 1580-3.
- **25.** Duarte MAH, Midena RZ, Zeferino MA, Vivan RR, Weckwerth PH, Santos F, Guerreiro-Tanomaru JM, Tanomaru-Filho M. Evaluation of pH and calcium ion release of calcium hydroxide pastes containing different substances. J. endod. 2009;35(9):1274-7.
- **26.** Chamberlain TM, Kirkpatrick TC, Rutledge RE. pH changes in external root surfacecavities after calcium hydroxideis placed at 1, 3 and 5mmshort of the radiographic apex. Dent. traumatol. 2009;25(5):470-4.
- **27.** Mori GG, Ferreira FC, Batista FRS, Godoy AMS, Nunes DC. Evaluation of the diffusion capacity of calcium hydroxide pastes through the dentinal tubules. Braz. oral res. 2009;23(2):113-8.
- **28.** Ballal NV, Shavi GV, Kumar MR, Kundabala M, Bhat KS. In vitro sustained release of calcium ions and pH maintenance frm different vehicles containing calcium hydroxide. J. endod. 2010;36(5):862-6.
- **29.** Heward S, Sedgley CM. Effects of intracanal mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide during four weeks on pH changes in simulated root surface resorption deffects: an in vitro study using matched pairs of human teeth. J. endod. 2011;37(1):40-4.
- **30.** Duarte MAH, Balan NV, Zeferino MA, Vivan RR, Morais CAH, Tanomaru-Filho M, Ordinola-Zapata R, Moraes IG. Effect of ultrassonic activation on pH and calcium released by calcium hydroxide pastes in simulated external root resorption. J. endod. 2012;38(6):834-7.
- **31.** Guerreiro-Tanomaru JM, Chula DG, Lima RKP, Berbert FLVC, Tanomaru-Filho M. Release and diffusion of hydroxil ion from calcium hydroxide-based medicaments. Dent. traumatol. 2012;28:320-3.
- **32.** Foster KH, Kulild JC, Weller RN. Effect of smear layer on the diffusion of calcium hydroxide through radicular dentin. J. endod. 1993;19(3):136-40.
- **33.** Haapasalo HK, Siren EK, Waltimo TMT, Orstavik D, Haapasalo MPP. Inactivation of local root canal medicaments by dentine: an in vitro study. Int. endod. j. 2000;33:126-31.

- **34.** Freire LG, Carvalho CN, Ferrari PH, Siqueira EL, Gavini G. Influence of dentin on pH of 2% chlorhexidine gel and calcium hydroxide alone or in combination. Dent. traumatol. 2010;26(3):276-80.
- **35.** Zmener O, Pameijer CH, Banegas G. An in vitro study of the pH of three calcium hydroxide dressing materials. Dent. traumatol. 2007;23:21-5.

CAPÍTULO 13

EVALUATION OF THE APICAL ANATOMY OF MANDIBULAR INCISORS WITH MICRO-CT

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 09/02/2020

Rafaela Mariana de Lara

Universidade Positivo, Escola de Ciências da Saúde.

Curitiba-Paraná

http://lattes.cnpq.br/8244791256316394

Lariessa Nicolodelli da Silva Ferreira

Universidade Positivo, Escola de Ciências da Saúde.

Curitiba-Paraná

http://lattes.cnpq.br/3800203367005975

Flávia Sens Fagundes Tomazinho

Universidade Positivo, Escola de Ciências da Saúde.

Curitiba-Paraná

http://lattes.cnpq.br/2908794051538663

Beatriz Serrato Coelho

Universidade Positivo, Escola de Ciências da Saúde.

Curitiba-Paraná

http://lattes.cnpq.br/8174566576859935

Marilisa Carneiro Leão Gabardo

Universidade Positivo, Escola de Ciências da Saúde.

Curitiba-Paraná

http://lattes.cnpq.br/7466005651619817

Flares Baratto Filho

Universidade Positivo, Escola de Ciências da Saúde.

Curitiba-Paraná

http://lattes.cnpq.br/6136084692276376

ABSTRACT: It was evaluated the diameter and anatomical variations of the apical third of mandibular incisors by micro-computed tomography (micro-CT). Eighty roots were examined at a distance of 1 to 5 mm from the apical foramen. The presence of more than one canal, bifurcations and root canal format were recorded. From the apex to 5 mm, the largest diameter ranged from 0.5 to 1.08 mm, while the smallest diameter was between 0.33 and 0.37 mm. Approximately 37.6% of the apices were classified as circular, while at a distance of 1 and 2 mm circular canals were observed in 24.8% and 23.2% of samples, respectively. At the 3 mm, 18.4% of canals were slightly oval, while at 4 and 5 mm, there was an increased prevalence of long oval. In conclusion, an increasing buccolingual diameter was observed from the apical foramen to 5 mm, with a progressive flattening towards the middle third.

KEYWORDS: Endodontics. Mandibular incisor. Micro-CT. Root canal anatomy. Tooth apex.

RESUMO: Foram avaliados o diâmetro e as variações anatômicas do terço apical dos incisivos inferiores por tomografia computadorizada (micro-TC). Oitenta raízes foram examinadas a uma distância de 1 a 5 mm do forame apical. A presença de mais de um canal, bifurcações e formato do canal radicular foram registrados. Do ápice a 5 mm, o maior diâmetro variou de 0,5 a 1,08 mm, enquanto o menor diâmetro ficou entre 0,33 e 0,37 mm. Aproximadamente 37,6% dos ápices foram classificados como circulares, enquanto a distâncias de 1 e 2 os canais circulares foram observados em 24,8% e 23,2% das amostras, respectivamente. Aos 3 mm, 18,4% dos canais eram levemente ovais, enquanto aos 4 e 5 mm, houve um aumento da prevalência de longo ovais. Em conclusão, foi observado um aumento do diâmetro bucolingual do forame apical para os 5 mm, com um achatamento progressivo em direção ao terco médio.

PALAVRAS-CHAVE: Endodontia. Incisivos inferiores. Micro-CT. Anatomia do canal radicular. Ápice radicular.

1 I INTRODUCTION

Knowledge of the anatomy of the internal root and its variations is essential for the success of endodontic treatment. The failure of treatment may be related to several factors, such as unsatisfactory filling, untreated canals, anatomical complexity and lack of knowledge of internal morphology (PLASCENCIA et al., 2017; WU et al., 2000).

The mandibular central and lateral incisors share similar morphology (LEONI *et al.*, 2014; MILANEZI DE ALMEIDA *et al.*, 2013; SHEMESH *et al.*, 2018) and in most cases, have a single, flat root canal, especially in the apical third (MARCELIANO-ALVES *et al.*, 2016; MIZUTANI; OHNO; NAKAMURA, 1992; MONSARRAT *et al.*, 2016).

Anatomical variations in shape and number of root canals in this dental group can be observed (ASSADIAN *et al.*, 2016; GREEN, 1956; GUILLAUME *et al.*, 2016; KAMTANE; GHODKE, 2016; ORDINOLA-ZAPATA *et al.*, 2017). The presence of an oval or flat root canal in these elements makes cleaning, shaping and obturation difficult, which may compromise treatment success (ASSADIAN *et al.*, 2016; ORDINOLA-ZAPATA *et al.*, 2015).

The need for the study of the anatomy of the root, more specifically the apical third, arises from the current difficulty in establishing adequate access to the region in order to promote effective cleaning of the site. Micro-computed tomography (micro-CT), the proposed method for this study of internal root anatomy, has been used in several dental areas (BARATTO FILHO *et al.*, 2009; FILIPO-PEREZ *et al.*, 2015; LIU *et al.*, 2013; MARCELIANO-ALVES *et al.*, 2016; MAUGER; SCHINDLER; WALKER, 1998; MILANEZI DE ALMEIDA *et al.*, 2013; MIZUTANI; OHNO; NAKAMURA, 1992; PRADO et al., 2016; REDDY *et al.*, 2013; SHEMESH *et al.*, 2018; VERSIANI; PÉCORA; SOUSA-NETO, 2013), including the lower incisors (MARCELIANO-ALVES *et al.*, 2016; MONSARRAT *et al.*, 2016).

Therefore, the aim of this study is to evaluate the diameter of the apical third of the lower incisors and their anatomical variations by micro-CT.

2 | MATERIALS AND METHODS

Approval was obtained from the Research Ethics Committee (number 1,280,211). This study consisted of 80 human mandibular incisors recently extracted for different reasons. All donors signed a donation form. Orthoradial, buccolingual, and mesiodistal digital radiographs were used for sample selection (Sopro Dental Imaging Systems, V2.20, Mont Laurel, USA). Included samples were those whose roots showed absence of calcifications, formation of the root apex, and absence of previous endodontic treatment.

The teeth were cleaned with periodontal curettes to remove dirt, (soft tissue and calculus), disinfected with a 5.25% sodium hypochlorite (Farmadoctor, Curitiba, Brazil) for 30 minutes and thoroughly rinsed in running water. The samples were stored in 0.9% thymol solution (Farmadoctor, Curitiba, Brazil) until the moment of analysis.

The specimens were placed in a sample holder, in groups of three, with the crowns wrapped in utility wax (Lysanda Produtos Odontolológicos Ltda., São Paulo, Brazil) to avoid movement during scanning.

The scanning was performed in a Skyscan micrograph 1172 v 2 (Bruker-micro-CT). The parameters for image acquisition were 70 kV, 141 μ A, an exposure time of approximately 40 minutes and an isotropic voxel (pixel size) of 5.4 μ m.

The images obtained were reconstructed using the NRecon program (SkyScan, Kontich, Belgium). DataViewer (Bruker-micro-CT) and CTAn v.1.12 (Bruker-micro-CT) programs were used to visualize the sections on the three axes: coronal, sagittal, and axial. The measurements of the diameters (in mm) and internal formats of the specimens were performed using the CTVol v.2.2.1 medium (Bruker-micro-CT).

The diameter of the root canal in the foramen and at distances of 1, 2, 3, 4, and 5 mm from the apical foramen were evaluated. The foramen was defined without a DataViewer program when it was not possible to visualize dentinal walls around the entire root canal in an axial section.

The larger diameter (D) was measured as the distance between the buccal and lingual walls, while the smaller diameter (d) was measured as the distance between the mesial and distal walls, as depicted in Figure 1.

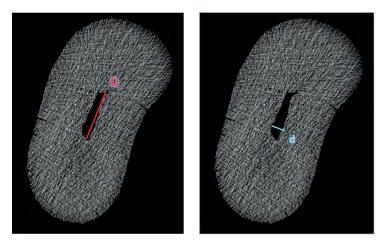


Figure 1. Representation of the measures (buccolingual distance) and d (mesiodistal distance).

In addition, the presence of anatomical variations in the region was evaluated, such as the presence of more than one main canal. A classification of its format, at distances of 4 and 5 mm from the apical foramen was used, which classified the shape as circular, slightly oval, long oval and/or flattened, according to Wu *et al.* (2000). These authors use the following classification to describe the horizontal dimensions of the root canals: circular, the larger diameter is equal to the smaller diameter (D = d); slightly oval, the larger diameter is up to twice the size of smaller diameter (D \leq 2d); long oval, the larger diameter is two or more times larger than smaller diameter (D \geq 2d); and flattened, the larger diameter is four or more times larger than the smaller diameter (D \geq 4d). For these calculations, the larger diameter (D) is divided by the smaller diameter (d), both of which are in millimeters (WU *et al.*, 2000).

3 I RESULTS

The mean and standard deviation values of the diameters (D and d) at different levels are found in Table 1.

Level	D (mm)	d (mm)
Foramen	0.50 (±0.21)	0.33 (±0.10)
1 mm	0.49 (±0.19)	0.27 (±0.07)
2 mm	0.58(±0.24)	0.29 (±0.09)
3 mm	0.72 (±0.32)	0.32 (±0.10)
4 mm	0.90 (±0.40)	0.34 (±0.12)
5 mm	1.08 (±0.44)	0.37 (±0.12)

Table 1. Mean and standard deviation values of the diameters (D and d) at different levels (n = 80).

Note: D (buccolingual distance); d (mesiodistal distance).

Only two specimens had anatomical variations in the apical portion: bifurcation of the

root canal at 1 mm; and the presence of calcification at distances of 2, 3, 4 and 5 mm.

Regarding the classification of the horizontal dimensions of the root canals, there was a higher incidence of circular canals at the apex of the mandibular incisors (37.6%), while circular canals were also observed at 1 and 2 mm from the apex, with an incidence of 24.8% and 23.2% respectively. At 3 mm, there was a greater variation in the diameter; 18.4% were categorized as slightly oval and 17.6% were long ovals. At 4 and 5 mm, the canals were predominantly long ovals, with an incidence of 28.0% and 30.4% respectively (Table 2).

Classification*	Apex	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
Circular	37.6%	24.8%	23.2%	16.8%	11.2%	10.4%
Slightly oval	16.0%	21.6%	18.4%	18.4%	10.4%	3.2%
Long oval	10.4%	16.0%	16.8%	17.6%	28.0%	30.4%
Flattened	-	1.6%	4.8%	10.4%	13.6%	18.4%

Table 2. Frequency (in %) of circular, slightly oval, long oval and/or flattened canals in the apical region of mandibular incisors (n=80).

4 I DISCUSSION

The success of endodontic treatment is closely linked to several factors, among which is the anatomy of the root canal. The cleaning, shaping and obturation stages can be compromised if the dentist neglects the possible anatomical variations that can be found in certain dental groups (PLASCENCIA et al., 2017; WU et al., 2000). The anatomy of the mandibular incisors makes it difficult to clean and shape the root canal, since this dental group presents mesiodistal flattening at its root (ASSADIAN et al., 2016; MONSARRAT et al., 2016). This root flattening gives the mandibular incisors a greater buccolingual and a smaller mesiodistal diameter (MARTOS et al., 2009).

Determining the working length, conicity, and diameter of the apical preparation is fundamental during the treatment. The anatomical diameter depends on the tactile sensitivity, i.e., when the first instrument reaches the working length and finds resistance to the dentin walls, attaching to them (WU *et al.*, 2000).

Studies have reported that it is difficult to determine the anatomical diameter of oval canals, since the first instrument to be attached to the canal generally indicates only the smallest diameter and not the actual diameter (MARCELIANO-ALVES *et al.*, 2016; MARTOS *et al.*, 2010; MIZUTANI; OHNO; NAKAMURA, 1992; MONSARRAT *et al.*, 2016). Since these canals have a long section and short diameter, it becomes difficult for all walls of the canal to be touched during the preparation, thus, leaving some areas uninsulated

^{*} Wu et al. [30].

(CHAPMAN, 1969). This can result in incomplete removal of the contaminated dentin and cleaning of the apical region (MARTOS *et al.*, 2010).

In order to achieve contact with all walls of the canal, some professionals use instruments of great caliber, which leads to excessive intraradicular dentine removal, further weakening the tooth being treated (MARTOS *et al.*, 2010).

Research aimed at determining the anatomical root is important and supports clinical interventions. Several other dental groups, such as molars (LIU *et al.*, 2013; MARCELIANO-ALVES *et al.*, 2016; MAUGER; SCHINDLER; WALKER, 1998; NAGMODE *et al.*, 2017; SHEMESH *et al.*, 2018), canines (BARATTO FILHO *et al.*, 2009), and premolars (MILANEZI DE ALMEIDA *et al.*, 2013; PRADO *et al.*, 2016; REDDY *et al.*, 2013) have been studied. As for the mandibular incisors, they present anatomical variations relevant to the shape and number of root canals (ASSADIAN *et al.*, 2016; GREEN, 1956; KAMTANE; GHODKE, 2016; LEONI *et al.*, 2014).

Morphometric studies of the apical root region are frequently found in the literature (BOSCHETTI *et al.*, 2017; LEONI *et al.*, 2014; VERSIANI; PÉCORA; SOUSA-NETO, 2013; VERTUCCI, 1984), however, the micro-CT stands out in the analyses of the internal anatomy (BARATTO FILHO *et al.*, 2009; MARCELIANO-ALVES *et al.*, 2016; MARTOS *et al.*, 2009; MAUGER; SCHINDLER; WALKER, 1998; MILANEZI DE ALMEIDA *et al.*, 2013; PRADO *et al.*, 2016; REDDY *et al.*, 2013; SHEMESH *et al.*, 2018). It is a non-destructive method with superior quality to the diaphanization technique, allowing for a more detailed internal anatomy. Although not used *in vivo*, it is a valuable tool for anatomical studies, as well as for pre-clinical training, since it generates high-quality images (VERTUCCI, 1974). Despite the scarcity in the literature, the method was used by some authors to study mandibular incisors (HOEN; PINK, 2002; MARCELIANO-ALVES *et al.*, 2016; MONSARRAT *et al.*, 2016).

In the present study, most of the incisors analyzed presented a circular or slightly oval canal in the apical foramen and 1 mm from the apex. In the other areas studied, the flattening was gradual. These data agree with the findings of Mauger *et al.* (1998) and Milanezi de Almeida *et al.* (2013) who analyzed the canals using high resolution photographs of sectioned roots and micro-CT respectively.

In the per mm analysis, there was a significant anatomic inconsistency at 3 mm, since 16.8% of the canals were circular, 18.4% were slightly oval, 17.6% were long ovals and 10.4% were flattened. These data confirm those found by Leoni et al. (MONSARRAT *et al.*, 2016), which identified a discrete prevalence of slightly oval canals at a distance of 3 mm. Milanezi de Almeida *et al.* (2013) identified that the presence of oval canals increased from the apex to a distance of 3 mm using Vertucci classifications I and III considered by these authors.

There was a prevalence of long oval canals at 4 and 5 mm, with an incidence of 28.0% and 30.4% respectively. The results found in this study corroborate those of Leoni

et al. (2014)] and Wu et al. (2000) which used micro-CT and microscope slide analysis respectively, for the study of the canals.

In conclusion, the mandibular incisors analyzed had a growing buccolingual diameter, from 0.50 to 1.08 mm from the apical foramen to 5 mm. There was a progressive flattening of the apical foramen towards the middle third.

REFERENCES

ASSADIAN, H. *et al.* Accuracy of CBCT, digital radiography and cross-sectioning for the evaluation of mandibular incisor root canals. **Iran Endod J**, Tehran, v. 11, p. 106-110, 2016.

BARATTO FILHO, F. et al. Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods. **J Endod**, New York, v. 35, p. 337-342, 2009.

BOSCHETTI, E. *et al.* Micro-CT evaluation of root and canal morphology of mandibular first premolars with radicular grooves. Braz Dent J, Ribeirão Preto, v. 28, p. :597-603, 2017.

CHAPMAN, C. E. A microscopic study of the apical region of human anterior teeth. **J Br Endod Soc**, London, v. 3, p. 52-58, 1969.

FILPO-PEREZ, C. *et al.* Micro-computed tomographic analysis of the root canal morphology of the distal root of mandibular first molar. **J Endod**, New York, v. 41, p. 231-236, 2015.

GREEN, D. A stereomicroscopic study of the root apices of 400 maxillary and mandibular teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, Saint Louis, v. 9, p. 1224-1232, 1956.

GUILLAUME, B. *et al.* Microcomputed tomography used in the analysis of the morphology of root canals in extracted wisdom teeth. **Br J Oral Maxillofac Surg**, Edinburgh, v. 44, p. 240-244, 2006.

HOEN, M. M.; PINK, F. E. Contemporary endodontic retreatments: an analysis based on clinical treatment findings. **J Endod**, New York, v. 28, p. 834-836, 2002.

KAMTANE, S.; GHODKE, M. Morphology of mandibular incisors: a study on CBCT. Pol J Radiol, Poznan, v. 81, p. 15-16, 2016.

LEONI, G. B. *et al.* Micro-computed tomography analysis of the root canal morphology of mandibular incisors. **J Endod**, New York, v. 40, p. 710-716, 2014.

LIU, N. *et al.* A micro-computed tomography study of the root canal morphology of the mandibular first premolar in a population from southwest China. **Clin Oral Investig**, Berlin, v. 17, p. 999-1007, 2013.

MARCELIANO-ALVES, M. *et al.* Micro-computed tomography analysis of the root canal morphology of palatal roots of maxillary first molars. **J Endod**, New York, v. 42, p. 280-283, 2016.

MARCELIANO-ALVES, M. F. et al. Mandibular mesial root canal morphology using micro-computed tomographyin a Brazilian population. Aust Endod J, Melbourne, v. 45, p. 51-66, 2019.

MARTOS, J. et al. Morphologic analysis of the root apex in human teeth. **J Endod**, New York, v. 36, p. 664-667, 2010.

MARTOS, J. *et al.* Topographical evaluation of the major apical foramen in permanent human teeth. **Int Endod J**, Oxford, v. 42, p. 329-334, 2009.

MAUGER, M. J.; SCHINDLER, W. G.; WALKER, W. A. 3rd. An evaluation of canal morphology at different levels of root resection in mandibular incisors. **J Endod**, New York, v. 24, p. 607-609, 1998.

MILANEZI DE ALMEIDA, M. *et al.* Micro-computed tomography analysis of the root canal anatomy and prevalence of oval canals in mandibular incisors. **J Endod**, New York, v. 39, p. 1529-1533, 2013.

MIZUTANI, T.; OHNO, N.; NAKAMURA, H. Anatomical study of the root apex in the maxillary anterior teeth. **J Endod**, New York, v. 18, p. 344-347, 1992.

MONSARRAT, P. *et al.* Interrelationships in the variability of root canal anatomy among the permanent teeth: a full-mouth approach by cone-beam CT. **PLoS One**, San Francisco, v. 11, p. e0165329, 2016.

NAGMODE, P. S. *et al.* Endodontic management of mandibular first molars with mid mesial canal: A case series. **J Conserv Dent**, Amritsar, v. 20, p. 137-140, 2017.

ORDINOLA-ZAPATA, R. *et al.* Comparative accuracy of the clearing technique, CBCT and micro-CT methods in studying the mesial root canal configuration of mandibular first molars. **Int Endod J**, Oxford, v. 50, p. 90-96, 2017.

ORDINOLA-ZAPATA, R. *et al.* Micro-CT evaluation of C-shaped mandibular first premolars in a Brazilian subpopulation. **Int Endod J**, Oxford, v. 48, p. 807-813, 2015.

PLASCENCIA, H. *et al.* Micro-CT study of the root canal anatomy of maxillary canines. J Clin Exp Dent, Barcelona, v. 9, p. e1230-1236, 2017.

PRADO, M. C. *et al.* Effectiveness of three methods for evaluating root canal anatomy of mandibular incisors. **J Oral Sci**, Tokyo, v. 58, p. 347-351, 2016.

REDDY, E. S. *et al.* Cleaning efficiency of anatomic endodontic technology, ProFile System and Manual Instrumentation in oval-shaped root canals: an in vitro study. J Contemp Dent Pract, Cincinnati, v. 14, p. 629-634, 2013.

SHEMESH, A. *et al.* Root Canal morphology evaluation of central and lateral mandibular incisors using conebeam computed tomography in an Israeli population. **J Endod**, New York, v. 44, p. 51-55, 2018.

VERSIANI, M. A.; PÉCORA, J. D.; SOUSA-NETO, M. D. Microcomputed tomography analysis of the root canal morphology of single-rooted mandibular canines. **Int Endod**, Oxford, v. 46, p. 800-807, 2013.

VERTUCCI, F. J. Root canal anatomy of the human permanent teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, Saint Louis v. 58, p. 589-599, 1984.

VERTUCCI, F. J. Root canal anatomy of the mandibular anterior teeth. J Am Dent Assoc, Chicago, v. 89, p. 369-371, 1974.

WU, M. K. *et al.* Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Saint Louis v. 89, p. 739-743, 2000.

CAPÍTULO 14

APLICABILIDADE DE UM MEDICAMENTO À BASE DE VIOLETA DE GENCIANA NO TRATAMENTO DE LESÕES BUCAIS

Data de aceite: 12/05/2020

Wellington Dorigheto Andrade Vieira

Cirurgião Dentista, Especialista em Endodontia e Mestre em Saúde - Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

Débora Bitencourt Pereira

Cirurgiã Dentista, Especialista em Dentística Restauradora - Universidade de São Paulo - USP

Maria Inês da Cruz Campos

Cirurgiã Dentista, Especialista em Patologia Bucal e Pediatria, Mestre e Doutora em Saúde, Professora do Departamento de Morfologia -Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

RESUMO: São consideradas lesões bucais aquelas doenças que se desenvolvem na cavidade bucal, através de alterações na própria boca ou como manifestações secundárias de uma doença geral. Sua etiologia pode ser de origem traumática, iatrogênicas, congênitas, imunológicas, virais, bacterianas, alérgicas, sistêmicas ou relacionadas aos hábitos de higiene. A Violeta de Genciana ou Cloreto de Metilrosanilina é um derivado do dimetilamônio, amplamente utilizada para tratamento tópico de candidíase vulvovaginal, causada pela Candida sp. Também é indicada no tratamento de lesões cutâneas e mucocutâneas causadas

por Candida albicans. A solução composta por violeta de Genciana, Anestesina, Sacarina e Água (V.A.S.A.) é prescrita para tratamento de lesões aftosas. Verificar a aplicabilidade de um medicamento à base de violeta de Genciana no tratamento de lesões na cavidade bucal. Foram selecionados 09 (nove) pacientes, encaminhados da Clínica de Odontologia do Hospital e Maternidade Terezinha de Jesus -HMTJ/SUPREMA, portadores de lesões bucais. As condições bucais foram analisadas através de anamnese e exame físico para indicação medicamento. Consultas de controle do foram realizadas, diariamente, para avaliação da remissão das lesões. Após aplicação do V.A.S.A. houve regressão total de todas as lesões em 3 a 4 dias, com ausência de cicatriz no local das mesmas. Pode-se concluir que o tratamento preconizado com medicamento à base de Violeta de Genciana, associado à Anestesina, Sacarina e água - V.A.S.A.- em aplicação tópica, resultou na melhora total e mais rápida das lesões, demonstrando assim sua efetividade pela ação antibactericida, antimicótica, antifúngica e anestésica.

PALAVRAS-CHAVE: Lesões bucais, Tratamento e Violeta de Genciana.

ABSTRACT: Oral lesions are those diseases

that develop in the oral cavity, through changes in the mouth or as secondary manifestations of a general disease. Its etiology can be traumatic, iatrogenic, congenital, immunological, viral, bacterial, allergic, systemic or related to hygiene habits. Gentian violet or Methylrosaniline Chloride is a derivative of dimethylammonium, widely used for topical treatment of vulvovaginal candidiasis, caused by Candida sp. It is also indicated for the treatment of skin and mucocutaneous lesions caused by Candida albicans. The solution composed of Gentian Violet, Anesthesine, Saccharin and Water (V.A.S.A.) is prescribed for the treatment of aphthous lesions. The aim of research is verify the applicability of a gentian violet based medicine in the treatment of lesions in the oral cavity. Were selected 09 patients, referred from the Dentistry Clinic of the Hospital and Maternity Terezinha de Jesus - HMTJ / SUPREMA, with oral lesions. Oral conditions were analyzed through anamnesis and physical examination to indicate the medication. Control consultations were carried out daily to analyze remissionof lesions. After application of the V.A.S.A. there was total regression of all lesions in 3 to 4 days. with no scar at the site. It can be concluded that the treatment recommended with a medicine based on Gentian Violet, associated with Anesthesine, Saccharin and water - VASA - in topical application, resulted in a total and faster improvement of the lesions, thus demonstrating its effectiveness by the antibacterial action, antimycotic, antifungal and anesthetic.

KEYWORDS: Oral Lesions, Treatment and Gentian Violet

1 I INTRODUÇÃO

As lesões bucais são encontradas com frequência pelo cirurgião dentista (CD) em seu cotidiano clínico, sejam em consultas de rotina, quando encaminhados por outros profissionais ou quando o paciente já procura o CD com a doença instalada ⁽¹⁾.

São consideradas doenças da boca todas as lesões que se manifestam na mucosa e nos tecidos gengivais, através de alterações na própria boca ou como manifestações secundárias de uma doença geral ⁽²⁾. Podem ser de origem traumática, iatrogênicas, congênitas, imunológicas, virais, bacterianas, alérgicas, sistêmicas e relacionadas aos hábitos de higiene ⁽³⁻⁶⁾.

Independente da área que o CD se especialize, é de inteira responsabilidade deste profissional a realização de um exame sistemático da boca, uma vez que a Odontologia é considerada como profissão da saúde e uma ciência, não se restringindo apenas ao tratamento de dentes ou suas estruturas de suporte ⁽⁶⁾

A odontologia deve se enquadrar no conceito mais amplo de saúde, pois leva em consideração o bem estar físico, psicológico e social de uma pessoa ou comunidade, tornando-a uma grande área da saúde, em virtude do maior conhecimento da etiologia das doenças ⁽⁷⁾.

As lesões ulcerativas orais traumáticas são encontradas com mais freqüência na cavidade oral e manifestam-se principalmente nos tecidos moles. São consideradas lesões

traumáticas por se originarem por um processo de irritação mecânica como mordidas, irritação por prótese removível, lesão por escova dental, hábitos parafuncionais, física ou química, tendo então uma reação de causa e efeito (3,5-6). São caracterizadas por quadro de dor aguda de grau moderado e uma área central branca ou amarelada com a presença de halo eritematoso. Este tipo de lesões é mais comumente encontrado na língua, mucosa jugal e lábios (1,8-10). O tratamento consiste principalmente na eliminação do fator causal, aplicação tópica de V.A.S.A.: Violeta de Genciana, Anestesina, Sacarina e Água, Oncilon A e Xilodase (2)

Estomatite Aftosa Recorrente (EAR), Lesões Ulcerativas Aftosas Recorrente (LUAR) ou Úlceras Aftosas Recorrentes (UAR) são lesões da mucosa bucal que muitos pacientes apresentam com frequência em determinados intervalos de tempo. Caracterizada pelo aparecimento de lesões múltiplas, circulares a ovais e recorrentes, com fundo amarelado acinzentado e halo eritematoso, podendo surgir em todas as fases da vida do indivíduo. Repetidas vezes com curto ou longo episódio de aparecimento (11-13). A etiologia e sua patogênese são desconhecidas e várias são as hipóteses sobre sua etiologia, com grande dificuldade na determinação de uma causa isolada, que possa explicar seu aparecimento. É provável que indivíduos geneticamente predispostos e baixa imunidade associada a fatores iniciadores facilitem o desenvolvimento da UAR. O tratamento desta patologia consiste em terapia tópica de corticosteróides como Oncilon - A Orabase, propionato de clobetasol 0,05% e elixir de dexametasona; antissépticos locais como Clorexidina 0,2% para bochechos; analgésicos tópicos: gel de lidocaína; antibióticos locais: ácido tricloroacético e V.A.S.A.: Violeta de Genciana, Anestesina, Sacarina e Água aplicados 3 a 4 vezes ao dia após a limpeza da ferida (2,14-17)

As Lesões Ulcerativas Aftosas Menores (LUAM), Aftas de Mikulicz ou Afta Vulgar são lesões menores e representam o padrão presente em mais de 80% dos indivíduos afetados, tendo uma prevalência de 5 a 25% na população geral. Os pacientes com LUAM são os que sofrem menos recidivas e as lesões são individuais exibindo uma duração mais curta. As lesões formam-se na mucosa não ceratinizada e podem ser procedidas por uma mácula eritematosa em associação a sintomas prodrômicos de dor, queimação, prurido ou pontadas. As lesões são circulares rasas, de contorno nítido com borda em geral não levada, exsudado acinzentado no centro e halo eritematoso ao redor; sua dimensão é de aproximadamente 5 a 10 mm, geralmente única, desaparecendo em torno de 7 a 14 dias, podendo se repetir de 2 a 3 vezes ao ano (18-19). O tratamento para estes tipos de lesões consiste na aplicação tópica do corticosteróide Oncilon – A Orabase e V.A.S.A, aplicados 3 a 4 vezes ao dia após a limpeza da ferida (2,15,20)

Lesões Ulcerativas Aftosas Maiores (LUAM) ou Periadenite são lesões maiores que as aftas menores, de contorno irregular, bordas elevadas, eritema, exsudado acinzentado ou amarelado no centro e que apresentam maior duração por episódio. São ulcerações mais profundas, com cerca de 1 a 3 cm de diâmetro, com duração de 2 a 6 semanas

para cura podendo deixar cicatriz no local e se apresentando de uma a 10 lesões. Pode atingir a mucosa mais queratinizada (18-19) e seu tratamento consiste na aplicação tópica de corticosteróide Oncilon A - Orabase ou de V.A.S.A, aplicados 3 a 4 vezes ao dia após a limpeza da ferida (2).

As lesões aftosas recorrentes são lesões múltiplas e apresentam recidivas. Representam, talvez, a maior importante expressão dentre as doenças ulcerativas, pois apresenta incidência universal, sendo de conhecimento obrigatório do CD clínico geral. As lesões individuais são pequenas, tendo em média de 1 a 3 mm com a presença de até 100 úlceras presentes em uma única recidiva, podendo ter o formato irregular. As lesões cicatrizam-se em torno de 7 a 10 dias, podendo recidivar em qualquer local da mucosa. Sua predominância é descrita em mulheres tendo seu início na fase adulta (17,18,21). O tratamento consiste na terapia tópica de corticosteróides como Oncilon – A Orabase, propionato de clobetasol 0,05% e elixir de dexametasona. Podem ser utilizados também antissépticos locais: Clorexidina 0,2% para bochechos; analgésicos tópicos como o gel de lidocaína; antibióticos locais: ácido tricloroacético e V.A.S.A. aplicados 3 a 4 vezes ao dia após a limpeza da ferida (2,14-17)

Outra lesão de boca muito comum é a Queilite Angular que é uma lesão caracterizada por inflamação, fissuração e maceração nas comissuras labiais, ou seja, na região de ângulos da boca. Tem origem multifatorial, dentre eles, agentes infecciosos por bactérias (Estreptococos Estafilococos, e *Candida albicans*); doenças dermatológicas (dermatites); deficiência nutricional (ferro), imunodeficiência (HIV, Diabetes Mellitus, câncer, transplantes), hipersalivação e fatores mecânicos que podem provocar a perda de dimensão vertical de oclusão. A perda da dimensão vertical promove a queda do lábio comprimindo o lábio superior sobre o inferior, podendo ser um processo normal de envelhecimento, por ausência de dentes e, até mesmo, por próteses com má adaptação (22-23). A saliva tende a se acumular nas áreas de ângulos da boca, fazendo com que a região permaneça úmida, favorecendo assim a infecção por fungos (18). A doença tende a se curar rapidamente com a prescrição de medicamentos tópicos à base de antibióticos e antimicóticos nos locais das lesões. Estes pacientes devem evitar a ingestão de alimentos que possam irritar o local da lesão, como alimentos ácidos (22-23)

O Vírus do Herpes Simples (HSV), classificado em HSV 1 e HSV 2, é um patógeno comum, com estruturas semelhantes, porém com diferenças antigênicas entre si ⁽¹⁸⁾. Lesões causadas por este vírus merecem uma atenção redobrada, pelo fato de ser altamente contagiosa, principalmente para o profissional, sendo que o CD não deve realizar nenhum procedimento enquanto a doença ainda estiver ativa na pele ou até mesmo no lábio ou mucosas ⁽²⁴⁾.

A mucosa afetada pode desenvolver diversas vesículas puntiformes, que se rompem em pouco tempo, expondo o tecido conjuntivo, formando assim lesões levando à formação de ulcerações de formas irregulares, aumentadas, dolorosas e eritematosas (18)

Após o rompimento das vesículas há a formação de crostas num período de 2 dias sendo sua cicatrização num prazo de 7 a 10 dias. Os sintomas mais intensos ocorrem nas primeiras 8 horas, através de ardência, dor, prurido, formigamento, calor localizado e eritema epitelial. O líquido presente dentro das vesículas contém o vírus e seu rompimento pode resultar na disseminação para regiões adjacentes. O tratamento consiste na utilização de anestésicos tópicos antes das refeições e aplicação tópica de V.A.S.A. O uso de Tetraciclina – 500mg, Tetrex 500mg para infecções oportunistas também pode estar indicado; Complexo B e Zovirax também são indicados nestes casos (2)

A Violeta de Genciana ou Cloreto de Metilrosanilina é um derivado do dimetilamônio, amplamente utilizada para tratamento tópico de candidíase vulvovaginal causada por *Candida sp.* É também utilizada para tratamento de lesões cutâneas e/ou mucocutâneas causadas por *Candida albicans* (25). Não foi relatado nenhum efeito adverso na sua utilização nestes tipos de pacientes.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a aplicabilidade de um medicamento à base de Violeta de Genciana associado à anestesina, sacarina e água nas lesões bucais mais comuns.

2 I MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Clínica de Odontologia do Hospital e Maternidade Terezinha de Jesus – HMTJ/SUPREMA – Juiz de Fora, que presta atendimento odontológico. A amostra foi constituída por 09 pacientes, que foram encaminhados pelas diversas clínicas odontológicas da Faculdade de Odontologia, os quais apresentavam lesões em diversas regiões da boca.

Os pacientes foram avaliados e informados a respeito dos objetivos da pesquisa bem como sua forma de realização. Aqueles que concordaram com a participação assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo página 27) em duas vias, sendo uma via para o paciente e a outra para ser anexada ao trabalho.

Para a realização deste trabalho foram utilizados: espelho clínico, luvas, gorro, máscara, cadeira odontológica, cotonetes, vidros plásticos de 10 mL e o medicamento V.A.S.A., previamente manipulado, em solução de 100 mL.

Para cada paciente foram realizados exames intra e extra bucal para avaliação da lesão. Após a constatação da mesma, foi descrita uma hipótese diagnóstica e aplicação da solução medicamentosa como se segue: secagem do local com uma gaze estéril; aplicação da solução V.A.S.A. embebida em cotonete e aguardar absorção completa do medicamento - secagem.

Orientou-se o paciente a fazer da seguinte forma:

- Secar a lesão levemente com a gaze estéril ou a ponta limpa de um cotonete;
- Com outro cotonete embebido em V.A.S.A. aplicar sobre o local da lesão 3 vezes ao

dia: após o café da manhã, almoço e jantar com a cavidade oral devidamente higienizada.

Foi orientado aos pacientes evitar contato com roupas e restaurações em resina composta com o intuito de não causar manchamento. Este efeito indesejado do medicamento é evitado com a secagem do local da lesão e aguardar a absorção completa da solução medicamentosa. Foi realizada tomada de fotografia inicial (com a lesão instalada) e final (com a remissão da lesão) e acompanhamentos diários.

O medicamento foi manipulado na Farmácia de Manipulação Cavalieri, na cidade de Juiz de Fora, conforme fórmula descrita por Walter et al., em 1977, conforme a fórmula: Violeta de Genciana 600 mg, Anestesina 2% 1,5 mL, Sacarina 0,5 mL e Água q.s.p. 30 mL.

3 I RESULTADOS

A eficácia do medicamento V.A.S.A. foi avaliada através de sua aplicação em 09 pacientes que apresentavam lesões de boca de diversas causas.

A literatura é enfática em afirmar que, dependendo do tipo de lesão, a remissão das lesões bem como sua cicatrização se dá em torno de 14 dias, quando não há o emprego de medicamentos. As lesões causadas por Herpes Labial Simples, Queilite Angular, Lesões Ulcerativas Aftosas Recorrentes, Maiores e Traumáticas evoluem nos primeiros sete dias e iniciam o processo de reparação nos próximos sete dias.

Pode-se perceber que, após a aplicação do medicamento, as lesões apresentaram regressão total em três a quatro dias após a utilização tópica do medicamento.

1 - Paciente PRFG, sexo feminino, 22 anos de idade, apresentava lesões sugestivas aftosas recorrentes no lábio esquerdo superior (Figura 1A) e mucosa jugal esquerda (Figura 1B). Ao exame clínico, relatou ardência, recidivas de lesões na boca e que seus pais apresentavam as mesmas lesões repetidas vezes durante o ano. Iniciou o tratamento com o V.A.S.A. 13/04/2015 com término em 17/04/2015 (Figura 1C, 1D).









Figura 01: Fotografias apresentando lesões aftosas recorrentes sugestivas de úlceras traumáticas no lábio esquerdo superior (Figura A) e mucosa jugal esquerda (Figura B). Após 04 dias no término do tratamento com aplicação do medicamento (Figuras C e D).

2 - Paciente MGCA, 65 anos, sexo feminino, ao exame físico apresentava lesão sugestiva de herpes simples no ângulo da boca lado esquerdo (Figura 2A). Ao exame clínico relatou ardência e ser a primeira vez que apresentava a lesão. Iniciou o tratamento com o V.A.S.A. em 21/05/2015 e terminou em 25/05/2015 (Figura 2B)



Figura 02: Fotografias apresentando lesão sugestiva de herpes simples na região de ângulo da boca (Figura A). Após 04 dias no término do tratamento com aplicação do medicamento após tratamento (Figura B).

3 - Paciente LMRA, 36 anos, sexo feminino, ao exame físico foi-se observado lesão sugestiva de herpes simples no lábio superior direito (Figura 3A). Ao exame clínico relatou ardência e ter manifestado lesões como esta no mesmo local. Iniciou tratamento com o V.A.S.A em 16/03/2015 (Figura 3B) e terminou em 19/03/2015 (Figura 3C).

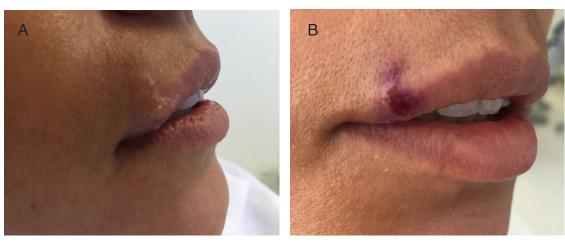




Figura 03: Fotografias apresentando lesão sugestiva de herpes simples na região de lábio superior (Figura A), aplicação do medicamento (Figura B). Após 03 dias no término do tratamento com aplicação do medicamento (Figura C).

4 - Paciente MEMNM, 45 anos, sexo feminino, ao exame clínico observou-se lesão sugestiva de afta maior na mucosa jugal inferior (Figura 4A). Ao exame clínico paciente relatou dor, ardência e ser a primeira vez que desenvolveu a lesão. Iniciou o tratamento com o V.A.S.A. em 12/03/2015 (Figura 4B) finalizando em 16/03/2015 (Figura 4C).







Figura 04: Fotografias apresentando lesão sugestiva de afta maior na região da mucosa do lábio inferior (Figura A), aplicação do medicamento (Figura B). Após 04 dias no término do tratamento com aplicação do medicamento (Figura C).

5 - Paciente EO, sexo feminino, 5 anos de idade, ao exame físico foi observado lesão traumática no freio labial superior (Figura 5A). Iniciou o tratamento com o V.A.S.A. em 02/06/2015 (Figura 5B) e terminou em 06/06/2015 (Figuras 5C).







Figura 05: Fotografias apresentando lesão sugestiva de trauma no freio labial superior (Figura A), aplicação do medicamento (Figura B). Após 04 dias no término do tratamento com aplicação do medicamento (Figura C).

6 - Paciente LTAL, 45 anos, sexo feminino, ao exame físico foi-se observado lesão aftosa maior na parte ventral da língua (Figura 6A) e lesão aftosa na região de gengiva inserida (Figura 6B). Durante o exame físico a paciente informou que durante um

161

tratamento endodôntico sentiu ardência com um líquido (Figura 6A e 6B). Provavelmente, a lesão surgiu devido à queimadura de NaOCL. Iniciando o tratamento com o V.A.S.A. em 05/06/2015 (Figura 6C e 6D) com término em 10/06/2015 (Figura 6E e 6F).

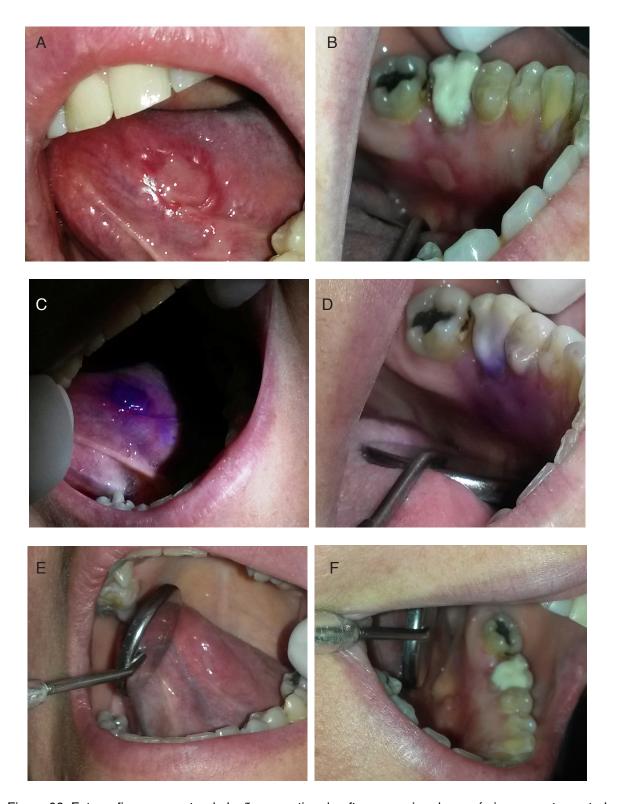


Figura 06: Fotografias apresentando lesão sugestiva de afta por queimadura química na parte ventral da língua (Figura A) e região de gengiva inserida próxima ao dente 36 (Figura B), aplicação do medicamento (Figuras C e D). Após 05 dias no término do tratamento com aplicação do medicamento. (Figuras E e F).

7 - Paciente TRB, sexo masculino, 8 anos, ao exame físico observou-se lesão sugestiva de Queilite Angular no ângulo da boca direito (Figura 7A). Iniciando o tratamento





Figura 07: Fotografias apresentando lesão sugestiva de Queilite Angular (Figura A), aplicação da medicação (Figura B). Após 04 dias no término do tratamento com aplicação do medicamento (Figura C).

8 - Paciente AM 18 anos, sexo masculino, ao exame físico observou-se lesão sugestiva de Herpes Labial Simples no lábio inferior (Figura 8A). Iniciou o tratamento com o V.A.S.A. em 09/06/2015 (Figura 8B) e termino do tratamento em 12/06/2015 (Figura 8C).







Figura 08: Fotografia apresentando lesão sugestiva de Herpes Labial (Figura A), aplicação do medicamento (Figura B). Após 03 dias no término do tratamento com aplicação do medicamento (Figura C).

9 - Paciente JMST 20 anos, sexo feminino, ao exame físico observou-se lesão sugestiva de afta traumática ulcerativa na região anterior do palato (Figura 9A). Iniciou o tratamento 28/05/2015 e final do tratamento em 28/05/2015 (Figura 9A, 9B).

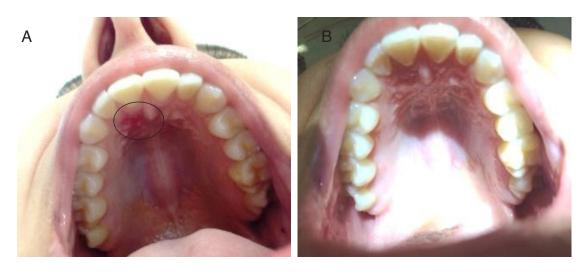


Figura 9: Fotografia apresentando lesão sugestiva de afta traumática (Figura A). Após 03 dias no término do tratamento com aplicação do medicamento V.A.S.A. (Figura B).

4 I DISCUSSÃO

A Violeta de Genciana vem sendo utilizada no tratamento de lesões da cavidade bucal há bastante tempo, porém sem relatos científicos que comprovem sua utilização e eficácia.

A solução composta pela associação de Violeta de Genciana, anestesina, sacarina e água, foi descrita pela primeira vez na literatura em 1977 para tratamento de diversas lesões na cavidade bucal de crianças ⁽²⁾. Walter et al., (1977) descreveram sua utilização primária para casos de lesões que surgiam quando da erupção dentária de dentes decíduos em crianças com idade inferior a um ano de idade. Ainda, segundo este mesmo autor, poderia ser utilizada em lesões incipientes da cavidade bucal em crianças.

164

Os pacientes que apresentaram lesões ulcerativas recorrentes, maiores e menores, tiveram regressão mais rápida das lesões aplicando o V.A.S.A. de forma tópica, 3 vezes ao dia, durante 3 dias. O medicamento foi aplicado sobre as lesões após a higienização, promoveu proteção do tecido conjuntivo exposto e anestesiando o local da lesão. Geralmente, o curso clínico das lesões ulcerativas dura, em média, de 7 a 14 dias, podendo deixar cicatriz no local das lesões. Alguns autores relataram que estas lesões podem se estender por até 6 semanas (17,21). Neste trabalho foi possível verificar que as lesões duraram, em média, 3 a 4 dias e que, após sua remissão, não foram verificadas cicatrizes no local das lesões.

Os pacientes com herpes labial apresentaram uma melhora significativa, onde houve remissão total das lesões em 4 dias após o início do tratamento com V.A.S.A., 3 vezes ao dia, proporcionou um conforto maior para os pacientes. Em casos brandos de herpes simples, o ciclo viral dura entre 5 a 7 dias e nos graves até 2 semanas. É relatado ainda, que sua duração pode ser de até 21 dias quando não há intervenções terapêuticas (26)

Nos pacientes com queilite angular que receberam tratamento com V.A.S.A. pode-se perceber que houve regressão total das lesões em 3 dias. A princípio, por ser uma doença de causa fúngica, a mesma pode regredir em poucos dias com medicações à base de corticóides nos locais das lesões (18). Entretanto, trata-se de lesões altamente dolorosas e com grande chance de recidiva por estarem localizadas no local de abertura da boca. O emprego do V.A.S.A. neste tipo de lesão trouxe alívio para os pacientes além de diminuir o número de dias de duração da doença.

5 I CONCLUSÃO

Baseado no exposto pode-se concluir que, o tratamento com medicamento à base de Violeta de Genciana, Anestesina, Sacarina e água – V.A.S.A. - em aplicação tópica, resultou na melhora total das lesões, demonstrando assim sua efetividade devido à sua ação antibactericida, antimicótica, antifúngica e anestésica.

REFERÊNCIAS

- 1 Torabinejad M, Shane M. Endodontic treatment options after unsuccessful initial root canal treatment. Jada, 2016.
- 2 Machado MEL, Souza ADS, Pallotta RC. Anatomia dental interna e externa e microestruturas dentais. In: Machado MIL. Endodontia da biologia à técnica. 1

Xavier JC, Andrade SC, Arcoverde CAL, Lucena KCR, Cavalcanti UDNT, Tavares C. Levantamento epidemiológico de pacientes atendidos no Serviço de Estomatologia da Universidade Federal de Pernambuco durante o período de janeiro de 2006 a julho de 2008. Int J Dent 8(3):135-139.

2 - Walter LRF, Ferelle A, Issao M. Doenças da boca e manifestações bucais de doenças gerais: conduta e terapia. In: Walter LRF, Ferelle A, Issao M. Odontologia para o bebê. São Paulo: Artes

Médicas; 1997. p. 246-54.

- 3 Bruce AJ, Rogers ES. Acute oral ulcers. Dermatol Clin 2003; 21(1):1-15.
- 4 Regezi JA, Sciubba JJ, Richard CJ. Clinical Pathologic Correlations. Oral Pathol 2008; 143-152.
- 5 Simões CA, Lins RC, Henriques ACG, Cazal C, Castro JFL. Prevalência das lesões diagnosticadas na região maxilo facial no laboratório de Patologia Oral da Universidade Federal de Pernambuco. IJD 2007; 6(2):35-8.
- 6 Hipólito R, Martins CR. Prevalência de alterações da mucosa bucal em adolescentes brasileiros institucionalizados em dois centros de reeducação. Ciênc Saúde Colet 2012; 15(2):3233-42.
- 7 Kriger L. Promoção de Saúde Bucal. São Paulo: Artes Médicas; 2003. p 214,259.
- 8 Endo H, Rees TD, Hallmon WW, Kono Y, Kato T. Self-inflicted gingival injuries caused by excessive oral hygiene practices. Tex Dent J 2006; 123(12):1098-104.
- 9 Lucavechi T, Barbería E, Maroto M, Arenas M. Self-injurious behavior in a patient with mental retardation: review of the literature and a case report. Quintessence Int 2007; 38(7):393-8.
- 10 Alonso Chevitarese AB, Della Valle D, Primo L. Self-inflicted gingival injury in a pediatric patient: a case report. J Dent Child 2004;71(3):215-7.
- 11 Silva Júnior JC. Úlcera aftosa recorrente como auxiliar o paciente? Rev APCD 2003; 57:193.
- 12 Jurge S, Kuffer R, Scully C, Porter SR. Mucosal disease series. Number VI. Recurrent aphthous stomatitis. Oral Dis 2006; 12(1):1-21.
- 13 Scully C, Felix DH. Oral medicine update for the dental practitioner. Aphthous and other common ulcers. Br Dent J 2005; 199(5):259-64.
- 14 Regezi JA, Sciubba JJ, Richard CJ. Clinical Pathologic Correlations. Oral Pathol 2008; 143-152.
- 15 Nassif Filho ACN, Bettega SG, Lunedo S, Gorts F, Maestri JE, Abicalaffe MD. Estomatite aftóide recidivante: Revisão e proposta de protocolo no seu atendimento. Rev Bras Otorrinolaringol 1999;3(4):172-6.
- 16 Porter SR, Hegarty A, Kaliaka TSOU, Hodgson TA, Scully C. Recurrent aphthous stomatitis. Clin Dermatol 2000; 18:569-78.
- 17 Keer AR, Drexel CA, Spielman AI. The efficacy and safety of 50 mg penicilin G potassium troches for recurrent aphthous ulcers. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol 2003; 3:16-18.
- 18 Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquot JE. Patologia oral e maxillofacial. 3ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. p. 216, 242, 332, 334-335.
- 19 Muzyca BC, Glick M. Major aphthous ulcers in patients with HIV disease. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol 1994; 77:116-20.
- 20 Tuzun B, Tuzun Y, Wolf R. Oral disorders: Unapproved treatments or indications. Clin Dermatol 2000; 18:197-200.
- 21 Marcucci G. Fundamentos de Odontologia: Estomatologia. 2ed. São Paulo: Guanabara Koogan; 2014. p. 133.

- 22 Pennini SN, Rebello PFB, Silva MR. Queilites. Jornal Bras e Med 2000; 78(6):104-110.
- 23 Silva Júnior JF. Úlcera aftosa recorrente Como auxiliar o cirurgião dentista? Rev APCD 2003; 57:193.
- 24 Pica F, Volpi A. Public awareness and knowledge of herpes labials. J Mod Virol 2012; 84:132-7.
- 25 Carneiro de França FFA, Korolkovas A. Dicionário Terapêutico Guanabara.15 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p.18.4.
- 26 Tagliari NAB, Kelmann RG, Diefenthaler H. Aspectos terapêuticos das infecções causadas pelo vírus herpes simples tipo 1. Perspectiva 2012; 36(133):191-201.

CAPÍTULO 15

A AÇÃO DOS ANTIDEPRESSIVOS SOBRE A HEMOSTASIA

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 12/02/2020

Tatiana Miranda Deliberador

Universidade Positivo

Curitiba-PR

http://lattes.cnpq.br/4688659299176448

Ana Paula Sponchiado

Universidade Positivo

Curitiba-PR

http://lattes.cnpq.br/4136384151381556

Jeferson Luis de Oliveira Stroparo

Universidade Positivo

Curitiba-PR

http://lattes.cnpq.br/6117991562139509

Maria Cecília Carlos Lopes Giacomel

Universidade Positivo

Curitiba-PR

http://lattes.cnpq.br/8000746931943271

Moira Pedroso Leão

Universidade Positivo

Curitiba-PR

http://lattes.cnpq.br/5243777898770664

Rodrigo Nunes Rached

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Curitiba-PR

http://lattes.cnpq.br/8836411117342472

João César Zielak

Universidade Positivo

Curitiba-PR

http://lattes.cnpq.br/5991949730989569

RESUMO: A depressão é, após a hipertensão, a segunda doença crônica de maior prevalência na população. As medicações antidepressivas vêm sendo cada vez mais prescritas para as pessoas, não somente para o tratamento da depressão, mas também para o transtorno obsessivo-compulsivo, transtorno da ansiedade social, transtorno bipolar e uma variedade adicional de condições psiquiátricas. A classe de antidepressivos mais utilizadas atualmente são os inibidores seletivos da recaptação da serotonina (SSRI). Assim, cada vez mais, os cirurgiões-dentistas estão recebendo em seus consultórios pacientes fazendo uso dessas medicações. Um dos efeitos colaterais desses fármacos, que vem se percebendo na prática clínica, é o aumento no tempo de sangramento em cirurgias. Por isso, uma revisão de literatura pode auxiliar os cirurgiões-dentistas a entenderem e se tornarem cientes da interação dos SSRI e a hemostasia. Os SSRI impedem a receptação da serotonina nos neurônios, mas esta ação compromete também a receptação

da serotonina nas plaquetas. Durante a fase da agregação plaquetária, a serotonina presente nas plaquetas aderidas ao vaso lesado é muito importante no recrutamento de mais plaquetas, a fim de aumentar o agregado plaquetário e a formação do trombo sobre a lesão. Assim, pacientes em uso crônico de SSRI podem ter a sua agregação plaquetária reduzida e consequentemente o seu tempo de sangramento aumentado - fato que pode influenciar negativamente durante cirurgias odontológicas. Logo, o cirurgião-dentista deverá estar atento durante a anamnese de seus pacientes. Havendo histórico de sangramento anormal associado ao uso de SSRI, exames laboratoriais e comunicação com o médico responsável pela prescrição da medicação podem ser necessários.

PALAVRAS-CHAVE: serotonina, depressão, hemostasia, antidepressivos.

THE ACTION OF ANTIDEPRESSANTS ON HEMOSTASIA

ABSTRACT: After hypertension, depression is the second most prevalent chronic disease in the population. Antidepressant medications are increasingly being prescribed for patients, not only for the treatment of depression, but also for obsessive-compulsive disorder, social anxiety disorder, bipolar disorder and an additional variety of psychiatric conditions. The class of antidepressants most used today is the selective serotonin reuptake inhibitors (SSRI). Thus, dentists may receive more patients using these medications. One of the side effects of these drugs is the increase in bleeding time in surgery. Therefore, a literature review can help dental surgeons to understand and be alert to the interaction of SSRIs and hemostasis. SSRIs prevent the reception of serotonin in neurons, but this action also compromises the reception of serotonin in platelets. During the platelet aggregation phase, the serotonin present in the platelets, which adhered to the injured vessel, is very important to recruit more platelets to the formed aggregate and increase the thrombus on the lesion. Thus, patients on chronic use of SSRIs will have their platelet aggregation reduced and consequently their bleeding time increased. This fact can have a negative influence during dental surgeries. Increasingly, the dentist must be attentive during the anamnesis of his patients. If there is a history of abnormal bleeding associated with the use of SSRI, laboratory tests and communication with the doctor who prescribed the medication may be necessary.

KEYWORDS: serotonin, depression, hemostasis, antidepressants

1 I INTRODUÇÃO

A depressão é, após a hipertensão, a segunda doença crônica de maior prevalência na população. As medicações antidepressivas vêm sendo cada vez mais prescritas para as pessoas, não somente para o tratamento da depressão, como transtorno obsessivo-compulsivo, transtorno da ansiedade social, transtorno bipolar e uma variedade adicional de condições psiquiátricas. A classe de antidepressivos mais utilizadas atualmente são os inibidores seletivos da recaptação da serotonina (SSRI) principalmente por seu perfil de

segurança ser superior ao de outros antidepressivos. A maioria dos efeitos conhecidos dos SSRI, benéficos ou adversos, estão ligados à sua ação inibitória no 5-HT. Os mecanismos serotoninérgicos parecem desempenhar um papel importante na hemostasia, e esse papel tem sido subestimado.

Um dos efeitos colaterais que vêm se percebendo na prática clínica, nos pacientes em uso dos SSRI's, é o aumento no tempo de sangramento em cirurgias, com vários relatos de casos publicados. Até a presente data, as evidências epidemiológicas sustentam um risco moderado de aumento de sangramento associado ao uso de SSRI que podem ser criticamente dependentes da suscetibilidade do paciente e da presença de fatores de risco.

Cada vez mais, os cirurgiões-dentistas recebem em seus consultórios pacientes fazendo uso dessa medicação.. Por isso, uma revisão de literatura auxiliará os cirurgiões-dentistas a entenderem e se alertarem para a interação dos SSRIs e a hemostasia.

2 I REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Neurotransmissores

Cada neurônio é uma unidade anatômica individual, e não existe continuidade estrutural entre a maioria dos neurônios. A comunicação entre as células nervosas – e entre neurônios e órgãos efetuadores – ocorre pela liberação de sinais químicos específicos, chamados neurotransmissores, dos terminais neuronais. Esta liberação depende de processos desencadeados pela captação de íons cálcio e regulados pela fosforilação de proteínas sinápticas. Os neurotransmissores difundem-se rapidamente através da fenda sináptica entre terminais nervosos (sinapses) e se combinam com receptores específicos localizados na célula alvo pós-sináptica (11).

Embora no sistema nervoso tenham sido identificados mais de 50 moléculas de sinais químicos, 6 compostos sinalizadores – noradrenalina, acetilcolina, dopamina, serotonina, histamina e ácido gama-aminibutírico – são o mais usualmente envolvidos nas ações de fármacos terapeuticamente úteis. Cada um desses sinais químicos liga-se a uma família específica de receptores (13).

2.2 Serotonina

A serotonina regula o humor, o sono, a atividade sexual, o apetite, o ritmo circadiano, as funções neuroendócrinas, a temperatura corporal, a sensibilidade à dor, a atividade motora e as funções cognitivas (6).

Esta amina, originalmente detectada em extratos do intestino ("enteroamina") e no soro após a coagulação do sangue ("serotonina"), foi por fim identificada quimicamente como 5-hidroxitriptamina. Atualmente os termos "5-HT" e "serotonina" são empregados

intercambiadamente. A 5-HT foi encontrada subsequentemente no sistema nervoso central (SNC) e demonstrou-se sua atuação tanto como neurotransmissor quanto como hormônio local no sistema vascular periférico (12).

A 5-HT é efetor em diversos tipos de tecidos e se distribui no organismo nas seguintes porcentagens: 90% nas células enterocromafins do tubo digestivo, 8% nas plaquetas e 2% no sistema nervoso central. Os neurônios e as células enterocromafins sintetizam e captam 5-HT, mas as plaquetas não têm capacidade para a sintetizar. A 5-HT está presente em alta concentração nas plaquetas, que a acumulam a partir do plasma através de um sistema de transporte ativo e a liberam durante a agregação plaquetária em sítios de danos teciduais (13).

A serotonina está presente na dieta e a maior parte é metabolizada antes de entrar na corrente sanguínea. A 5-HT endógena é produzida a partir de uma via biossintética, tendo como o aminoácido precurssor o triptofano. O triptofano é convertido em 5-hidroxitrptofano nas células cromafins e neurônios, mas não nas plaquetas, por ação da enzima triptofano hidroxilase, uma enzima própria de células produtoras de 5-HT (12).

A 5-HT é um neurotransmissor que quando é liberado na fenda sináptica, se liga a seus receptores localizados tanto na fibra pré-sináptica quanto na fibra pós-sináptica. A 5-HT, ligada a seus receptores, promove efeito através da abertura dos canais de Ca++ relacionados a essas proteínas. O transportador de serotonina (5-HT) está localizado tanto na porção terminal do axônio, quanto no corpo do neurônio. A atividade do neurônio serotoninérgico é regulada por alguns receptores e pelo transportador. Durante a estimulação do neurônio, a serotonina é liberada de seus terminais e ativa os receptores que podem estar disponíveis. Para regular a estimulação do neurônio e a liberação da serotonina, vários mecanismos de feedback agem, modulando a atividade do neurônio. Em um deles, o papel da 5-HT se torna claro: os transportadores nos terminais sinápticos, bem como nos corpos dos neurônios, trazem a serotonina de volta para dentro do neurônio, via um mecanismo de captação. Esse processo, denominado recaptação de serotonina, é um mecanismo muito importante que a célula utiliza para voltar à sua condição de descanso, se tornando capaz de ser estimulada de novo, e evitando a superestimulação dos receptores (11).

2.3 Depressão

É uma afecção psiquiátrica extremamente comum, sobre a qual existem muitas teorias neuroquímicas e para cujo tratamento são usados vários tipos de fármacos. Ela é o mais comum dos distúrbios afetivos; definidos como distúrbios do humor e não desequilíbrios do pensamento ou da cognição. Pode variar de uma alteração muito leve, beirando a normalidade, até a depressão grave (psicótica), acompanhada de alucinações de delírios. No mundo inteiro, a depressão é importante causa de incapacidade e morte

prematura. Além do risco significativo de suicídio, os indivíduos depressivos têm a probabilidade de morrer de outras causas, como cardiopatia ou câncer. A depressão é uma desordem heterogênea cujos pacientes apresentam um ou mais sintomas centrais e, geralmente, está associada a outras condições psiquiátricas, incluindo ansiedade, distúrbios alimentares e dependência de fármacos (12).

Os sintomas de depressão incluem componentes emocionais e biológicos. Os sintomas emocionais incluem: humor depressivo, ruminação excessiva de pensamento negativo, infelicidade, apatia e pessimismo; autoestima baixa; sentimentos de culpa, inadequação e sentimento de feiura; indecisão, perda de motivação; anedonia, perda da sensação de recompensa. Os sintomas biológicos incluem: retardo do pensamento e ação; perda da libido; distúrbios do sono e perda de apetite (6).

A disfunção na neurotransmissão da serotonina foi investigada e observada na depressão. Vários achados suportam a hipótese que a alteração da serotonina nos neurônios são a patofisiologia da depressão e muitos antidepressivos tem uma influência direta sobre os níveis de serotonina/5-HT (5).

A principal teoria bioquímica da depressão é a hipótese das monoaminas, que foi primeiramente proposta por Schildkraut em 1965, a qual afirma que a depressão pode ser causada por déficit funcional de transmissores de monoaminas, norepinefrina e/ou serotonina, em certos locais do cérebro. A hipótese das monoaminas cresceu originalmente de associações entre os efeitos clínicos de vários fármacos que causam ou amenizam os sintomas da depressão e os seus conhecidos efeitos neuroquímicos sobre transmissão monoaminérgica no cérebro. As evidências farmacológicas não possibilitam a distinção clara a ser feita entre as teorias da norepinefrina e da 5-HT/serotonina para a depressão. Clinicamente parece que os inibidores da captura da norepinefrina e da 5-HT/serotonina são igualmente eficazes como antidepressivos, embora pacientes individualmente possam responder melhor a um ou a outro fármaco (13).

2.4 Fármacos empregados no tratamento da depressão

Os inibidores seletivos da recaptação da serotonina (SSRI) são os fármacos mais utilizados atualmente no tratamento da depressão, e podem também ser utilizados no tratamento de outras patologias como: transtorno obsessivo-compulsivo, transtorno da ansiedade social e uma variedade adicional de condições psiquiátricas. Estes medicamentos são comumente usados e foram amplamente divulgados. Estão entre os medicamentos mais prescritos em todo o mundo devido à sua eficácia e geralmente leves efeitos colaterais. São eles: sertralina, fluoxetina, citalopran, ecitalopran e paroxetina (9).

O estudo dos SSRI tem melhorado de uma maneira significativa a farmacologia do tratamento de patologias consideradas psíquicas, e, durante o último século, os SSRI têm revolucionado o tratamento da depressão. Essas drogas mostraram alta eficácia e, relativamente, poucos efeitos adversos quando comparados com os antidepressivos

tricíclicos, embora seus mecanismos de ação não estejam ainda de todo esclarecidos. Os SSRI são fármacos que não interferem nos neurotransmissores além da serotonina. Eles atuam no neurônio pré-sináptico inibindo especificamente a recaptação desse neurotransmissor, dando assim o efeito principal que é o antidepressivo. O aumento da disponibilidade sináptica de serotonina estimula a função de um grande número de tipos de receptores 5-HT pós-sinápticos, e suspeita-se que a estimulação desses receptores possa contribuir para os efeitos adversos comuns, característicos dessa classe de fármacos, incluindo efeitos gastrointestinais (náuseas, vômitos) e sexuais (demora ou comprometimento do orgasmo) (12).

2.5 Hemostasia

A hemostasia é a interrupção do sangramento de vasos sanguíneos lesados e é essencial para a vida. Um ferimento causa vasoconstrição acompanhada de adesão e ativação de plaquetas e formação de fibrina (13).

A coagulação sanguínea é a conversão de sangue líquido em um gel ou coágulo. O evento principal é a conversão de fibrinogênio solúvel em fibras insolúveis de fibrina por ação da trombina, o último passo de uma complexa cascata enzimática. Os componentes (chamados fatores) estão presentes no sangue como precursores inativos (zimogênios) de enzimas proteolíticas e cofatores (11).

Podem-se identificar quatro fases interelacionadas que concorrem para manter a fluidez do sangue e promover a resposta pronta e apropriada a fim de evitar a perda sanguínea: as fases vascular, plaquetária, da coagulação e fibrinolítica. Na fase vascular tem grande participação as células endoteliais através de: manutenção da carga elétrica transmural negativa, importante na prevenção da adesão plaquetária; liberação de um ativador do plasminogênio, que ativa a via fibrinolítica, a liberação do cofator (trombomodulina), que ativa a proteína C, um fator inibidor da coagulação, e a liberação da prostaciclina, um potente inibidor da agregação plaquetária. A fase plaquetária desenvolve-se em duas etapas: adesão palquetária e agregação plaquetária. A adesão plaquetária refere-se à ligação das plaquetas à superfície vascular lesada. Tal adesão depende principalmente de dois fatores experimentalmente demonstráveis: a turbulência do fluxo, contato e adesão das plaquetas com os polímeros do fator subendotelial VIII: vWF (fator de von Willebrand). Na segunda etapa, as plaquetas aderem uma as outras. Esta agregação parece depender do aumento de cálcio citoplasmático plaquetário, sendo mediado por três processos: liberação de compostos de grânulos intracitoplasmáticos, particularmente adenosina difosfato (ADP); liberação de tromboxano A2 (TXA2); e a estimulação das plaquetas por estímulos extrínsecos como ADP de eritrócitos e fator de ativação plaquetária (FAP) das células endoteliais. O exato mecanismo pelo qual esses processos se realizam, bem como a agregação plaguetária resultante, ainda não são completamente conhecidos.

Muitas substâncias, inclusive a serotonina, epinefrina e endoperóxido, participam desses processos. Esta etapa também é chamada de hemostasia primária e forma o trombo. Na sequência inicia-se a fase da cascata da coagulação, na qual uma série de enzimas e proteínas atuam na formação do coágulo. E por último a remoção do coágulo após 24 a 48 horas por fibrinólise (11).

2.6 Hemostasia e 5-HT

5-HT é usualmente um vasodilatador, porém se transforma em um vasoconstritor quando o endotélio é danificado. E também está envolvida na agregação plaquetária. 5-HT é coletado do plasma e armazenado nas plaquetas. No início da agregação plaquetária, 5-HT é liberado no sangue e ativa os receptores 5-HT_{2A} na membrana da plaqueta, o que aumenta o processo de agregação plaquetária. 5-HT por si só é um ativador fraco, mas aumenta a ativação de plaquetas induzido por adenosina-difosfato (ADP) e, em particular, a trombina em todo o sangue. E também potencializa a agregação plaquetária na presença da epinefrina e do colágeno e potencializa a reação por meio de um mecanismo de amplificação por um aumento da concentração plasmáica livre de íons cálcio intracelular. Isso induz a mudança na forma da reação das plaquetas, fazendo sua superfície interagir com os fatores de coagulação (6).

Durante a hemostasia primária, as plaquetas formam um trombo ou um tampão plaquetário no local da injúria para parar o sangramento. Esta fase é a resposta funcional da ativação das plaquetas e compreende quatro diferentes processos: adesão, agregação, secreção e atividade pró-coagulativa. Durante a fase vascular, ocorre a vasoconstrição e a pro-coagulação através dos fator von Willebrand – vWF e fator tecidual. Os mais potentes ativadores das plaquetas são o colágeno e a trombina, ao passo que ADP e epinefrina são fracos ativadores. 5-HT sozinho é um fraco agonista plaquetário, porém ele amplifica o efeito dos outros agonistas plaquetários. O processo compreende passo sucessivos e tem como papel central as plaquetas:

- Adesão: as plaquetas mudam a sua forma em resposta a ativação, permitindo a sua adesão na matriz subendotelial do vaso. Esse processo é mediado pela ligação do complexo vWF no receptor GPIb/IX/V na superfície da plaqueta. A ligação do colágeno no receptor GPIa/IIa de colágeno na superfície da plaqueta, também tem papel na adesão plaquetária.
- Agregação: Tanto a conformação quanto as mudanças na exposição nos receptores GPIIb/IIIa na superfície da plaqueta, resultam na ligação do vWF e o fibrinogênio.
- -Secreção: Substâncias são secretadas dos grânulos das plaquetas após um estímulo. ADP e 5-HT estimulam e recrutam outras plaquetas. A fibronectina estabiliza a agregação plaquetária. O fibrinogênio secretado no plasma se dirige ao local da injúria no endotélio. O tromboxano A₂ (TXA₂) estimula a agregação plaquetária e causa vasoconstrição. O fator de crescimento derivado das plaquetas (PDGF) medeia o reparo tecidual.

- Atividade pró-coagulante: a exposição de fosfolipídeos pro-coagulantes e a subsequente reunião dos complexos enzimáticos na superfície da plaqueta apresentam atividade pró-coagulante.

Na sequência, incia-se a hemostasia secundária com a formação de um rede adesiva de fibrina que consolida o trombo. *O* fator X converte a protrombina em trombina. A trombina por sua vez converte o fibrinogênio em fibrina, formando assim uma malha de fibrina sobre a região injuriada (5).

O efeito do 5-HT sobre os vasos sanguíneos depende de diversos fatores, incluindo o tamanho do vaso, a espécie e o tônus simpático vigente. Vasos calibrosos, tanto artérias como veias, usualmente sofrem vasoconstrição por ação da 5-HT, embora a sensibilidade seja bastante variável. Essa vasoconstrição resulta de ação direta sobre as células da musculatura lisa, mediada por receptores 5-HT_{2A}. A 5-HT promove agregação plaquetária por ação de receptores 5-HT_{2A}, sendo que as plaquetas acumuladas no vaso liberam mais 5-HT. No endotélio intacto a liberação de 5-HT pelas plaquetas aderentes provoca vasodilatação, fato que auxilia na manutenção do fluxo sanguíneo; em presença de lesão endotelial a 5-HT promove vasoconstrição e dificulta o fluxo de sangue (12).

A diminuição na hemostasia que é observada após a administração de SSRI está associado a uma diminuição da função das plaquetas que ocorre quando a recaptura da serotonina pelas plaquetas é inibida. As plaquetas contêm aproximadamente 99% da serotonina no sangue total. A presença da serotonina em sítios de lesão vascular, é essencial para a hemostasia, pois causa amplificação da agregação plaquetária para a formação do trombo (7).

2.7 Antidepressivos e a hemostasia

Anormalidades em testes que mensuram a função primária da hemostasia e na cascata da coagulação vem sendo apresentados em relatos de caso e estudos de coort em pacientes tratados com antidepressivos (5).

Recentes estudos epidemiológicos mostram o risco aumentado de sangramento gastrointestinal em pacientes usando SSRI. Outros estudos mostram que eventos com hemorragias que requerem internação hospitalar e necessidades de transfusões de sangue são aumentadas em pacientes que fazem o uso de SSRI (10).

Segundo Aleksovski B. *et al* 2018, As plaquetas são a fonte mais rica de serotonina fora do cérebro; elas representam a serotonina do sangue periférico pode ser observado como pequenos "armazéns" de serotonina que estão envolvidas na regulação da agregação plaquetária e o tônus vascular. As plaquetas possuem receptores para serotonina (5-HT) em sua superfície, bem como o transportador de serotonina para captar rapidamente a serotonina do plasma sanguíneo e armazenar em seus corpos. Seu conteúdo de serotonina é liberado após ativação, atuando nos receptores 5-HT das plaquetas adjacentes, constituindo um feedback positivo, levando ao crescimento de trombos. As plaquetas são

incapazes de sintetizar sua própria serotonina e, portanto, eles dependem da recaptação de serotonina do plasma sanguíneo. Esse processo é bloqueado pelo SSRI, provocando a depleção dos depósitos periféricos de serotonina, cuja hipótese é de afetar a agregação plaquetária (14).

Mc Closkey *et al* em um estudo com 29 pacientes tomando buproprion (antidepressivo não SSRI) e 32 pacientes tomando SSRI, obteve-se o seguinte resultado: não há alteração das funções das plaquetas nos dois grupos, porém o grupo SSRI teve a agregação plaquetária significativamente diminuída, bem como a taxa de ATP diminuiu em metade do grupo SSRI (9).

Segundo Hackam dg. *et al* 2012, em sua metanálise, vários estudos relataram acidentes vasculares cerebral hemorrágicos, mostrando maior tendência quando com exposição a SSRI, a exposição foi maior quando combinada com com SSRI e anticoagulantes orais, do que quando com apenas o uso de anticoagulantes orais, pois o uso de SSRI mostrou diminuição da atividade plaquetária após algumas semanas de exposição (15).

Hergovic *et al* (7) avaliaram a inibição da função plaquetária de agregação em 16 homens saudáveis ingerindo paroxetina 20mg/d por duas semanas. A paroxetina diminuiu em 83% a concentração de 5-HT.

Menys *et al* (10) compararam os níveis de 5-HT no plasma e a agregação plaquetária induzida por 5-HT em pacientes tratados com fluoxetina (SSRI), pacientes tratados com amipritilina (não SSRI) e pacientes não tratados. O grupo tratado com fluoxetina apresentou diferença estatística reduzida em suas taxas de 5-HT no plasma e a agregação plaquetária induzida por 5-HT.

Alderman *et al* (1) e De Maistre *et al* (4) relataram caso com sangramento anormal associado ao uso da fluoxetina, o que foi revertido com a descontinuidade do uso da medicação SSRI.

Humphries *et al* descreveram um aumento para 11,5 minutos no tempo de coagulação em uma paciente tratada por 2 anos com fluoxetina (8). Calhuoun and Calhoun descreveram um aumento para 12,5 min em uma paciente de 16 anos medicada há 10 semanas com sertralina (2). Ceylan & Alpsan relataram o aumento no tempo de sangramento para 11 minutos em uma paciente de 43 anos tratada há 7 dias com sertralina (3).

A maior parte dos estudos mostram a diminuição dos níveis de 5-HT induzido pelo uso de SSRI e influenciando na hemostasia primária. Porém, mais estudos são necessários para determinar claramente a extensão e configuração exata dessas mudanças.

A maioria dos relatos de casos com sangramento anormal estavam associados ao uso de antidepressivos com elevado grau de ação na receptação de 5-HT: fluoxetina, sertralina e paroxetina. Corroborando que 5-HT pode estar diretamente envolvido na fisiopatologia da hemorragia.

Várias perguntas pertinentes permanecem sobre a relevância clínica das modificações

hemostasia por antidepressivos. Devem ser realizados ensaios de hemostasia em todos pacientes tratados com SSRI e que serão submetidos a cirurgia? O que é o procedimento correto de se tomar, em um caso de hemorragia anormal em um paciente tratado com um antidepressivo? Essas perguntas são altamente relevantes para a prática clínica, mas continua ser difícil fornecer respostas diretas nos artigos disponíveis sobre o assunto. Os autores não propõem diretrizes para complicações hemorrágicas em pacientes que fazem uso de SSRI, argumentando que mais investigações complementares são necessárias. Membros de associações hematológicas são os mais indicados para estabelecerem protocolos sobre a hemostasia e o uso de SSRI. Esses protocolos ajudariam muito os médicos e cirurgiões-dentistas.

Com essa pesquisa pode-se constatar as seguintes observações: em caso de hemorragia anormal num paciente tratado com um SSRI, o tratamento farmacológico deve ser parado, e substituído, se necessário por um antidepressivo não SSRI. Pacientes com histórico médico de desordens na coagulação, especialmente suspeita ou trombocitopenia confirmada e transtorno de plaquetas, devem ser monitorados em caso de prescrição de qualquer SSRI. A disfunção plaquetária, distúrbios da coagulação, doença de von Willebrand (caracterizada pelo prolongamento do tempo de sangramento combinado com um fator de diminuição da atividade pró-coagulante VIII) deve ser investigada em caso de sangramento anormal que ocorre durante tratamento com qualquer SSRI. A medição da agregação das plaquetas por PFA é o teste de laboratório mais sensível nestas situações, e deve ser considerado se os testes de hemostasia são necessários antes de uma cirurgia. Antidepressivos não SSRI devem ser preferidos aos SSRI em casos de doença de von Willebrand, hemofilia, úlcera gástrica, e tratamento de anticoagulação.

2.8 Exames laboratoriais de hemostasia

São o conjunto de provas, que podem ser solicitadas para analisar e detectar alterações no tempo de coagulação do sangue. Os testes de agregação plaquetária são os testes mais sensíveis quando houver suspeita de modificações de marcadores de hemostasia durante o tratamento com antidepressivos; no entanto, eles são demorados ou, infelizmente, não realizado em rotina em estudos laboratoriais (5).

A serotonina celular é diminuída em mais de 80% em indivíduos que fazem uso da paroxetina (SSRI), levando a uma redução na exposição de proteínas de ativação na superfície das plaquetas com consequente disfunção na agregação de plaquetas. Esse efeito que pode ser medido por uma citometria de fluxo e técnicas de agregação plaquetária. Porém estes testes são demorados e não amplamente disponíveis, além de exigir técnicos especialistas na sua utilização (3).

3 I CONCLUSÃO

Sendo a depressão a segunda doença crônica mais prevalente na população, cada vez mais o cirurgião-dentista receberá pacientes fazendo uso de medicação SSRI, que são as mais utilizadas para o tratamento dessa patologia. Como as SSRI reduzem a agregação plaquetária, o tempo de sangramento durante cirurgias poderá ser aumentado. Assim, cada vez mais, o cirurgião-dentista deverá estar atento durante a anamnese de seus pacientes. Havendo histórico de sangramento anormal associado ao uso de SSRI, exames laboratoriais e comunicação com o médico que prescreveu a medicação poderão ser necessários.

REFERÊNCIAS

Alderman CP, Seshadri P, Ben-Tovim DI. **Effects of serotonin reuptake inhibitors on hemostasis**. Ann Pharmacother. 1996;30: 1232-1234.

Calhoun JW, Calhoun DD. **Prolonged bleeding time in a patient treated with sertraline.** Am J Phychiatry. 1996; 153:443.

Ceylan ME, Alpsan-Omay MH. Bleeding induced by SSRIs. Eur Psychiatry. 2005;20:570-571.

De Maistre E, Allart C, Lecompte T, Bollaert PE. Severe bleeding associated with use of low molecular weight heparin and selective serotonin reuptake inhibitors. Am J Med. 2002; 113:530-532.

Demian H, Guido R. Influence of atidepressants on hemostasis. Dialogues Clin Neurosci. 2007; 9:47-59.

Goodman LS, Gilman A: **As bases farmacológicas da terapêutica.** 11 ed. Rio de Janeiro: Mc Graw-Hill Interamericana do Brasil: 2006.

Hergovich N, Aigner M, Eichler HG, Entlicher J, Drucker C, Jilma B. **Paroxetine decreases platelet serotonina storage and platelet function in human beings.** Clin Pharmacol Ther. 2000;68:435-442.

Humpries JE, Wheby MS, Vandenberg SR. **Fluoxetine and the bleeding time.** Arch Pathol Lab Med. 1990; 114:727-728.

Mc Closkey D J, Postolache T E, Vittone BJ, Nghiem KL, Monsale JL, Wesley RA, Rick ME. **Selective serotonin reuptake inhibitors (SSRIs): measurement on effect on platelet function.** Transl Res. 2008; March; 151(3): 168-172.

Menys VC, Smith CC, Lewins P, Farmer RD, Noble MI, Platelet 5-hydroxytryptamine is decreased in a premilinary group of depressed patient receiving the 5- hydroxytryptamine re-uptake inhibiting drug fluoxetine. Clin Sci (Lond). 1996; 91:87-92.

Penildon S. Farmacologia. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.

Rang HP, Dale MM, Ritter JM, Flower RJ, Henderson G. Rang & Dale **Farmacologia.** Tradução 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011. P. 564-582.

Wannmacher L, Ferreira MBC. **Farmacologia clínica para dentistas.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999.

Aleksovski B1, Neceva V2, Vujović V3, Manusheva N3, Rendevski V4, Novotni A3, Filipce A3, Spasovska A5, Sofijanova A5, Aleksovski V6, Gjorgoski I7. **SSRI-reduced platelet reactivity in non-responding patients with life-long Recurrent Depressive Disorder: Detection and involved mechanisms.** Thromb Res. 2018 May;165:24-32. doi: 10.1016/j.thromres.2018.03.006. Epub 2018 Mar 10.

Hackam DG1, Mrkobrada M. Selective serotonin reuptake inhibitors and brain hemorrhage: a meta-analysis. Neurology. 2012 Oct 30;79(18):1862-5. doi: 10.1212/WNL.0b013e318271f848. Epub 2012 Oct 17.

CAPÍTULO 16

AVALIAÇÃO DO TRAUMA DENTOALVEOLAR EM UM HOSPITAL PÚBLICO DE EMERGÊNCIA NO RIO DE JANEIRO

Data de aceite: 12/05/2020

Data da submissão: 07/02/2020

Jackeline Nogueira de Paula Barros

Hospital Municipal Salgado Filho

Rio de Janeio, RJ.

http://lattes.cnpq.br/9094081948540522

Catarina Luzia Monteiro de Loureiro

Universidade do Grande Rio

Duque de Caxias, RJ.

http://lattes.cnpq.br/7299905008216051

Jéssica Pronestino de Lima Moreira

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, RJ.

http://lattes.cnpq.br/4398024326142886

Fernanda dos Santos Figueiredo

Faculdade São José

Realengo, RJ.

http://lattes.cnpq.br/0878212105649555

Dayana de Brito Pereira

Universidade do Grande Rio

Duque de Caxias, RJ.

http://lattes.cnpq.br/1356728714560353

Danielle Araújo Martins

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, RJ.

http://lattes.cnpq.br/6078986295454410

Luiza Duarte Linhares

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, RJ.

http://lattes.cnpq.br/2488218521518951

RESUMO: Sabe-se que o trauma dentoalveolar é considerado um problema de saúde pública mundial, logo objetivou-se avaliar a associação entre trauma dentoalveolar e fatores a eles relacionados, como gênero, idade, etiologia, local físico, tipo de dente afetado, tipo de trauma e injúria mais acometida. Para isso, foram avaliados os boletins de emergência de pacientes atendidos no Serviço de Odontologia do Hospital Municipal Salgado Filho (HMSF) no Rio de Janeiro - Brasil, e incluídos os pacientes que tiveram trauma dentoalveolar, entre 2017 e 2018. Foram apresentadas as proporções das variáveis e utilizou-se o teste Qui-quadrado para verificar associação entre as variáveis com trauma (p ≤0,05). Entre os pacientes atendidos (n= 85), 42% dos pacientes que tiveram trauma dentoalveolar. sendo 80,6% em homens (p=0,176), 80,6% e em dentes permanentes (p=0,054). O tipo de dente mais atingido foi o 21 (19,4%). Quanto aos tec idos, observou-se maior frequência de trauma no tecido de suporte (66,7%; p=0,001) e a injúria mais comum foi a luxação lateral (30,6%), seguida da fratura de esmalte e dentina sem comprometimento pulpar (25,0%). A etiologia mais frequente foi queda (55,6%), seguida de acidente ciclístico (16,7%) e o local de maior prevalência para a ocorrência do trauma foi a rua (55,5%), seguida da casa (44,4%). Observa-se, desta forma, que os homens sofrem mais trauma que as mulheres e que o tipo de tecido afetado é influenciado pelo tipo de dente traumatizado, sendo a etiologia e o local de ocorrência do trauma importantes fatores pré-disponentes a serem considerados na gestão do trauma dentoalveolar.

PALAVRA-CHAVE: Traumatismo dentário. Trauma dentário. Epidemiologia

ASSESSMENT OF DENTOALVEOLAR TRAUMA IN A PUBLIC EMERGENCY HOSPITAL IN RIO DE JANEIRO

ABSTRACT: It is known that the dentoalveolar trauma is considered a worldwide public health problem, thus the aim was to assess an association between dentoalveolar trauma and related factors, such as gender, age, etiology, physical location, type of affected tooth, type of trauma and most affected injury. To this end, the emergency bulletins of patients seen at the Dentistry Service of Municipal Hospital Salgado Filho (MHSF) in Rio de Janeiro - Brazil were applied, and included patients who suffered trauma dentoalveolar, between 2017 and 2018. variables and use or Chi-square test to verify the association between variables with trauma (p \leq 0.05). Among the patients seen (n = 85), 42% of the patients who suffered dentoalveolar trauma, 80.6% of which were men (p = 0.176), 80.6% and permanent teeth (p = 0.054). The most affected type of tooth was 21 (19.4%). The greater the age, the lower the frequency of trauma to the supporting tissue (66.7%; p = 0.001) and the most common injury was lateral dislocation (30.6%), followed by enamel and dentin fracture without pulp involvement (25.0%). The most frequent etiology was low (55.6%), followed by cycling accident (16.7%) and the highest local prevalence of trauma occurrence was on the street (55.5%), followed by home (44.4%). It is observed, in this form, that men suffer more trauma than women and what type of tissue affected is influenced by the type of dental trauma, being the etiology and place of occurrence of important trauma affected by risk factors before being used In management do dentoalveolar trauma.

KEYWORDS: Dental trauma. Dental trauma. Epidemiology

CAPÍTULO 17

EFICÁCIA ANESTÉSICA DA ARTICAÍNA E LIDOCAÍNA NO BLOQUEIO DO NERVO ALVEOLAR INFERIOR EM PACIENTES COM PULPITE IRREVERSÍVEL

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão 05/02/2020

Giselle Maria Ferreira Lima Verde

Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic

Campinas - SP

http://lattes.cnpq.br/7902115179390710

Carlos Eduardo Silveira Bueno

Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic

Campinas - SP

http://lattes.cnpq.br/1251640048302200

Rodrigo Sanches Cunha

Universidade de Manitoba,

Winnipeg, Canada.

http://lattes.cnpq.br/8132825884395448

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar a efetividade anestésica da articaína comparada com a lidocaína na anestesia de molares inferiores apresentando pulpite irreversível, utilizando a técnica anestésica de bloqueio do nervo alveolar inferior. Foram selecionados 80 pacientes de ambos sexos e idade entre 18 e 59 anos, portadores de dentes molares inferiores que foram diagnosticados com pulpite irreversível sintomática. Cada tubete de

solução anestésica foi mascarado com capas de alumínio e todas as soluções anestésicas foram administradas por um único operador, de forma aleatória. Cada paciente recebeu 2 (dois) tubetes na anestesia de bloqueio do nervo alveolar inferior, com solução de lidocaína 2% 1:100.000, ou articaína 4% 1:100.000. Após 05 minutos, foi realizada cirurgia de e o paciente foi instruído para relatar qualquer dor. O sucesso da analgesia foi definido como a possibilidade de acessar a câmara pulpar sem qualquer dor ou desconforto relatado pelo paciente. Verificou-se uma grande proporção de pacientes que, mesmo após receberem a anestesia, se referiram a dor no tratamento endodôntico. entretanto observou-se que quando usado o anestésico lidocaína, mais da metade (55,00%) dos pacientes (22) se referiram à sensação de dor enquanto que uma porcentagem menor (45%) dos pacientes (18), não reportaram dor. Já com o uso da articaína, observou-se um comportamento inverso, já que apenas 11 pacientes (27,50%) reportaram dor enquanto que a maioria (72,50%) dos pacientes (29) não reportaram dor. Essa inversão foi apontada pelo teste estatístico de qui-quadrado como significativa. Pôde-se concluir a partir da análise criteriosa dos indicadores obtidos que a articaína 4% com epinefrina 1:100.000 foi estatisticamente mais eficaz do que a lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 na anestesia de molares inferiores com o diagnóstico de pulpite irreversível.

PALAVRAS-CHAVE: Anestesia, Pulpite, Bloqueio do Nervo Alveolar Inferior, Lidocaína, Articaína.

ANESTHETIC EFFECTIVENESS OF ARTICAIN AND LIDOCAINE IN LOWER ALVEOLAR NERVE BLOCKING IN PATIENTS WITH IRREVERSIBLE PULPITIS

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the anesthetic effectiveness of articaine compared to lidocaine for mandibular molars with irreversible pulpitis, using the anesthetic technique of lower alveolar nerve block. Eighty patients of both sexes, aged between 18 and 59 years, with mandibular molar teeth diagnosed with symptomatic irreversible pulpitis were selected. Each tube of anesthetic solution was masked with aluminum caps and all anesthetic solutions were administered by a single operator, at random. Each patient received 2 (two) tubes in blocking anesthesia of the lower alveolar nerve, with 2% lidocaine solution 1: 100,000, or 4% articaine 1: 100,000. After 05 minutes, surgery was performed and the patient was instructed to report any pain. The success of analgesia was defined as the possibility of accessing the pulp chamber without any pain or discomfort reported by the patient. There was a large proportion of patients who, even after receiving anesthesia, referred to pain in endodontic treatment, however it is known that when using the anesthetic lidocaine, more than half (55.00%) of the patients (22) referred to the sensation of pain while a smaller percentage (45%) of the patients (18), did not report pain. However, with the use of articaine, an opposite behavior was observed, since only 11 patients (27.50%) reported pain while the majority (72.50%) of patients (29) did not report pain. This inversion was pointed out by the statistical chi-square test as significant. It was possible to conclude from the careful analysis of the obtained indicators that articaine 4% with epinephrine 1: 100,000 was statistically more effective than lidocaine 2% with epinephrine 1: 100,000 in lower molar anesthesia with the diagnosis of irreversible pulpitis.

KEYWORDS: Anesthesia, Pulpitis, Lower Alveolar Nerve Block, Lidocaine, Articaine.

1 I INTRODUÇÃO

Na Odontologia, os procedimentos clínicos constituem fatores decisivos para a erradicação da dor. Na consulta odontológica, o controle da sensação dolorosa começa, na maioria das vezes, pela administração de uma solução anestésica local. Um grande número de soluções anestésicas encontra-se disponível, entretanto, a maioria dos profissionais da Odontologia elege somente uma solução anestésica local para todos os procedimentos que executa. Esta padronização para uso geral nem sempre satisfaz às necessidades clínicas e ao bem-estar dos pacientes (Almeida, 2001), especialmente na terapia endodôntica, na qual a anestesia local é um componente crítico para o controle e

sucesso do tratamento.

De acordo com Malamed (2005), anestesias locais administradas por infiltração são altamente eficientes em tecidos normais, mas embora as anestesias por bloqueio de nervo sejam consideradas mais difíceis tecnicamente, e consequentemente menos previsíveis que as por infiltração, são o método frequentemente mais usado para alcançar anestesia local para procedimentos em molares inferiores, promovendo conforto e segurança para ambos, paciente e operador, quando usadas corretamente.

De acordo com Veering (2003), dentre os anestésicos locais comercializados, os mais utilizados na Odontologia são a lidocaína, a prilocaína, a mepivacaína, a bupivacaína e a articaína. A lidocaína é o anestésico local mais usado para controle da dor, por suas características farmacocinéticas e baixa toxicidade comparadas com outros anestésicos do tipo éster tornam seguro o seu uso na prática odontológica (Berini-Aytés, Gay-Escoda, 2000; Malamed, 2005). A articaína é um anestésico tipo amida combinada a um éster, o que lhe confere características peculiares, como uma melhor difusão em tecidos moles e uma baixa toxicidade, possuindo uma boa eficiência: rapidez de ação anestesia profunda, duração total adequada, e possibilidade de produzir anestesia com pequeno volume (Vasconcelos et al., 2007).

Sabe-se que pacientes com pulpite aguda apresentam um desafio anestésico significante. Muitas vezes relatam níveis elevados de dor preexistente e hipersensibilidade ao estímulo doloroso, produzindo ansiedade substancial tanto no paciente como no profissional. Até hoje, profissionais tem se baseado em várias estratégias de gestão diferentes para alcançar anestesia de sucesso. Entretanto, não existe um consenso geral sobre qual estratégia é mais eficaz, apesar de numerosos estudos publicados sobre este tema (Smith et al., 2017). Consequentemente, anestesiar dentes mandibulares posteriores com pulpite irreversível tem sido um sério desafio para o dentista e estudos que possam indicar caminhos para a resolução deste problema são necessários e urgentes (Maljaei et al., 2017).

Devido ao alto índice de falhas em anestesia, este problema clínico se torna comum, e parece que anos de experiência não influenciam para a redução do índice de falhas do bloqueio do nervo alveolar inferior e, portanto, a experiência não é fator determinante para o controlhe da dor. Desta forma, busca-se constantemente soluções, quer sejam elas relacionadas à técnica ou à solução anestésica local.

Dessa forma, o propósito deste estudo foi avaliar a eficácia anestésica da articaína 4% com epinefrina 1:100.00 e da lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000, em situações de atendimento clínico a pacientes adultos com o diagnóstico de pulpite irreversível em molares inferiores permanentes, utilizando-se a técnica anestésica de bloqueio do nervo alveolar inferior.

2 I MATERIAIS E MÉTODO

Após aprovação do estudo pelo Comitê de Etica e Pesquisas (CEP) da Faculdade de Odontologia e Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic, o termo de consentimento livre e esclarecido foi obtido de cada participante. 80 pacientes adultos participaram deste estudo, todos em boa saúde e sem tomar qualquer medicação que pudesse interferir na percepção da dor. Todas as soluções anestésicas foram administradas por um único operador. Cada paciente recebeu aleatoriamente anestesia por bloqueio do nervo alveolar inferior de 2 (dois) tubetes de 1,8 ml, perfazendo um total de 3,6 ml de solução anestésica. Cada paciente recebeu anestesia pela técnica padronizada de bloqueio do nervo alveolar inferior (bloqueio do nervo mandibular), com solução de lidocaína 2% 1:100.000, ou articaína 4% 1:100.000, como descrita por Malamed (2005). Os dentes escolhidos para o experimento foram o primeiro e segundo molar inferior. Antes do experimento, cada tubete de solução anestésica foi mascarado com capas de alumínio de modo que no ato da anestesia o endodontista não saberia qual solução anestésica estava utilizando em cada paciente. Após 05 minutos da anestesia, foi realizada cirurgia de acesso no dente envolvido no experimento e o paciente foi instruído para relatar qualquer dor sentida durante este procedimento endodôntico. O sucesso da analgesia foi definido como a habilidade de acessar a câmara pulpar sem qualquer dor ou desconforto relatado pelo paciente.

3 I RESULTADOS

O teste de qui-quadrado não dá evidência (p>0,05) da existência de diferenças nas proporções verdadeiras de pessoas com dor (41,25%) e sem dor (58,75%), independente, ainda, do anestésico utilizado. Chama a atenção a grande proporção de sujeitos que, mesmo após receberem a anestesia, se referem a dor no tratamento endodôntico.

Tabela 1 - Frequência, porcentagem e teste de qui-quadrado para igualdade de proporções na distribuição da referência de dor.

Referência de dor	Frequência	Porcentagem
Com dor	33	41,25
Sem dor	47	58,75

Qui-quadrado – Estatística: 2,450 – GL: 1 – Valor-p: 0,1145

Fonte: Autoria própria

O teste de qui-quadrado apresenta indícios (p<0,05) da existência de associação entre a solução anestésica utilizada e a referência de dor. Observa-se que quando usado o anestésico lidocaína, mais da metade (55,00%) dos pacientes (22) se referiram à

sensação de dor enquanto que uma porcentagem menor (45%) dos pacientes (18), não reportaram dor.

Tabela 2 - Frequência (porcentagem) de referência de dor nos anestésicos estudados e teste de quiquadrado para ausência de associação entre anestésico e dor referida (tamanho da amostra=80).

	Referênc		
Anestésico	com	sem	Total
Lidocaína	22 (55,00)	18 (45,00)	40 (100,00)
Articaína	11 (27,50)	29 (72,50)	40 (100,00)

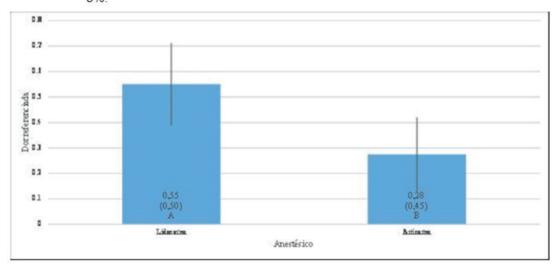
Teste de qui-quadrado: Estatística □ x □ : 6,2411 – Graus de Liberdade: 1 – Valor-p: 0,0125

Fonte: Autoria própria

As frequências e porcentagens quando foi usada a articaína revelaram um comportamento inverso, já que apenas 11 pacientes (27,50%) reportaram dor enquanto que a maioria (72,50%) dos pacientes (29) não reportaram dor. Essa inversão foi apontada pelo teste estatístico de qui-quadrado como significativa.

O teste de Wilcoxon deu indícios de que a média de dor referida quando se usa articaína é significativamente menor que a média de dor referida na população tratada com lidocaína, conforme ilustrao gráfico 1.

Gráfico 1 - Média (desvio padrão), limites do intervalo de confiança (95%) e teste de Wilcoxon. Barras com letras iguais não diferem significativamente entre si com nível de significância de 5%.



Fonte: Autoria própria

4 I DISCUSSÃO

Estudos têm avaliado as qualidades da articaína em comparação aos demais anestésicos locais. Apesar de algumas vantagens sobre a lidocaína (Jain & John, 2016; Kolli et al., 2017; Flores et al., 2017), estudos clínicos têm mostrado resultados controversos, com diferenças estatisticamente significantes entre as duas soluções (Silva et al., 2010; Ribeiro & Silveira, 2011). Alguns trabalhos sugerem que as propriedades da articaína são meramente especulativas, e que existem poucos fundamentos de que tal substância é eficaz, principalmente quando se utiliza a técnica de bloqueio do nervo alveolar inferior em molares inferiores com o diagnóstico de pulpite irreversível (Ay et al., 2011; Brandt et al., 2011; Poorni, 2011; Alegretti, 2016; Aggarwal et al., 2017).

Contrariando estas afirmações, os resultados encontrados nesta pesquisa demonstraram que a articaína foi mais eficaz que a lidocaína na anestesia de molares inferiores com o diagnóstico de pulpite irreversível através da anestesia pela técnica de bloqueio do nervo alveolar inferior. Deve-se enfatizar que os valores encontrados apresentaram diferenças estatisticamente significantes. Deve-se enfatizar, porém, que nenhuma das soluções anestésicas locais estudadas nesta pesquisa exibiu 100% de analgesia após o bloqueio do nervo alveolar inferior para posterior cirurgia de acesso à câmara pulpar. Esse resultado vai de acordo com os resultados encontrados nas pesquisas realizadas por Aggarwal et al. (2017).

Segundo Kolli et al. (2017), a base para a prevalência do uso da articaína é devido a crença de que esta tem uma melhor difusão através de tecidos moles e osso, rápido início de ação, excelente qualidade de anestesia e menor grau de toxicidade que a lidocaína, fornecendo ainda completa anestesia mesmo nas técnicas de infiltração devido a sua superior capacidade de penetração. Contrapondo essas informações, Bartlett & Mansoor (2016) observaram que a anestesia com articaína não é mais efetiva que com lidocaína, e que a decisão da escolha do método anestésico deve ser baseada na seleção do paciente, custo e tempo.

Quando os resultados deste estudo foram comparados aos resultados encontrados na pesquisa realizada por Clafey et al. (2004), pôde-se analisar que foi obtido um índice de sucesso bem maior. Os pacientes que relataram dor após o uso da solução de articaína foram apenas 11 (27,5%), enquanto que lidocaína foi 22 (55%) no estudo de Clafey et al. (2004). Já no estudo de Abazarpoor et al. (2015) foi observado um índice de sucesso bem maior do que encontrado nesta pesquisa, onde seus resultados revelaram que 87% dos pacientes que receberam articaína tiveram anestesia satisfatória, contrapondo-se aos apenas 40% que conseguiram completa anestesia com lidocaína.

Tupyota et al. (2017) relatam que mudar a técnica de injeção ou uma injeção complementar não tem efeito significativo no controle da dor, enquanto que mudar a solução ou aumentar o volume anestésico resulta em maiores taxas de sucesso. Foi baseado

187

neste pensamento que Abazarpoor et al. (2015) compararam a eficácia de 1,8 ml e 3,6 ml de articaína 4% com epinefrina 1:100.000 para bloqueio do nervo alveolar inferior no tratamento de 82 primeiros molares mandibulares com o diagnóstico de pulpite irreversível sintomática e verificaram que o aumento de volume da articaína realmente promove um aumento significante na taxa de sucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior. Vale ressaltar, porém, que ainda assim não resultou em 100% de sucesso anestésico. Sawang et al. (2017) também avaliou se o aumento do volume de infiltração contendo articaína 4% aumentaria sua eficácia anestésica. Eles chegaram a conclusão que utilizando dois tubetes de solução aumenta a taxa de sucesso, tem uma maior duração da anestesia e menos dor durante procedimento cirúrgico, o que justifica a escolha da utilização de dois tubetes para a realização desta pesquisa.

Também foi avaliado se o aumento da concentração do sal anestésico de articaína melhoraria sua eficácia, porém Kämmerer et al. (2017) verificaram que não há evidências clínicas para se preferir articaína 4% ao invés de articaína 2%.

Rosenberg (2017) afirma que é especialmente desafiador anestesiar dentes posteriores com histórico de dor e diagnóstico de pulpite irreversível, pois na maioria das vezes a anestesia incompleta resulta em dor, o que aumenta a ansiedade do paciente, levando a uma queda concomitante no limiar da dor. Ainda segundo este autor, em pulpites reversíveis sintomáticas a dor de baixo nível a longo prazo pode sensibilizar os nociceptores, resultando em menor limiar de dor (alodinia) associado a uma resposta exagerada aos estímulos (hiperalgesia). Além disso, o baixo pH dos tecidos inflamados reduz a quantidade da forma base de anestésico disponível para penetrar a membrana do nervo. Consequentemente, há menos da forma ionizada dentro do nervo para alcançar a anestesia.

Segundo Hafez (2017), o sucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior depende usualmente do estado da polpa dental. Molares mandibulares que pulpite irreversível frequentemente precisam de injeções complementares após o BNAI para se obter uma anestesia pulpar profunda e promover um tratamento dentário livre de dor, para ajudar ambos paciente e profissional.

É pertinente lembrar que nesta pesquisa não foi comparado o período de latência e nem a duração pulpar entre as soluções de lidocaína e articaína. Optou-se por seguir a técnica padronizada e descrita na metodologia, que se deveria aguardar um tempo de cinco minutos para dar início a cirurgia de acesso, não tendo assim como avaliar o período de latência de cada substância. Assim foi determinado pois acredita-se que uma solução com baixo pKª como a lidocaína e articaína leva menos tempo para se difundir nos tecidos. Segundo Malamed (2005), o período de latência da anestesia pulpar da articaína e lidocaína varia entre 2 a 4 minutos. Como o objetivo da pesquisa era avaliar a capacidade de se acessar a câmara pulpar sem qualquer dor ou desconforto relatado pelo paciente, e não o tratamento endodôntico inteiro, também não se pôde avaliar a duração

do efeito anestésico de cada solução.

A maioria dos estudos utiliza a escala visual analógica (EVA) ou do inglês Visual Analogic Scale (VAS) como meio de avaliação para a resposta dolorosa, falha na anestesia, índice de sucesso, satisfação do paciente e desempenho analgésico. Neste método o paciente passa a ser indiretamente o avaliador do desempenho anestésico (Costa et al., 2005). Apesar da validade da escala visual analógica, optou-se pela metodologia que o paciente limitava-se a relatar a presença ou ausência de dor durante a cirurgia de acesso, independente da intensidade. Tal opção foi feita pelas limitações da metodologia da escala de dor, como dificuldade de padronização dos resultados, subjetividade na interpretação da resposta dolorosa e impossibilidade de comparação da resposta dolorosa entre os pacientes. Tal metodologia foi adotada por Lima Júnior em sua pesquisa realizada em 2007 e por Maniglia-Ferreira et al., em 2009.

Ainda comparando este estudo ao de Clafey et al. (2004) e Ay et al. (2011), a metodologia empregada também foi semelhante, pois para se definir o sucesso após a anestesia do bloqueio do nervo alveolar inferior o operador teria que acessar a cavidade sem o relato de dor por parte do paciente. A diferença encontrada é que foi utilizada nesta pesquisa uma dose de 3,6 ml de anestésico em cada paciente. Esta dose de 3,6 ml ou 2 tubetes foi utilizada na metodologia deste estudo porque Rosemberg et al. (2007) demonstraram previamente em sua pesquisa que a dose de um único tubete (1,8 ml) quando utilizado na técnica de bloqueio do nervo alveolar inferior só é efetiva em 30 a 80% dos pacientes com pulpite irreversível. Porém, já existe um estudo realizado com a articaína em infiltrações quando o aumento do volume de solução anestésica não aumenta a taxa de sucesso da anestesia em pacientes com pulpite irreversível sintomática (Singla et al., 2014) e outro estudo que relata o contrário, onde chegaram a conclusão que utilizando dois tubetes de solução aumenta a taxa de sucesso, tem uma maior duração da anestesia e menos dor durante procedimento cirúrgico (Sawang et al., 2017).

Nesta pesquisa foram incluídos apenas molares inferiores, predominantemente primeiro e segundo molares, para evitar variáveis quanto à inervação, embora Matthews et al. (2009) e Tortamano et al. (2009) terem realizado suas pesquisas com molares e prémolares inferiores.

Com relação aos efeitos adversos, há relatos na literatura de alguns efeitos após o uso da articaína, como neuropatias envolvendo lábios e línguas (Miller & Lennon, 2000), parestesias e hiperestesias (Malamed et al., 2005), como também a contra-indicação do uso para pacientes com alergia aos antimicrobianos derivados da sulfa e aos sulfitos (Wohrl et al., 2006). Apesar de raros, há eventos de reações alérgicas à articaína: reação alérgica aguda, eritema de pele, edema de lábios, face e pálpebras (El-Qutob et al., 2005). Devido a este fato é que alguns autores sustentam a opinião de que a articaína não deve ser usada de forma rotineira na técnica de bloqueio do nervo alveolar inferior (Yagiela, 2004; Hillerup & Jensen, 2005). Já outros autores relataram que tal fato ocorre

devido à sua alta concentração. Estudos realizados nos Estados Unidos demonstraram não haver nenhuma diferença quanto à toxicidade entre a articaína 4% e a 2%, (Winter & Patirupanusara, 1974; Cowan, 1977), e que a articaína 2% pode ser considerada adequada para exodontias (Hintze &Paessler, 2006).

Na presente pesquisa não foi observada nenhuma reação à anestesia local, tanto após a articaína como após a lidocaína. Deve-se considerar entretanto o pequeno tamanho da amostra da pesquisa.

Maniglia-Ferreira et al. (2009) afirmaram que independente do sal anestésico utilizado, o principal fator para o sucesso do bloqueio anestésico depende da técnica e da habilidade do operador. E este é um assunto pouco abordado na literatura, e que também pode estar relacionado ao insucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior em molares inferiores. Na pesquisa clínica realizada por Kriangcherdsak et al. (2017), o único fator registrado que afetou o sucesso do anestésico local foi a administração do praticante, reforçando a noção de que a administração da anestesia local é um procedimento sensível à técnica.

Atualmente há estudos sobre o uso de medicação pré-operatória para aumentar a taxa de sucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior, principalmente em molares inferiores com pulpite irreversível (onde há maior índice de falha): de analgésicos, corticosteróides, anti-inflamatórios até mesmo ao uso da sedação consciente (Sakhaeimanesh et al., 2017; Tupyota et al., 2017).

Os resultados mais promissores têm sido com o uso dos analgésicos da classe dos anti-inflamatórios não esteróides (AINE): cetorolac, *lornoxicam, ibuprofeno e dexametasona* (Prasanna et al., 2011; Shahj et al., 2013; Aggawal et al., 2017), e também o uso da sedação consciente, o óxido nitroso (Stanley et al., 2012). Corbella et al. (2017) realizaram uma revisão sistemática da literatura para avaliar o bloqueio do nervo alveolar inferior no tratamento de dentes com pulpite irreversível e constataram que o uso da pré-medicação com drogas antiinflamatórias antes do BNAI pode aumentar sua eficácia. Em um estudo mais recente, De Pedro-Muñoz & Mena-Álvarez (2017) demonstraram que uma admnistração pré-operatória submucosal de 50 mg de tramadol aumentou significativamente o sucesso do BNAI utilizando articaína 4% com epinefrina 1:100.000 durante o acesso cavitário de molares inferiores com o diagnóstico de pulpite irreversível sintomática.

Em resumo, com a metodologia utilizada nessa pesquisa clínica, apoiados na literatura sobre o assunto, o comportamento da articaína após a injeção de bloqueio do nervo alveolar inferior foi melhor do que da lidocaína, em relação à ausência de resposta de dor durante a cirurgia de acesso em dentes molares inferiores com pulpite irreversível. Baseados nas análises estatísticas realizadas, pode-se afirmar que essa diferença no comportamento entre as duas soluções foi significante. Dessa forma, conseguiu-se provar, estatisticamente, que a articaína foi mais eficaz que a lidocaína. Ainda cabe salientar a

segurança dos dois anestésicos locais utilizados.

5 I CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia utilizada e com os resultados obtidos nesse estudo, pôde-se concluir que a solução anestésica de articaína 4% com epinefrina 1:100.000 foi estatisticamente mais eficaz do que a lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 na anestesia de molares inferiores com o diagnóstico de pulpite irreversível.

REFERÊNCIAS¹

ABAZARPOOR, R.; PARIROKH, M.; NAKHAEE, N.; ABBOTT, P.V. A Comparison of Different Volumes of Articaine for Inferior Alveolar Nerve Block for Molar Teeth with Symptomatic Irreversible Pulpitis. **J Endod.**, v 41, n 9, p.1408-11, Sep. 2015.

AGGARWAL, V.; SINGLA, M.; MIGLANI, S.; KOHLI, S. Comparative Evaluation of Mental Incisal Nerve Block, Inferior Alveolar Nerve Block, and Their Combination on the Anesthetic Success Rate in Symptomatic Mandibular Premolars: A Randomized Double-blind Clinical Trial. **J Endod.**, v 42, n 6, p. 843-5. 2017.

ALLEGRETTI, C.E.; SAMPAIO, R.M.; HORLIANA, A.C.R.T.; ARMONIA, P.L.; ROCHA, R.G.; TORTAMANO, I.P. Anesthetic Efficacy in Irreversible Pulpitis: A Randomized Clinical Trial. **Brazilian Dental Journal**., v 27, n 4, p. 381-386, Aug. 2016.

ALMEIDA, Y.M.E.M. **Estudo "in vitro" da infiltração marginal coronária em canais radiculares obturados.** 2001. 1v. 76. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2001.

AY, S. KÜÇÜK, D.; GÜMÜŞ, C.; KARA, M.I. Distribution and absorption of local anesthetics in inferior alveolar nerve block: evaluation by magnetic resonance imaging. **J Oral Maxillofac Surg.**, v 69, n 11, p. 2722-30, Nov. 2011.

BARTLETT, G.; MANSOOR, J. Articaine buccal infiltration vs lidocaine inferior dental block - a review of the literature. **Br Dent J.** v 220, n 3, p. 117-20, Feb. 2016.

BERINI-AYTÉS, L.; GAY-ESCODA, C. Anestesia Odontológica. Madrid: Ediciones Avances Medico-Dentales, 2000.

BRANDT, R.G.; ANDERSON, P.F.; MCDONALD, N.J.; SOHN, W.; PETERS, M.C. The pulpal anesthetic efficacy of articaine versus lidocaine in dentistry: a meta-analysis. **J Am Dent Assoc.** v 142, n 5, p. 493-504, May. 2011.

CLAFFEY, E.; READER, A.; NUSSTEIN, J.; BECK, M.; WEAVER, J. Anesthetic efficacy of articaine for inferior alveolar nerve blocks in patients with irreversible pulpitis. **J Endod**, n 30, p. 568–71. 2004.

CORBELLA, S.; TASCHIERI, S.; MANNOCCI, F.; ROSEN, E.; TSESIS, I.; DEL FABBRO, M. Inferior alveolar nerve block for the treatment of teeth presenting with irreversible pulpitis: A systematic review of the literature and meta-analysis. **Quintessence Int.**, v 48, n 1, p. 69-82, 2017.

COSTA, C.H. *et al.* Household structure and urban services: neglected targets in the control of visceral leishmaniasis. **Ann Trop Med Parasitol**, v.99, n.3, p.229-36, Apr. 2005.

191

^{1.} De acordo com o Manual de Normalização para Dissertações e Teses da Faculdade São Leopoldo de Mandic de 2014, baseado no estilo Vancouver, e abreviatura dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus.

COWAN, A. Clinical assessment of a new local anesthetic agent – carticaine. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.**, v 43, n 2, p.174-80, Feb. 1977.

DE PEDRO-MUÑOZ, A.; MENA-ÁLVAREZ, J. The effect of preoperative submucosal administration of tramadol on the success rate of inferior alveolar nerve block on mandibular molars with symptomatic irreversible pulpitis: a randomized, double-blind placebo-controlled clinical trial. **IEJ**, v 50, n 12, p. 1134–1142, December. 2017.

EL-QUTOB, D.; MORALES, C.; PELAEZ, A. Allergic reaction caused by articaine. **Allergol Immunopathol**, v 33, n 2, p. 115-6, Mar./Apr. 2005.

FLORES, C.; GABRIEL, A.; ROSERO, V.; ARTURO, K. Efecto anestésico en el bloqueo troncular mandibular, estudio comparativo entre lidocaína 2% y articaína 4%. **Dominio de las Ciencias**, v 3, n 1, p. 1680186. 2017. HAFEZ, N. Prevalence of failed inferior alveolar nerve block in achieving pulpal anesthesia in lower molars. **Life Sci J,** v 14, n 1, p. 32-35. 2017.

HILLERUP, S.; JENSEN, R. Nerve injury caused by mandibular block analgesia. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, v 35, n 5, p. 437-43, May. 2006.

JAIN, N.K.; JOHN, R.R. Anesthetic efficacy of 4% articaine versus 2% lignocaine during the surgical removal of the third molar: A comparative prospective study. **Anesth Essays Res.**, v 10, n 2, p. 356-61, May-Aug. 2016.

KÃMMERER, P.W.; SCHNEIDER, D.; PALAIRE, V.; SCHIEGNTIZ, E.; DAUBLÄNDER, M. Comparison of anesthetic efficacy of 2 and 4% articaína in inferior alveolar nerve block for tooth extraction: a double-blinded randomized clinical trial. **Clin Oral Investig.**, v 21, n1, p. 397-403. 2017.

KOLLI, N.K.; NIRMALA, S.V.; NUVVULA, S.The Effectiveness of Articaine and Lidocaine Single Buccal Infiltration versus Conventional Buccal and Palatal Injection Using Lidocaine during Primary Maxillary Molar Extraction: A Randomized Control Trial. **Anesth Essays Res.**, v 11, n1, p. 160-164, Jan-Mar. 2017.

KRIANGCHERDSAK, Y.; RAUCHARERNPORN, S.; CHAIYASAMUT, T.; WONGSIRICHAT, N. Success rates of the first inferior alveolar nerve block administered by dental practitioners. **J Dent Anesth Pain Med**, v 16, n 2, p. 111-116. 2017.

LIMA JÚNIOR, J.L. Avaliação indireta da difusão vestíbulo-palatal do cloridrato de articaína em exodontias dos terceiros molares superiores retidos. [dissertação] Natal: UNP/Odontologia; 2007.

MALJAEI, E.; POURKAZEMI, M.; GHANIZADEH, M.; RANJBAR, R. The Efficacy of Buccal Infiltration of 4% Articaine and PSA Injection of 2% Lidocaine on Anesthesia of Maxillary Second Molars. **Iran Endod J.**, v 12, n 3, p. 276-81. 2017.

MANIGLIA-FERREIRA, C et al. Clinical evaluation of the use of three anesthetics in endodontics. **Acta Odontol Latino am.**, v 22, n 1, p. 21-6. 2009.

MATTHEWS, R.; DRUM, M.; READER, A.; NUSSTEIN, J.; BECK. M. Articaine for supplemental buccal mandibular infiltration anesthesia in patients with irreversible pulpitis when the inferior alveolar nerve block fails. **J Endod.**, v 35, n 3, p. 343-6, Mar, 2009.

MILLER, P.; LENNON, D. Incidence of local anesthetic-induced neuropathies in Ontario from 1994 –1998. **J Dent Res.** ,3869:627. 2000.

POORNI, S. *et al.* Anesthetic efficacy of four percent articaine for pulpal anesthesia by using inferior alveolar nerve block and buccal infiltration techniques in patients with irreversible pulpitis: a prospective randomized double-blind clinical trial. **J Endod.**, v 37, n 12, p. 1603-7, Dec. 2011.

PRASANNA, N.; SUBBARAO, C.V.; GUTMANN, J.L. The efficacy of pre-operative oral medication of lornoxicam and diclofenac potassium on the success of inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis: a double-blind, randomised controlled clinical trial. **Int Endod J.**, v 44, n 4, p. 330-6, Apr. 2011.

RIBEIRO, Artur de oliveira; SILVEIRA, Carlos Emanoel Silva da. Comparação da Eficácia Anestésica da Articaína e da Lidocaína em Extrações de Dentes com Periodontite Crônica Avançada. **Pesq Bras Odontop Clín Integr.**, v 11, n 3, p. 329-33. 2011.

ROSENBERG, P.A. Local anesthesia in endodontics. Clin Dent Rev, v 1, n 2. 2017.

ROSENBERG, P.; AMIN, K.G.; ZIBARI, Y.;, LIN, L. Comparison of 4% articaine with 1:100,000 epinephrine and 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine when used as a supplemental anesthetic. **J Endod.**, v 33, n 4, p. 403-5. 2007.

SAKHAEIMANESH, V. *et al.* Anesthetic Efficacy of Articaine and Ketamine for Inferior Alveolar Nerve Block in Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Prospective Randomized Double-Blind Study. **Iran Endod J.**, v 12, n 4, p. 449-53. 2017.

SAWANG, K. *et al.* Double versus single cartridge of 4% articaína infiltration into the retro-molar area for lower third molar surgery. **J Dent Anesth Pain Med,** v 17, n 2, p. 121-127. 2017.

SHAHI, S. *et al.* Effect of premedication with ibuprofen and dexamethasone on success rate of inferior alveolar nerve block for teeth with asymptomatic irreversible pulpitis: a randomized clinical trial. **J Endod.**, v 39, n 2, p. 160-2, Fev. 2013.

SILVA, L.C. *et al.* Articaine versus lidocaine for third molar surgery: a randomized clinical study. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal.**, v 17, n 1, p. 140-5, Jan. 2010.

SINGLA, M. *et al.* Comparison of the anaesthetic efficacy of different volumes of 4% articaine (1.8 and 3.6 mL) as supplemental buccal infiltration after failed inferior alveolar nerve block. **Int Endod J.** n 24, Mar. 2014.

SMITH, D.K.; SMITH, L.E.; BLUME, J.D. Estimation of Anesthetic Success Rates: The Efficacy of Articaine versus Lidocaine. **Dent Health Curr Res**, v 3, n 1, 2017.

STANLEY, W. *et al.* Effect of nitrous oxide on the efficacy of the inferior alveolar nerve block in patients with symptomatic irreversible pulpitis. **J Endod.**, v 38, n 5, p. 565-9, May. 2012.

TORTAMANO, I.P. *et al.* A comparison of the anesthetic efficacy of articaine and lidocaine in patients with irreversible pulpitis. **J Endod**, v 35, p. 165-8. 2009.

TUPYOTA, P. *et al.* Supplementary techniques for pain control during root canal treatment of lower posterior teeth with irreversible pulpitis: A systematic review and meta-analysis. **Aust Endod J.**, v 24, Jul. 2017.

VASCONCELOS, R.J.; FREITAS, K.C.M.; VASCONCELOS, B.C.E. Estudo comparativo entre seringas com e sem refluxo: avaliação in vitro de aspirações positivas. **Revista Odonto**, v. 13, n. 26, jul/dez. 2007.

VEERING, B. Complications and local anaesthetic toxicity in regional anaesthesia. **Curr Opin Anaesthesiol**, v. 16, n. 5, p. 455-459, Oct. 2003.

WINTER, J.E.; PATIRUPANUSARA, B. Evaluation of carticaine – a new local analgesic. **Int J Oral Surg**, v 3, p. 422-7. 1974.

WOHRL, S.; VIGL, K.; STINGL, G. Patients with drug reactions – is it worth testing? **Allergy**., v 61, n 8, p. 928-34, Aug. 2006.

193

25, n 9, p. 697	-706, Sep. 2004.		sedation. Com	

CAPÍTULO 18

FATIGUE RESISTANCE AND CRACK PROPENSITY OF LARGE MOD BULK FILL COMPOSITE RESIN: IN VITRO STUDY

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 04/02/2020

Sabrina Elise Moecke

Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Departamento de Odontologia Restauradora

São José dos Campos - SP

http://lattes.cnpq.br/4559341584054485

Renata Vasconcelos Monteiro

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Departamento de Odontologia

Florianópolis - SC

http://lattes.cnpq.br/2127397067526360

Arthur Paiva Grimaldi Santos

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Departamento de Engenharia Mecânica

Florianópolis - SC

http://lattes.cnpq.br/4496878617114905

Carolina Mayumi Cavalcanti Taguchi

Centro Universitário Avantis - UNIAVAN - Odontologia

Balneário Camboriú - SC

http://lattes.cnpq.br/2534659993926161

Carlos Rodrigo de Mello Roesler

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Departamento de Engenharia Mecânica

Florianópolis - SC

http://lattes.cnpq.br/9171674472400585

Silvana Batalha Silva

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Departamento de Odontologia Florianópolis – SC

http://lattes.cnpq.br/5687381059692698

ABSTRACT: Objective: To evaluate the influence of different restorative techniques on shrinkage-induced crack propensity and accelerated fatigue resistance in MOD cavities. Methods: A standardized MOD slot-type was prepared on 26 extracted maxillary third molars (4mm depth and 5mm bucco-palatal width) and they were randomly distributed into two groups (n=13). In TC group, MOD cavities were restored with a single increment using bulk fill composite resin Tetric N-Ceram. In group VT, a modified sandwich restoration was performed, using a resin-modified glass ionomer cement (RMGIC) as a base layer, and the remaining restored with the same bulk fill composite resin. Enamel shrinkage-induced cracks were tracked with photography and transillumination. Cyclic isometric chewing (5Hz) was simulated, starting with a load of 200N (5000 cycles), followed by stages of 400, 600, 800, 1000, 1200 and 1400N at a maximum of 30000 cycles each. Specimens were loaded until fracture or to a maximum

185000 cycles. Groups were compared using Kaplan-Meier life table survival analysis.

Results: Both groups survived 100%. There was no significant difference between them. Just a few specimens had cracks induced by polymerization.

Conclusions: The restorative techniques presented excellent results for accelerated fatigue resistance, without any catastrophic failure. Most of the specimens, in both groups, did not have stress contraction cracks.

KEYWORDS: Bulk fill. Fatigue resistance. Glass ionomer cements. Transillumination. Stress, Mechanical.

RESISTÊNCIA À FADIGA E PROPENSÃO A TRINCAS EM RESTAURAÇÕES AMPLAS COM RESINA COMPOSTA BULK FILL: ESTUDO *IN VITRO*

RESUMO: Objetivo: Avaliar, *in vitro*, a diferença de diferentes técnicas restauradoras quanto a resistência à fadiga acelerada e a propensão a trincas em cavidades MOD. Métodos: Uma cavidade tipo slot MOD padronizada (4 mm de profundidade X 5 mm de largura no sentido vestíbulo-palatal) foi preparada em 26 terceiros molares superiores extraídos. Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos (n = 13). No grupo TC, as cavidades foram restauradas com incremento único, utilizando a resina composta bulk fill Tetric N-Ceram. No grupo VT, foram realizadas restaurações tipo sanduíche super-fechado, usando um cimento de ionômero de vidro modificado por resina (CIVMR) como base, sendo o restante restaurado com a mesma resina composta bulk fill. As trincas decorrentes da contração de polimerização foram mapeadas através de fotografia e transiluminação. Foi realizado o teste de resistência à fadiga acelerada, com cargas cíclicas isométricas (5Hz), iniciando com uma carga de 200N (5000 ciclos), seguida por 400, 600, 800, 1000, 1200 e 1400N com um máximo de 30000 ciclos cada. Os espécimes foram submetidos a ciclagem até a fratura ou até um máximo de 185000 ciclos. Os grupos foram analisados através da curva de sobrevivência de Kaplan-Meier. Resultados: Os dois grupos apresentaram sobrevivência de 100%. Não houve diferença significativa entre eles. Apenas algumas amostras apresentaram trincas induzidas pela contração de polimerização. Conclusões: As técnicas restauradoras apresentaram excelente resultado quanto a resistência a fadiga, sem apresentar qualquer falha catastrófica. Além disso a maioria dos espécimes não apresentou trincas pela tensão de contração de polimerização.

PALAVRAS-CHAVE: Bulk fill. Resistência à fadiga. Cimento de ionômero de vidro. Transiluminação. Tensão Mecânica.

1 I INTRODUCTION

Although composites are well established restorative material, there are always new researchers looking for innovation in their formula or usage to turn rehabilitation most predictable. Possibly, the major inherent challenge is the polymerization shrinkage since

some deleterious effects for tooth structure and for adhesive interface could result in marginal failure and pigmentation, secondary caries, restoration displacement and post-operatory sensitivity (MANTRI; MANTRI, 2013; SARRETT, 2005; TANTBIROJN et al., 2004; VAN DIJKEN; LINDBERG, 2015). Proportionally, the larger the cavity, the grater is the stress transmitted to the remaining dental structure, which can cause deflection and cuspal deformation. There is a tendency to occur horizontal cracks in cusps base, especially when there is no marginal ridge left, as in MOD cavities (BATALHA-SILVA et al., 2013; CLARK; SHEETS; PAQUETTE, 2003; MAGNE; MAIA, 2016; MANTRI; MANTRI, 2013; PINTADO et al., 2004; SULIMAN; BOYER; LAKES, 1993a, 1993b; TANTBIROJN et al., 2004). Despite this, usually, restoration shows a good survival as an annual failure of 1,8% after 5 years and only 2,4% after 10 years (OPDAM et al., 2014).

As an attempt to reduce polymerization stress, the widely used incremental technique indicate that composite increments should have a maximum of 2mm thickness. However, the incremental technique presents some disadvantages, as the possibility of voids incorporation, bonding failure and contamination between increments, as well as more clinical time for restorative procedure, due to the time needed for placing and polymerizing each increment (ABBAS et al., 2003; PARK et al., 2008). Therefore, composites known as bulk fill, were introduced to the market promising less polymerization shrinkage and allowing increments of 4-5mm thickness (BRAGA; FERRACANE, 2004). This kind of composite presents unique properties, as special modulators, different filler contents and better cure, even with thicker increments (BENETTI et al., 2015; YAP; PANDYA; TOH, 2016). According to manufactures, bulk fill technology avoids or compensates stress of composite polymerization, reduces negative effects on hybrid layer and marginal sealing, as well as presents initiators activation in all layers of the composite (FRONZA et al., 2015). However, as a new class of composites, there are still some doubts about its real ability to, limit the polymerization shrinkage, the proper monomer conversion and their mechanical resistance (LEPRINCE et al., 2014).

In contrast to new materials, a revisited posterior restoration technique can minimize polymerization stress. The called sandwich restoration consists on a base layer of glass ionomer cement (GIC) as dentine replacement, in combination with a composite resin cover as enamel replacement (MCLEAN et al., 1985; MCLEAN; WILSON, 1977). This technique was very popular in the 1970s because it was a solution to the poor dentine bonding strength of firsts adhesive systems. Nowadays, with effective dentin bonding, it still has advantage because this combination enables less composite volume, and thereby it minimise the undesirable effect of polymerization shrinkage without significantly decrease mechanic resistance (ANDERSSON-WENCKERT; VAN DIJKEN; KIERI, 2004; MAGNE; MAIA, 2016; TAHA; PALAMARA; MESSER, 2012). Therefore, the aim of this in vitro study is to evaluate fatigue resistance and crack formation by polymerization shrinkage, in two different techniques: teeth restored with bulk fill composite and teeth restored by sandwich

technique, with RMGIC as base layer covered with bulk fill composite.

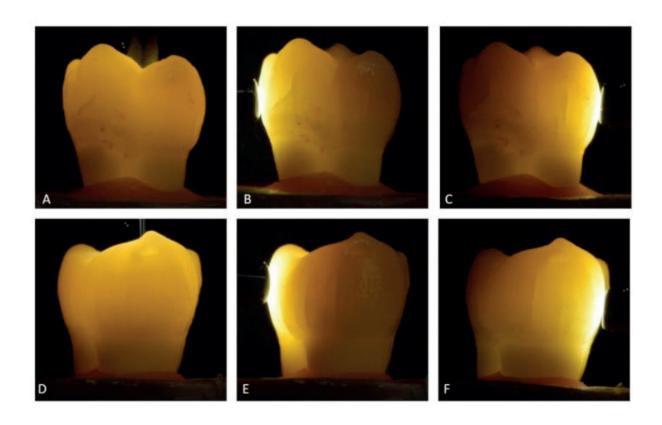
2 I MATERIALS AND METHODS

Upon approval of Ethics Committee of Federal University of Santa Catarina, Brazil, 26 maxillary third molars extracted with similar size and shape were carefully selected. They were cleaned using periodontal curettes and prophylaxis paste, examined by transillumination to certify they were free of cracks or other structural defects and stored in 0,1% thymol solution (Flora Medicinalis Farmácia de Manipulação, Itapema, Brazil).

For specimen preparation, the roots of all teeth were embedded in a 25mm diameter cylinder using a self-curing acrylic resin. Teeth insertion were performed in order that the occlusal surface remained parallel to the cylinder base and to cement-enamel junction (CEJ), it was positioned 2 mm above the resin level to simulate bone tissue. During the study, specimens were stored in distilled water in 37°C.

2.1 Cracks detection and localization

For "enamel crack tracking" during the study, each surface of each tooth was photographed under standardized conditions at x1.5 magnification (Nikon D3200 and Sigma 105mm) using a circular flash (Sigma EM-140DG) in three different times: before dental preparation, after dental restoration, and after fatigue test. The second set of images was produced using transillumination (Microlux, Addent, Danbury, CT, USA) to detect the existence of new cracks after each procedure (Figure 1).



2.2 Specimen preparation

Cavities were prepared to simulate large class II MOD slot-type cavities using tapered diamond bur (3139 KG Sorensen, Cotia, Brazil) at high speed under constant water cooling. Every cavity had 4 mm depth from cusp tips, and 5mm in bucco-palatal width. Specimens were randomly divided into two groups and identified: TC (n=13) - bulk fill resin composite (Tetric N-Ceram), and VT (n=13) - modified closed sandwich restoration called "super closed" (SCSR) with a resin-modified glass ionomer cement as base (Vitremer-3M ESPE) covered with bulk fill composite (Tetric N-Ceram) (Table 1).

2.3 Restorative procedures

For both groups, a 2-step total-etch bonding system (Tetric N-Bond, Ivoclar Vivadent, Barueri, Brazil) was used, and lightly cured for 20s at 1,200mW/cm² (Radii-Cal, SDI, Bayswater, Australia). First, the proximal walls were build individually, converting a class II in a class I cavity, the remaining cavity was restored according to the restoration group. TC group, was restored by a single increment of 4mm (Figure 2).

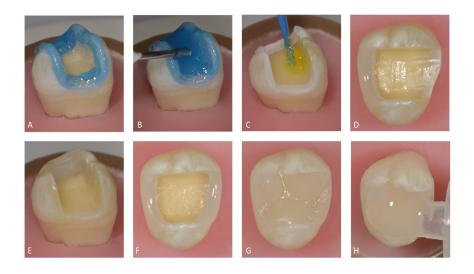


Figure 2 – Restoration procedure TC group

In VT group, approximately 50% of the remaining class I cavity was filled with RMGIC Vitremer base, (3M ESPE, St. Paul, USA).which was inserted in the cavity with a tip and plunger (Centrix Maquira, Maringá, Brazil) in a 1:1 proportion of powder and liquid, manipulated for 45s with a spatula, starting in the bottom to avoid bubbles. This base was condensed, light cured for 40s, and a finishing gloss, part of Vitremer kit, was applied and light cured for 20s. Special care was taken to create a smooth RMGIC surface and obtain about 2 mm of occlusal clearance for final layering with Tetric N-Ceram bulk fill composite (Figure 3). In both groups the occlusal anatomy was carefully created using a template

made previously, where all cusps had the same high and favourable inclination for the antagonist sphere accommodation. Each increment was light cured for 40 s at 1,200mW/cm² and a final light cure was performed under an air-blocking barrier (KY Jelly, Johnson & Johnson) for 20s. Polygloss Composite Set (Microdont, São Paulo, Brazil) was used for finishing and polishing procedures. Each tooth surface was subjected again to enamel crack tracking, including transillumination and photography.

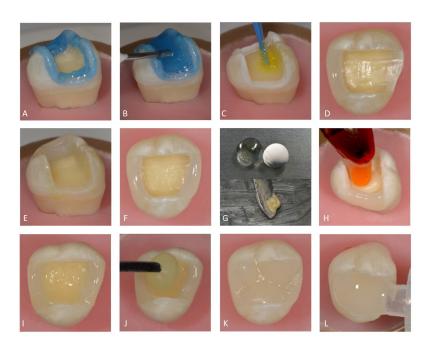


Figure 3 – Restoration procedure VT group

2.4 Fatigue test

After one week storage the dynamic fatigue test was performed at the Laboratory of Biomechanical Engineering of the Federal University of Santa Catarina (LEBm-UFSC) using a machine that simulate masticatory forces ElectroForce® Series II 3330 (Bose, Eden Prairie, MN, USA). For this test the antagonist was a 7mm diameter composite resin hemisphere (Z100 3M ESPE) which was post-polymerized at 104°C for 25 minutes in Targis Power Upgrade (Lumamat® Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). This composite hemispheres contacted simultaneously and equally the mesiobuccal, distobuccal and palatal cusps (tripod contact) with isometric chewing under a 5Hz frequency. The load chamber was filled with distilled water until specimens complete immersion and maintained at 37°C throughout the experiment. The first 5000 cycles was a warm-up load of 200 N, followed by stages of 400, 600, 800, 1000, 1200 and 1400 N at a maximum of 30000 cycles each. Specimens were loaded until fracture or to a maximum of 185000 cycles, and the number of endured cycles was registered. If there was any displacement on tooth or restoration, the equipment was programmed to stop.

The fracture mode was classified according to the following criteria: Mode I, small fractures in tooth structure or restoration, Mode II, fracture of one or more cusps, with a

200

fracture above the cement-enamel junction, Mode III, longitudinal fracture compromising tooth integrity or beyond the cement-enamel junction. Mode I and II were considered non-catastrophic failures, and restorable, while Mode III was considered catastrophic and unrestorable failures (SHIBATA et al., 2014)

Special care was taken to differentiate cracks from polymerization shrinkage, and from the fatigue test. Since many different sizes of cracks were observed, they were classified in 3 categories according to Batalha et al. (BATALHA-SILVA et al., 2013) (a) no cracks visible, (b) visible cracks smaller than 3 mm, and (c) visible cracks larger than 3 mm (Figure 4).

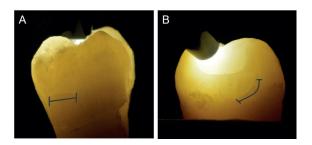


Figure 4 - Visible cracks

2.5 Statistical analyses

The fatigue resistance of the two groups was compared using Kaplan-Meier survival curve. After each time interval (defined by each load step), the number of specimens beginning the interval intact and the number of fractured specimens during the interval were counted, providing the survival probability (%) at each load step. The influence of the restorative technique and material on the fatigue resistance was observed comparing the survival curves using the log rank test at a significance level of 5%.

3 | RESULTS

100% survival rate was achieved in both groups, TC and VT. Although all restorations survived until the last load cycle, some minor failures happened, but none were sufficient to interrupt the test. There was not any specimen with catastrophic failure (Table 1). Failure mode data were submitted to T Student Test, and there was no significant difference between groups (p=0,511). Even though a majority specimen did not show any fracture until the final cycle, is notable a slight advantage of intact specimens for the group restored with RMGIC layer, (VT group) with 76,92% compared to TC group (61,53%).

GROUP	WITHOUT FRACTURE	MODE I	MODE II	MODE III
TC	61,53% (8)	23,07% (3)	15,38% (2)	-

VT	76,92% (10)	15,38% (2)	7,69% (1)

Table 1 - Failure mode classification

Most of the restored tooth did not present any crack after polymerization shrinkage, 9 specimens without crack in TC group and 10 in VT, representing 69,23% and 76,92 respectively. When present, cracks were smaller than 3mm, and none specimen in TC group had cracks bigger than 3mm. In VT group two specimen had cracks bigger than 3mm, right after the restorative procedure (Table 2).

GROUP	WITHOUT CRACK	CRACKS < 3MM	CRACKS > 3MM
TC	9 (69,23%)	4 (30,76%)	-
VT	10 (76,92%)	1 (7,69%)	2 (15,38%)

Table 2 - Crack propensity after restoration procedure

After the fatigue test, the same photographic protocol was performed. TC group presented 9 specimens without cracks and 3 cracked specimens smaller than 3mm. This aggravation was also observed in one tooth which had previously a crack smaller than 3mm and started to have a more than 3mm after the test. In VT group from 10 teeth without cracks, just one specimen had a horizontal crack after mechanical load.

4 I DISCUSSION

Composites are the first indication for small cavities in direct restoration of posterior teeth. Many researchers are pursuing an improvement on material composition and its behavior, especially for less stress on polymerization shrinkage. However, a majority of failures happen because of other reasons, like patient risk factors (OPDAM et al., 2010; VAN DE SANDE et al., 2015; VAN DIJKEN, 2010). Athough clinical studies have the advantage of showing real restoration behavior, they demand a lot of time to show conclusive results. Furthermore, clinical studies have a lot of uncontrolled variables, as the presence of multiple operators with different ability levels, tooth location, tooth dimensions and anatomical differences, as well as different occlusal loads from one patient to other (DEMARCO et al., 2012; LEMPEL et al., 2015). Opdam et. Al. (OPDAM et al., 2014) with a systematic review and meta-analysis, observed that in the first year after the restorative procedure, endodontic commitment was the most founded failure, and it drastically decreases in the following years. Recurrent caries as failure reason increases significantly from the first year to the sixth year, and failure from fracture remains as the second more frequently over the years.

Among de mechanical experiments, fatigue tests are the most realistic ones because can be used to simulate a clinical behavior of a restoration (LI et al., 2017) and presents a high level of standardization: selected teeth with medium and similar size, standardized dental preparation, fatigue test protocol, and restoration performed by only one operator (DELONG; DOUGLAS, 1991; PASCAL; KNEZEVIC, 2009). Furthermore, accelerated fatigue test can present results much faster than in a clinical evaluation and also submit teeth to physiological occlusal loads, or even extrapolate these results for patients with bruxism or those who eventually suffer from masticatory incidents (BATES; STAFFORD, 1976; FENNIS et al., 2004, 2005; KUIJS et al., 2006; LI et al., 2017).

As a result, both restorative techniques tested had a 100% survival rate to accelerated fatigue test, without occurrence of catastrophic failures. Despite the fact that there was no significant difference between groups, results showed a small superiority for restoration using RMGIC in the number of intact specimens (8 in TC versus 10 in VT), as well as in failure mode type II, with 2 in TC and just one in VT (Table 1). This indicates that when there is no possibility of indirect restoration in molar large cavities, the bulk fill composite technique is a better option, with the convenience of saving clinical time by allowing the use of 4mm increment.

The remarkable results in both groups are also related to the material used as an antagonist in this fatigue test since it is most similar to natural tooth, which does not happen when a stainless-steel sphere is used. Other studies use a stainless sphere, but it has a higher elasticity module and seems to interfere directly in the results, causing less survival rate and more severe fractures, likely previously suggested by Magne and Knezevic (PASCAL; KNEZEVIC, 2009). Composite resin antagonist is a more faithful simulator of natural tooth hardness and for this reason, this same research group started to use this kind of antagonist for all their fatigue tests (BATALHA-SILVA et al., 2013; GÜTH et al., 2015; MAGNE; MAIA, 2016; ODERICH et al., 2012; PASCAL; KNEZEVIC, 2009; SCHLICHTING et al., 2011).

With the results obtained in this study, it seems that the use of a base layer of RMGIC did not change restoration survival, as well as did not show any difference when referring to cracks. RMGIC was chosen for the base layer in super-closed sandwich technique based on other previous studies that demonstrated better results using this kind of glass ionomer cement than the regular ones (MAGNE; MAIA, 2016). To isolate and prevent syneresis and imbibition in the base layer, an adhesive coating was applied over RMGIC layer. Stallings et al. (STALLINGS et al., 2017) studies suggest that a layer of resin composite would protect RMGIC from damage as humidity, temperature changing and increase the bond strength. This way, even though RMGIC has lower mechanical propriety when compared to a composite resin, it acts like a space filler, which decreases composite resin volume, minimizing negative consequences of polymerization shrinkage on remaining dental structure (ALOMARI; REINHART; BOYER, 2001; MAGNE; MAIA, 2016).

The crack tracking performed in this study was based on previous photographic protocol already published by Magne et al. (MAGNE; MAIA, 2016) and this results can be compared because of the similarities of the restorative procedures. In both groups of this study, the specimens presented fewer cracks and less severity, when compared to the previous study. In TC group, 30,76% of them presented cracks, but all of them were smaller than 3mm. On the other hand, in Magne et al. (MAGNE; MAIA, 2016) study, the group restored only with conventional composite had more cracks generated by polymerization (46% of specimens presented cracks and most of them bigger than 3mm). In super closed sandwich groups, this study presented fewer polymerization induced-cracks and severity (23% of specimens showed cracks) compared to 40% of cracks in previous research (MAGNE; MAIA, 2016). These findings suggests two different reasons for this difference. First, related to differences on polymerization shrinkage of a regular composite used in the previous study when compared to a bulk fill composite in both present groups, which supposedly has less shrinkage. Furthermore, in the previous study, cavity preparations were 1mm deeper (5mm), which could result in different cusps deflection and more frequency and severity of cracks generated by stress polymerization.

In a similar study of accelerated fatigue, using the same bulk fill, there was no difference in groups restored with conventional or bulk fill composite, both in 3 or in single increment. Not even one specimen reached the end of fatigue test what suggested this is caused by some differences, as the use of pre-molars, stainless sphere as an antagonist and proximal preparation with proximal boxes in different levels (RAUBER et al., 2016).

Bulk fill composites are still new on the market, and some studies show contradictory results. On a class II study of AI Harbi et al. (AL-HARBI et al., 2016) composites inserted in only one increment presented similar marginal performance when compared with composite inserted by conventional technique or sandwich technique. Leprince et al. (LEPRINCE et al., 2014) observed that mechanical proprieties of some bulk fill composite resin were lower when compared to regular composites. Is important to highlight that some commercial brands of bulk fill require a regular composite resin as cover to reduce surface wear (HIRATA et al., 2015; ILIE; KESSLER; DURNER, 2013).

The main difference of bulk fill composites is the reduced polymerization shrinkage, several studies demonstrated that this class of composite really decrease the stress from polymerization (ALOMARI; REINHART; BOYER, 2001; BRAGA; FERRACANE, 2004; EL-DAMANHOURY; PLATT, 2014; KIM et al., 2015). There was no significant difference between groups, which suggest that bulk fill is an excellent alternative for rehabilitation of large posterior cavities, using RMGIC or not. Bulk fill composite seems to decreases cuspal deflection in large restorative procedures, even though this study tested only one commercial brand (MATIS et al., 2017; MOORTHY et al., 2012). Therefore, it is necessary more studies, using different commercial brands to declare that it is a characteristic of this type of material. Is important to state that the golden standard for large cavities is the

indirect technique.

5 I CONCLUSION

Within the limitations of this in vitro study, it can be concluded that:

- The use of the tested bulk fill composite, in single increment to restore large cavities, or with a RMGIC as base layer, does not affect their fatigue strength since they presented 100% survival rate in fatigue test, and no occurrence of catastrophic failures.
- The group restored with RMGIC presented a slight, but not significant, advantage in evaluated failure mode.
- In both groups, the majority of specimens did not present cracks from polymerization shrinkage stress, and no crack bigger than 3mm was developed in specimens restored only with the bulk fill composite.

REFERENCES

ABBAS, G. et al. Cuspal movement and microleakage in premolar teeth restored with a packable composite cured in bulk or in increments. **Journal of Dentistry**, v. 31, p. 437–444, 2003.

AL-HARBI, F. et al. Marginal Integrity of Bulk Versus Incremental Fill Class II Composite Restorations. **Operative Dentistry**, v. 41, n. 2, p. 146–156, 2016.

ALOMARI, Q.; REINHART, J.; BOYER, D. Effect of Liners on Cusp Deflection and Gap Formation in Composite Restorations. **Operative Dentistry**, v. 26, p. 406–411, 2001.

ANDERSSON-WENCKERT, I. E.; VAN DIJKEN, J. W. V; KIERI, C. Durability of extensive Class II open-sandwich restorations with a resin-modified glass ionomer cement after 6 years. **American Journal of Dentistry**, v. 17, n. 1, p. 43–50, fev. 2004.

BATALHA-SILVA, S. et al. Fatigue resistance and crack propensity of large MOD composite resin restorations: Direct versus CAD/CAM inlays. **Dental Materials**, v. 29, p. 324–331, 2013.

BATES, J. F.; STAFFORD, G. D. Masticatory function - a review of the literature. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 3, p. 57–67, 1976.

BENETTI, A. et al. Bulk-Fill Resin Composites: Polymerization Contraction, Depth of Cure, and Gap Formation. **Operative Dentistry**, v. 40, n. 2, p. 190–200, 2015.

BRAGA, R. R.; FERRACANE, J. L. Alternatives in polymerization contraction stress management. **J Appl Oral Sci**, v. 12, p. 1–11, 2004.

CLARK, D. J.; SHEETS, C. G.; PAQUETTE, E. M. Definitive Diagnosis of Early Enamel and Dentin Cracks Based on Microscopic Evaluation. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 15, p. 391–401, 2003.

DELONG, R.; DOUGLAS, W. H. An Artificial Oral Environment for Testing Dental Materials. **IEEE Transactions on Biomedical Engineering**, v. 38, n. 4, p. 339–345, 1991.

DEMARCO, F. F. et al. Longevity of posterior composite restorations: Not only a matter of materials. **Dental Materials**, v. 28, p. 87–101, 2012.

EL-DAMANHOURY, H.; PLATT, J. Polymerization Shrinkage Stress Kinetics and Related Properties of Bulk-fill Resin Composites. **Operative Dentistry**, v. 39, n. 4, p. 374–382, 2014.

FENNIS, W. M. M. et al. Fatigue resistance of teeth restored with cuspal-coverage composite restorations. **The International Journal of Prosthodontics**, v. 17, n. 3, p. 313–317, 2004.

FENNIS, W. M. M. et al. Can internal stresses explain the fracture resistance of cusp-replacing composite restorations? **European Journal of Oral Sciences**, v. 113, p. 443–448, 2005.

FRONZA, B. M. et al. Monomer conversion, microhardness, internal marginal adaptation, and shrinkage stress of bulk-fill resin composites. **Dental Materials**, v. 31, p. 1542–1551, 2015.

GÜTH, J.-F. et al. CAD/CAM Polymer vs Direct Composite Resin Core Buildups for Endodontically Treated Molars Without Ferrule. **Operative Dentistry**, v. 41, n. 1, p. 53–63, 2015.

HIRATA, R. et al. Bulk Fill Composites: An Anatomic Sculpting Technique. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 27, n. 6, p. 335–343, 2015.

ILIE, N.; KESSLER, A.; DURNER, J. Influence of various irradiation processes on the mechanical properties and polymerisation kinetics of bulk-fill resin based composites. **Journal of Dentistry**, v. 41, n. 8, p. 695–702, 2013.

KIM, R. J. Y. et al. Polymerization shrinkage, modulus, and shrinkage stress related to tooth-restoration interfacial debonding in bulk-fill composites. **Journal of Dentistry**, v. 43, n. 4, p. 430–439, 2015.

KUIJS, R. H. et al. A comparison of fatigue resistance of three materials for cusp-replacing adhesive restorations. **Journal of Dentistry**, v. 34, p. 19–25, 2006.

LEMPEL, E. et al. Retrospective evaluation of posterior direct composite restorations: 10-Year findings. **Dental Materials**, v. 31, p. 115–122, 2015.

LEPRINCE, J. G. et al. Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. **Journal of Dentistry**, v. 42, p. 993–1000, 2014.

LI, J. et al. Mechanical performance of polymer-infiltrated zirconia ceramics. **Journal of Dentistry**, v. 58, p. 60–66, 2017.

MAGNE, P.; MAIA, H. Fatigue resistance and crack propensity of novel "super-closed" sandwich composite resin restorations in large MOD defects. **The International Journal of Esthetic Dentistry**, v. 11, n. 1, p. 82–97, 2016.

MANTRI, S. P.; MANTRI, S. S. Management of Shrinkage Stresses in Direct Restorative Light-Cured Composites: A Review. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 25, n. 5, p. 305–313, 2013.

MATIS, B. et al. Cuspal Deflection in Premolar Teeth Restored with Bulk-Fill Resin-Based Composite Materials. **Operative Dentistry**, v. 43, n. 1, p. 1–9, 2017.

MCLEAN, J. W. et al. The use of glass-ionomer cements in bonding composite resins to dentine. **British dental journal**, v. 158, n. 11, p. 410–414, 8 jun. 1985.

MCLEAN, J. W.; WILSON, A. D. The clinical development of the glass-ionomer cement. II. Some clinical applications. **Australian Dental Journal**, v. 22, n. 2, p. 120–127, 1 abr. 1977.

MOORTHY, A. et al. Cuspal deflection and microleakage in premolar teeth restored with bulk-fill flowable resin-based composite base materials. **Journal of Dentistry**, v. 40, n. 6, p. 500–505, 2012.

ODERICH, E. et al. Fatigue resistance and failure mode of adhesively restored custom implant zirconia abutments. **Clinical Oral Implants Research**, v. 23, n. 12, p. 1360–1368, 2012.

OPDAM, N. J. M. et al. 12-year survival of composite vs. amalgam restorations. **Journal of Dental Research**, v. 89, n. 10, p. 1063–1067, 2010.

OPDAM, N. J. M. et al. Longevity of anterior composite restorations: A Systematic Review and Meta-analysis. **Journal of Dental Research**, v. 93, n. 10, p. 943–949, 2014.

PARK, J. et al. How should composite be layered to reduce shrinkage stress: Incremental or bulk filling? **Dental Materials**, v. 24, p. 1501–1505, 2008.

PASCAL, M.; KNEZEVIC, A. Simulated fatigue resistance of composite resin versus porcelain CAD/CAM overlay restorations on endodontically treated molars. **Quintessence Int**, v. 40, n. 2, p. 125–133, 2009.

PINTADO, M. R. et al. Residual shrinkage stress distributions in molars after composite restoration. **Dental Materials**, v. 20, p. 554–564, 2004.

RAUBER, G. B. et al. In vitro fatigue resistance of teeth restored with bulk fill versus conventional composite resin. **Brazilian Dental Journal**, v. 27, n. 4, p. 452–257, 2016.

SARRETT, D. C. Clinical challenges and the relevance of materials testing for posterior composite restorations. **Dental Materials**, v. 21, n. 1, p. 9–20, 2005.

SCHLICHTING, L. H. et al. Novel-design ultra-thin CAD/CAM composite resin and ceramic occlusal veneers for the treatment of severe dental erosion. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 105, n. 4, p. 217–226, 2011.

SHIBATA, S. et al. Influence of surrounding wall thickness on the fatigue resistance of molars restored with ceramic inlay. **Brazilian Oral Research**, v. 28, n. 1, p. 1–8, 2014.

STALLINGS, M. T. et al. Significant shear bond strength improvements of a resin-modified glass ionomer cement with a resin coating. **General dentistry**, v. 65, n. 1, p. 75–78, 2017.

SULIMAN, A. A.; BOYER, D. B.; LAKES, R. S. Cusp movement in premolars resulting from composite polymerization shrinkage. **Dental Materials**, v. 9, p. 6–10, 1993a.

SULIMAN, A. A.; BOYER, D. B.; LAKES, R. S. Interferometric Measurements of Cusp Deformation of Teeth Restored with Composites. **Journal of Dental Research**, v. 72, n. 11, p. 1532–1536, 8 nov. 1993b.

TAHA, N. A.; PALAMARA, J. E.; MESSER, H. H. Assessment of laminate technique using glass ionomer and resin composite for restoration of root filled teeth. **Journal of Dentistry**, v. 40, p. 617–623, 2012.

TANTBIROJN, D. et al. Tooth deformation patterns in molars after composite restoration. **Dental Materials**, v. 20, p. 535–542, 2004.

VAN DE SANDE, F. H. et al. 18-year survival of posterior composite resin restorations with and without glass ionomer cement as base. **Dental Materials**, v. 31, p. 669–675, 2015.

VAN DIJKEN, J. W. V. Durability of resin composite restorations in high C-factor cavities: A 12-year follow-up. **Journal of Dentistry**, v. 38, p. 469–474, 2010.

VAN DIJKEN, J. W. V.; LINDBERG, A. A 15-year randomized controlled study of a reduced shrinkage stress resin composite. **Dental Materials**, v. 31, n. 9, p. 1150–1158, 2015.



CAPÍTULO 19

ASSOCIATION STUDY BETWEEN COL2A1 GENE AND DENTAL FLUOROSIS IN ADOLESCENTS

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 07/04/2020

Amanda Peres Rigoni

School of Health Science, Positivo University

Curitiba, Paraná, Brazil.

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.

br/0464337243826895

Rayane Silva do Nascimento

School of Health Science, Positivo University

Curitiba, Paraná, Brazil.

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.

br/5301445053570239

Bruna Michels

School of Health Science, Positivo University

Curitiba, Paraná, Brazil.

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.

br/3350472645698219

Bruna Cristina do Nascimento Rechia

School of Health Science, Positivo University

Curitiba, Paraná, Brazil.

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.

br/4749564830450409

João Cézar Zielak

School of Health Science, Positivo University

Curitiba, Paraná, Brazil.

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.

br/5991949730989569

Eduardo Pizzato

School of Health Science, Positivo University

Curitiba, Paraná, Brazil.

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.

br/9647037264268691

Maria Fernanda Pioli Torres

Anatomy Department, UFPR

Curitiba, Paraná, Brazil

Endereço para acessar este CV http://lattes.cnpq.

br/4570739681544375

Erika Calvano Küchler

School of Health Science, Positivo University

Curitiba, Paraná, Brazil.

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.

br/1395527593517316

João Armando Brancher

School of Health Science, Positivo University

Curitiba, Paraná, Brazil.

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpg.

br/5460397708527612

ABSTRACT: Problem Contextualization.

Dental Fluorosis (DF) is a multifactorial condition that associates environmental, psychological and genetic aspects. **Purpose**. The objective of this research was to investigate the association between genetic polymorphisms in the *COL2A1* gene with DF in a population of adolescents living in the city of Curitiba. **Material and methods**.

253 adolescents between 10 and 14 years old, diagnosed with DF by the modified Dean index, were selected. The individuals were divided into two groups: Affected by Fluorosis (AF) and Unaffected by Fluorosis (UF). Genomic DNA was extracted from buccal cells by scraping the mucosa, and the genetic polymorphisms in *COL2A1* were genotyped by polymerase chain reaction in real time using the TaqMan assay. 253 included in this study, 25 individuals in the AF group and 228 in the UF group. **Results.** There were no significant differences between individuals in the AF and UF groups, both in the genotypic analysis and in the allelic analysis (p> 0.05). In the dominant and recessive models, there was also no association of DF with the *COL2A1* gene. **Conclusion**. The genetic polymorphisms studied were not associated with DF.

KEYWORDS. Adolescents, dental fluorosis, genetic polymorphism.

ESTUDO DE ASSOCIAÇÃO ENTRE O GENE *COL2A1* E FLUOROSE DENTÁRIA EM ADOLESCENTES

RESUMO: Contextualização do Problema. Fluorose dentária (FD) é uma condição multifatorial que associa aspectos ambientais, psicológicos e genéticos. Propósito. O objetivo desta pesquisa foi investigar a associação entre polimorfismos genéticos no gene *COL2A1* com FD em uma população de adolescentes residentes no município de Curitiba. Material e Métodos. Foram selecionados 253 adolescentes entre 10 e 14 anos, diagnosticados com FD pelo índice de Dean modificado. Os indivíduos foram divididos em dois grupos: Afetados por Fluorose (AF) e Não Afetados por Fluorose (NAF). O DNA genômico foi extraído das células bucais, por meio de raspagem da mucosa, e os polimorfismos genéticos em *COL2A1* foram genotipados por reação em cadeia da polimerase em tempo real utilizando o ensaio TaqMan. 253 incluídos neste estudo, 25 indivíduos no grupo AF e 228 no grupo NAF. Resultados. Não houve diferenças significativas entre os indivíduo do grupo AF e NAF, tanto na análise genotípica quanto na análise alélica (p> 0,05). Nos modelos dominante e recessivo, também não houve associação de FD com o gene *COL2A1*. Conclusão. Os polimorfismos genéticos estudados não foram associados com FD.

PALAVRAS-CHAVE. Adolescentes, fluorose dentária, polimorfismo genético.

1 I INTRODUCTION

Oral health is a recurring theme in specialized literature and issues such as periodontal disease, malocclusion and dental fluorosis (DF) have gained prominence once dental caries declined in the general population (ANTUNES et al., 2016). Curiously the same fluoride responsible for decay of dental caries is responsible for increase Dental Fluorosis (STEPHENS et al., 2018). In fact, DF prevalence increased in some countries, among them in Brazil, and became public health problem in countries around the world (CRUZ &

NARVAI et al., 2018).

Dental fluorosis is a condition caused by the excessive use of fluoride during tooth formation, enamel secretion and pre-eruptive maturation (KUMAR et al., 2018). It can be classified into mild, moderate and severe and could be differentiated by the color developed by the enamel. Cases of severe fluorosis may make the tooth enamel brittle and susceptible to fractures. In addition to the excessive use of fluoride, DF has its etiology associated with other factors and, currently genetic polymorphisms seem to increase the risk of developing this condition (HUANG et al., 2008; JIANG et al., 2015; JIAO et al., 2013; KÜCHLER et al., 2017a; KÜCHLER et al., 2017b; WEN et al., 2012; ZHANG et al., 2013).

Collagen is a very resistant fibrillar protein that constitutes about 30% of the human body's proteins (BARATH-HOUARI *et al.*, 2016). It is part of a family of proteins that play an important role in the structure, shape and function of various connective tissues and in the extracellular matrix of connective tissues found in the human body, especially in the skin, tendons, bones, muscles, joints (AVILA RODRIGUEZ et al., 2018) and also in the teeth. In fact, bone collagen fibers are mineralized by calcium hydroxyapatite making the gene responsible by collagen synthesis a candidate to be studied in cases of DF.

Collagen synthesis is encoded by the collagen type II alpha 1 (*COL2A1*) gene located on chromosome 12q13.11-13.2 (NIEBLER et al., 2013; BARAT-HOUARI, et al., 2016). Mutations in this gene are associated with various diseases, such as achondrogenesis, chondrodysplasia and osteoarthritis (CHEN et al., 2009; MACHOL et al., 2017). Our hypothesis is that polymorphisms in COL2A1 could be involved in the DF etiology. Therefore, the aim of this study was to investigate the association between two polymorphisms in COL2A1, rs1793953 and rs2276454, and Dental Fluorosis.

2 I MATERIALS AND METHODS

2.1 Type of study and sampling

This study was approved by the Universidade Federal do Paraná research ethics committee (number 2.006.086) and followed the Declaration of Helsinki guidelines. Informed consent was obtained from all participating individuals or parents/legal guardians. For this case-control study, a random sample was selected from a previous cross-sectional studies with a representative sample of 934 adolescents aged 10 to 14 years (BERTOLI et al., 2018). For this study, a subset of these adolescents (N=249) was selected using a random number generator website (www.randomizer.com). The subjects were divided in groups according presence or absence of DF. The current analysis used data from early-erupting permanent teeth. For the mixed dentition, only erupted permanent teeth were assessed.

211

2.2 Determination of dental fluorosis phenotype

Trained examiners conducted dental examinations. The kappa scores on intra- and inter-examiner were between good to excellent; weighted kappa scores were 1.00 for intra-examiner reliability and 0.89 for inter-examiner reliability. Subjects were seated in a dental chair, and the examiner used a probe and dental mirror according to the criteria recommended by the World Health Organization guidelines (WHO, 2013). DF was assessed using the Dean's index modified (ROZIER et al.,1994) with the examination and a score was registered. This index allows the classification of DF into three degrees: mild (very mild and mild), moderate, and severe. The questionable degree was excluded.

2.3 DNA samples and genotyping

Genomic DNA for molecular analysis was extracted from buccal cells based on the reported method (KÜCHLER et al., 2012). Genetic polymorphisms in *COL2A1*, rs1793953 and rs2276454, were genotyped by real time polymerase chain reactions (Real Time PCR) using the Taqman assay (Agilent Technologies, Stratgene Mx3005P) (SHEN et al., 2009)complex diseases using genome-wide association studies, candidate gene case-control association studies, and genome-wide linkage analyses. A key to these studies is genotyping of SNPs. Various methods for SNP genotyping have been developed. For a particular genotyping project, the choice of method is dependent on the number of SNPs (n. Gene and polymorphism characteristics are described in Table 1.

2.4 Statistical analysis

The data were analyzed using the Epi Info 3.5.7. Chi-square or Fisher's exact tests and odds ratio, at a level of significance of 0.05, were used to compare allele, genotype distributions between 'unaffected' and 'affected' groups and between 'Moderate plus severe DF' and 'DF free'.

Gene	Position	Polymorphism	MAF	Base Change	
	12q13.11	rs1793953	0.449	C/T	
COL2A1	12q13.11	rs2276454	0.429	C/T	

Tabela 1 - Genes and studied polymorphims.

Note: MAF mean minor allele frequency.

Obtained from database: ncbi.nlm.nih.gov

3 I RESULTS

From 934 subjects evaluated, 253 subjects were included in this study (25 subjects "affected" and 228 'unaffected' subjects). Table 2 summarize the genotype and allele distributions found in unaffected and affected groups. There were no significant differences

212

between the affected and unaffected individual (p>0.05). Since the genotypic and allelic models showed no association between DF and *COL2A1*, the possible association with alleles in the recessive and dominant models was investigated (table 3). No allele, both in the dominant model and in the recessive model, was associated with DF. Table 4 presents the results adjusted by genotype and allele distributions between unaffected group and affected group (moderate DF plus severe DF). Again, there were no significant differences between the affected and unaffected individual (p>0.05).

Gene	rs#	Groups	Genotype n (%)			p-value	Allele	p-value	
COL2A1	rs1793953		CC	СТ	TT	0.34	С	Т	0.69
		Unaffected	92(47.1)	100(44.3)	34(15.0)		284(62.8)	168(37.2)	
		Affected	11(44.0)	8(32.0)	6(24.0)		30(60.0)	20(40.0)	
	rs2276454		CC	СТ	TT	0.32	С	Т	0.22
		Unaffected	31(13.6)	99(43.4)	98(43.0)		161(35.3)	295(64.7)	
		Affected	4(16.0)	14(56.0)	7(28.0)		22(44.0)	28(56.0)	

Table 2. Genotype and allele distributions between unaffected and affected groups.

Gene	rs#		Group	Genotype n (%)		p- value	Odds ratio
		С		CC + CT	TT		
COL2A1	rs1793953	Dominant	Unaffected	192(85.9%)	34(14.1%)	0.24	1.78
			Affected	19(76.0%)	6(24.0%)	0.24	(0.66-4.70)
		T		CT + TT	CC		
		Dagagaiya	Unaffected	134(59.3%)	92(40.7%)		1.14
		Recessive	Affected	14(56.0%)	11(44.0%)	0.75	(0.49-2.63)
COL2A1	rs2276454 - -	Т		CT + TT	CC		
		Dominant	Unaffected	197(86.4%)	31(13.6%)	0.74	1.21
		Dominant	Affected	21(84.0%)	4(16.0%)	0.74	(0.38-3.76)
		С		CC + CT	TT		
		Decesive	Unaffected	130(57.0%)	98(43.0%)		0.51
		Recessive	Affected	18(72.0%)	7(28.0%)	0.14	(0.20-1.28)

Table 3. Genotypic analysis of polymorphisms in dominant and recessive models.

Gene	rs#	Groups	Genotype n (%)			p-value	Allele		p-value
Discussion	rs1793953		CC	СТ	TT	0.88	С	Т	0.68
		Unaffected	93(41.0)	100(44.0)	34(15.0)		286(63.0)	168(37.0)	
		Affected	6(37.5)	7(43.7)	3(18.8)		30(59.4)	13(40.6)	
	rs2276454		CC	СТ	TT	0.86	С	Т	0.86
		Unaffected	31(13.5)	100(43.5)	98(43.0)		162(35.4)	296(64.6)	
		Affected	2(16.0)	8(56.0)	16(28.0)		12(37.5)	20(62.5)	

Table 4. Genotype and allele distributions between control group and moderate/severe DF.

4 I DISCUSSION

Dental fluorosis is an endemic condition in countries around the world (KUMAR et al., 2018). It is known that individual environmental exposure to fluoride, such as water, fluoride toothpaste and eating habits, are the main cause of dental fluorosis (BUZALAF & LEVY et al., 2011), although it is difficult to measure the contribution of each factor individually. The main characteristic of fluorotic enamel is the underground hypomineralization that results from the incorrect removal of proteins during the enamel maturation stage and from the excessive precipitation of minerals in the enamel in formation. In both processes, fluorine plays an important role (DENBESTEN & LI, 2011). There is evidence that the genetic background may increase the predisposition to dental fluorosis (PRAMANIK et al., 2017).

Collagen is a fibrous protein whose chains form supramolecular aggregates that contribute to maintaining the structural integrity of the extracellular matrix (ME). The formation of ME is a critical point during the bone formation process, since the ME provides micro-environmental conditions for cell adhesion and mineralization (ZHANG et al., 2014). So, any disturbance that alters ME formation can result in a mineralization deficiency that, in the dental enamel, could be represented by imperfect amelogenesis, hypomineralization or even Dental Fluorosis. In this sense, the genes responsible for the collagen synthesis, formation and maturation of the enamel are candidates to be studied. In this pilot study, we tested the hypothesis that the *COL2A1* gene could be involved in DF.

For this, two polymorphisms were selected, rs1793953 and rs2276454, with high allelic frequency and previously associated with a series of collagen diseases (DENG et al., 2016). It is not new that the *COL* gene is involved with dental fluorosis. In fact, genetic polymorphisms in *COL1A2* (ESCOBAR-GARCÍA et al., 2015), *COL1A1* and *COL14A1* (CHARONE et al., 2019) have already been studied in dental fluorosis and some of them were associated, others not. As far as we know, this is the first study that investigates the association of *COL2A1* with DF.

Of course, gene expression depends on experiences and the environment of life. It is no different with DF, but in our study, even using the genotypic and allelic models, we found no association between the polymorphism studied and the affected group. Also, in the dominant and recessive models, there was no association. When the variable was dichotomized in absent DF and moderate / severe DF, there was also no association. Our study has some limitations, including the number of individuals affected by DF can be a determining factor for not finding an association. Therefore, our future research should concentrate efforts to collect more samples from individuals with DF. Finally, our results found no association between polymorphisms in the *COL2A1* gene with DF, but it is worth mentioning that the test sample was small, so it is possible to find an association in a larger sample. In addition, further investigations with other polymorphisms in this gene are needed.

REFERENCES

ANTUNES, J. L; TOPORCOV, T.N; BASTOS J.L; FRAZÃO, P; NARVAI, P. C. **Oral health in the agenda of priorities in public health.** Rev Saude Publica, v. 1, n. 50, p. 57, 2016.

AVILA, R. M. I; RODRÍGUEZ, B. L.G; SÁNCHEZ, M. L. COLLAGEN: **A review on its sources and potential cosmetic applications.** J Cosmet Dermatol, v. 17, n. 1, p. 20-26, 2018.

BARAT-HOUARI, M; SARRABAY, G; GATINOIS, V; FABRE, A; DUMONT, B; GENEVIEVE, D; TOUITOU, I. **Mutation Update for COL2A1 Gene Variants Associated with Type II Collagenopathies**. Human Mutation, v. 37, n. 1, p. 7–15, 2016.

BERTOLI, F. M. P; BRUZAMOLIN, C. D; PIZZATTO, E; LOSSO, E. M; BRANCHER, J. A; DE SOUZA, J. F. **Prevalence of diagnosed temporomandibular disorders: A cross-sectional study in Brazilian adolescents**. PLoS One, Feb 8;13(2):e0192254, 2018.

CHEN, J; SORENSEN, K. P; GUPTA, T; KILTS, T; YOUNG, M; WADHWA, S. "Altered functional loading causes differential effects in the subchondral bone and condylar cartilage in the temporomandibular joint from young mice." Osteoarthritis and Cartilage, v. 17, n. 3, p. 354-361, 2009.

CRUZ, M. G. B. D; NARVAI, P. C. Caries and fluoridated water in two Brazilian municipalities with low prevalence of the disease. Rev Saude Publica, v. 9, n. 52, p. 28, 2018.

HUANG, H. B. A. Y; CUI, L; CHENG, X; ZHU, J; ZHANG, Y; YAN, P; ZHU, C; KILFOY, B; ZHANG, Y. "COL1A2 gene polymorphisms (Pvu II and Rsa I), serum calciotropic hormone levels, and dental fluorosis". Community Dent Oral Epidemiol, v. 36, p. 517-522, 2008.

JIANG, F; ZHANG, Y; SUN, H; MENG, X; BAO, H; FANG, J; LIU, Z. "Identification of polymorphisms in Cyrtorhinus lividipennis RDL subunit contributing to fipronil sensitivity." Pestic Biochem Physiol, v. 117, p. 62-67, 2015.

JIAO, Y. Z; MU, L. H; WANG, Y.X; AN, W; JIANG, M. "Association between ameloblastin gene polymorphisms and the susceptibility to dental fluorosis." Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi, v. 34, n. 1, p. 28-32, 2013.

KÜCHLER, E. C; TANNURE, P. N; FALAGAN-LOTSCH, P; LOPES, T.S; GRANJEIRO, J.M; AMORIM, L. M. Buccal cells DNA extraction to obtain high quality human genomic DNA suitable for polymorphism genotyping by PCR-RFLP and Real-Time PCR. J Appl Oral Sci, v.20, n. 4, p. 467-71, 2012.

KÜCHLER, E.C; DEA, B. C; AYUMI, O. M; COSTA, M. C; ANTUNES. L. S; PECHARKI, G. D; TREVILATTO, P. C; VIEIRA, A. R; BRANCHER. **Polymorphisms in Nonamelogenin Enamel Matrix Genes Are Associated with Dental Fluorosis.** JA.Caries Res, v. 52, n. 1-2, p. 1-6, 2018.

KÜCHLER, E. C; TANNURE, P. N; OLIVEIRA, D.S; CHARONE, S; NELSON-FILHO, P; SILVA, R. A; COSTA, M. C; ANTUNES, L. S; CALASANS, M. M. D; ANTUNES, L. A. **Polymorphisms in genes involved in enamel development are associated with dental fluorosis**. Arch Oral Biol, v. 76, n. 76, p. 66-69, 2017.

KUMAR, N; GAUBA, K; GOYAL, A; KAPUR, A. Comparative evaluation of three different recording criteria of dental fluorosis in a known endemic fluoride area of Haryana. Indian J Med Res, v. 147, n. 6, p. 567-572, 2018.

MACHOL, K; JAIN, M; ALMANNAI, M; ORAND, T; LU, J. T; TRAN, A; CHEN, Y; SCHLESINGER, A; GIBBS, R; BONAFE, L; CAMPOS-XAVIER, A. B; UNGER, S; SUPERTI-FURGA, A; LEE, B. H; CAMPEAU, P. M; BURRAGE, L. C. Corner fracture type spondylometaphyseal dysplasia: Overlap with type II collagenopathies. Am J Med Genet A, v. 173, n. 3, p. 733-739, 2017.

NIEBLER, S; BOSSERHOFF, A. K. The transcription factor activating enhancer-binding protein epsilon

(AP-2epsilon) regulates the core promoter of type II collagen (COL2A1). FEBS J, v. 280, p. 1397-1408, 2013.

ROZIER, R. G; Epidemiologic indices for measuring the clinical manifestations of dental fluorosis: overview and critique. Adv Dent Res, v. 8, p. 39-55, 1994.

WEN, S; LI, A; CUI, L; HUANG, Q; CHEN, H; GUO, X; LUO, Y; HAO, Q; HOU, J. B.A. The relationship of PTH Bst Bl polymorphism, calciotropic hormone levels, and dental fluorosis of children in China. Biol Trace Elem Res, v. 147, n. 1-3, p. 84-90, 2012.

WHO. World Health Report 2005: make every mother and child count. 2005. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

SHEN, G. Q; ABDULLAH, K. G; WANG, Q. K. The TaqMan method for SNP genotyping. Methods Mol Biol, v. 578, p. 293-306, 2009.

STEPHENS, M. B; WIEDEMER, J. P; KUSHNER, G. M. **Dental Problems in Primary Care.** Am Fam Physician, v. 1; 98, n. 11, p. 654-660, 2018.

ZHANG, K. Q; ZHANG, Y; LIU, L; GU, H. F; MA, L. Effect of fluoride on the expression of endoplasmic reticulum chaperone in ameloblast of rat incisor. Shanghai Kou Qiang Yi Xue, v. 22, n. 5, p. 481-6, 2013.

CAPÍTULO 20

AVALIAÇÃO DO PERFIL DE ADMINISTRADOR DE CONSULTÓRIOS ODONTOLÓGICOS EM JEQUIÉ/ BAHIA

Data de aceite: 12/05/2020

Rayssa Ribeiro de Novais

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Departamento de Odontologia

Jequié - BA

http://lattes.cnpq.br/2398873301505118

Edgard Michel-Crosato

Faculdade de Odontologia Universidade de São Paulo, Departamento de Odontologia Social - SP http://lattes.cnpq.br/1071530618471268

Ismar Eduardo Martins Filho

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Departamento de Odontologia Jequié – BA

http://lattes.cnpq.br/3477997118238861

RESUMO: Muitos estudantes escolhem o curso de odontologia, pela ascensão financeira que ela poderá proporcionar, além da pretensão de montar seu próprio consultório logo após se formarem. Para isso será necessário planejar muito bem esse empreendimento, além de ter noções sobre como administrálo. Sendo assim, o objetivo desse trabalho é compreender quem seria o responsável pela administração de clínica/consultório e suas possíveis relações com o sucesso ou fracasso do empreendimento. Trata-se de uma pesquisa de campo, com abordagem quantitativa no qual

foi aplicado um questionário com vinte e sente perguntas objetivas norteadoras, para trinta e cinco profissionais de um universo de cento e dois cirurgiões-dentistas atuantes no município de Jequié-Ba e inscritos no Conselho Regional de Odontologia da Bahia. Após a tabulação dos dados da pesquisa, verificou-se que a maior prevalência dos profissionais é do sexo masculino e a média de idade de 36 anos, a maioria se considera bons administradores e sentem falta de habilidades como marketing e tecnologia da informação, para melhorar o funcionamento do seu consultório. Concluise que a grande maioria dos cirurgiõesdentistas faz o planejamento e administração do seu consultório, e estão satisfeitos com o desempenho financeiro do mesmo.

PALAVRAS-CHAVE: Odontologia; Administração de consultório; Mercado de trabalho; Cirurgião-Dentista.

EVALUATION OF THE ADMINISTRATOR PROFILE OF DENTAL CONSULTORIES IN JEQUIÉ/BAHIA

ABSTRACT: Many students choose the dentistry course to enjoy financial benefits from this course and to set up their own practices

after graduation. Running one's own practice requires some careful planning and a grasp of management concepts. Thus, the objective of the present study is to understand who would be responsible for managing the clinic/office and that individual's possible relationship with the success or failure of the venture. The field research employed a quantitative approach wherein a questionnaire comprising twenty-seven objective, guiding questions was administered to thirty-five professionals, from among 102 dentists working in the Jequié-Ba municipality and enrolled in the Regional Council of Dentistry of Bahia. After tabulating survey data, it was found that the majority of professionals are male and their average age is 36 years, that most consider themselves good administrators, and that they lack skills, such as marketing and information technology that are necessary to improve the operation of their office. We conclude that the vast majority of dental surgeons do the planning and management for their office and are satisfied with its financial performance.

KEYWORDS: Dentistry, Office Management, Job Market, Dentists.

1 I INTRODUÇÃO

O curso de odontologia seduz muitos estudantes a escolher essa profissão, no intuito de uma elevação social rápida. Por ser uma carreira liberal/autônoma, a grande maioria dos acadêmicos possui a intenção de montar seu próprio consultório, após receber seus diplomas. Porém montar uma clínica própria é uma escolha muito complexa e importante, portanto é imprescindível planejar o empreendimento. As pretensões dos estudantes, ao terminarem a graduação, são prestar concurso público, serem assalariados de outro dentista ou trabalhar em clínica de convênios, similar aos profissionais enquanto acadêmicos e notadamente montar seu consultório (REZENDE *et al.*, 2007; EMMERICH; CASTIEL, 2009).

Para aqueles que optarem por montar sua própria clínica, encontrará dificuldades inerentes à abertura de uma nova empresa. Sendo necessário não apenas o conhecimento técnico como também na área de administração, questões legais de instalação, contratação de funcionários, compra de materiais e equipamentos, aluguel ou compra do espaço físico. Portanto será necessário ter um capital para esse novo negócio, verificando-se assim, uma dificuldade desses profissionais de entrarem no mercado de trabalho como autônomos e normalmente começam através de algum emprego. Presumivelmente existem duas vertentes de complexidades: uma delas seria a obtenção de pacientes e a outra o alto investimento inicial para montar o consultório. Portanto, esses pontos iniciais já são indicados como dificuldades administrativas tanto na área de marketing como de finanças (RIBAS; SIQUEIRA; BINOTTO, 2010).

Sendo esta uma realidade dos profissionais, torna-se essencial para a permanência do negócio obter capacidade administrativa e empreendedora, no entanto, os cirurgiõesdentistas ainda se deparam com um problema muito frequente, a falta de informação

sobre esses conceitos e técnicas de administração e marketing durante a graduação para que os preparem para um mercado competitivo onde os detalhes fazem toda diferença na conquista da clientela. Por conseguinte, esses profissionais, necessitarão se comportarem como gestores, desenvolvendo assim, uma visão de mercado consumidor e habilidade para administração. Um mau gestor prejudica seus clientes e colaboradores, pois interfere de forma errada em aspectos que impactam a qualidade de vida dos agentes corporativos (LEITÃO *et al.*, 2004; RIBAS; SIQUEIRA; BINOTTO, 2010).

A exigência dos pacientes não se resume apenas as praticas técnicas, mas também a organização, localização, segurança, pontualidade e habilidades administrativas, gerenciamento de pessoas e o marketing. Assim, os profissionais são avaliados pelo conjunto administração e organização do consultório e não somente pela técnica. Portanto, é imprescindível que estes profissionais percebam que montar um consultório é empreender um negócio. Existindo assim, uma falta de preparo dos cirurgiões-dentistas, de encarar o seu consultório como uma empresa e conduzi-la dessa forma. O consultório é um negócio, pois nele se investe e desse investimento se espera um retorno financeiro. Transformar o sonho em realidade, trabalhando em uma atividade autônoma para no futuro gerar lucro, estabilidade financeira e realização profissional, é atitude de um profissional empreendedor (CARVAS, 2006).

A grande maioria dos profissionais, ao abrirem seus consultórios, ou até mesmo após anos de clínica, não consegue estabelecer seus preços individualmente e muitos não sabem dizer o quanto seus consultórios são lucrativos, ou pior ainda, não sabem quanto custa sua hora clínica de trabalho. Muitos profissionais determinam seu salário como sendo o que sobra ao final do mês (lucro), logo após pagar todas as contas. Mas esse é um conceito que pode ocultar muitos erros e gerar diversos empecilhos para o crescimento do consultório em longo prazo, sendo o primeiro exemplo que se deve mudar. Dessa forma, o ideal seria que o profissional estabelecesse um pró-labore suficiente para pagar custos profissionais, pessoais e familiares. O pró-labore é um valor fixo que o cirurgião-dentista retirará mensalmente, que independe do faturamento do consultório e que atuará como seu salário por prestação dos serviços em sua própria empresa (OLIVEIRA; OLIVEIRA-JÚNIOR, 1999; MODAFFORE; FIQUEIREDO-FILHO, 2010; MICHEL-CROSATO; GONZALES; MARTINS-FILHO, 2014).

É de fundamental importância tanto para os cirurgiões-dentistas já atuantes no mercado, quanto para os futuros profissionais, o conhecimento dos verdadeiros custos de um consultório. Ao longo dos anos, para que seu consultório progredisse, alguns profissionais contavam com a sorte, achando que somente entender os procedimentos técnicos já bastava para o sucesso do seu negócio. Entretanto, com o mercado saturado de novos profissionais, foi necessária a busca por algo a mais, para gerenciar seu empreendimento de forma competente. Porém, ainda observa-se, que existe o desconhecimento e o despreparo destes profissionais para o gerenciamento do seu consultório, principalmente

de seus custos e de gestão de pessoas (JUST, 2004).

É importante saber que uma empresa possui gastos fixos e variáveis, tem necessidade constante de reinvestimento e também uma dedicação ao trabalho que irá além das horas que se passa atendendo os pacientes dentro do consultório particular. Uma empresa não sobrevive sem informações atualizadas e constantes sobre vários assuntos, desde novas técnicas, materiais, para estabelecer seu custo hora, da população da cidade como renda per capita, da concorrência, entre outras informações. Para administrar o consultório, como uma empresa é imprescindível à obtenção do custo/hora na elaboração dos tratamentos odontológicos, é importante fazer o registro da entrada e saída de dinheiro do consultório sempre com datas. Esse fluxo de caixa irá ajudar o gestor a controlar seus custos e conhecer sua margem de lucro e o ponto de equilíbrio operacional (OLIVEIRA; OLIVEIRA-JÚNIOR, 1999; CARVAS, 2006).

O cálculo de custos da hora clínica é fundamental, que o profissional possua para uma excelente visão administrativa e gerencial. Todos os custos fixos, com exceção do pró-labore, podem ser apurados utilizando a informática como ferramenta, através de sistemas de gerenciamento odontológicos eficientes, como o EasyDental ou até mesmo as planilhas do Microsoft Office Excel, que ajudarão no arquivamento e manutenção destas informações importantes para o bom andamento do consultório particular (MODAFFORE; FIGUEIREDO-FILHO, 2010).

Neste sentido, o objetivo desse trabalho é compreender quem seria o responsável pela administração de clínica/consultório e suas possíveis relações com o sucesso ou fracasso do empreendimento. Esta pesquisa torna-se relevante e oportuna, pois não foi encontrado na literatura informações da região estudada. Assim esse estudo tem como justificativa poder proporcionar uma nova fonte de conhecimentos sobre o assunto abordado, contribuindo como fonte de estimulo e informação para os futuros e os atuais profissionais de odontologia.

2 I METODOLOGIA

O estudo constitui-se de uma pesquisa de campo, com abordagem quantitativa. O universo populacional em estudo envolveu os cirurgiões-dentistas em atividade clínica no ano de 2016 no município de Jequié/BA. A escolha da amostra seguiu o critério de inclusão no qual, foram considerados todos os cirurgiões-dentistas que trabalham e/ ou são proprietários de um consultório/clínica odontológica na cidade de Jequié/BA. O projeto obteve aprovação pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (CEP/UESB), sob o CAAE de nº 54001916.5.0000.0055.

A amostra do estudo foi composta por 35 cirurgiões-dentistas, que aceitaram participar da pesquisa. Foi entregue o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), o qual

220

esclarecia aos participantes sobre a voluntariedade da participação, a manutenção do sigilo de suas identidades e a publicação dos dados obtidos com o presente trabalho. Juntamente com o TCLE foi entregue o questionário, baseado no estudo de Mazzotti (2008), com 27 questões objetivas, nos respectivos consultórios/clínicas odontológicas. Os dados obtidos foram tabulados e analisados através de análise estatística descritiva por meio de gráfico utilizando a Microsoft Office Excel 2010.

3 I RESULTADOS

Dos 102 cirurgiões-dentistas em atividade clínica na cidade de Jequié/BA. Constituiuse a amostra do presente estudo 35 cirurgiões-dentistas, que aceitaram responder o questionário e 67 não demonstraram interesse em colaborar com a pesquisa, justificando falta de tempo para a devolução dos questionários respondidos.

Inicialmente apresentaremos o perfil administrativo dos cirurgiões-dentistas no município de Jequié/BA.

Em relação ao gênero dos entrevistados, o masculino apresentou maior prevalência 57% do que o feminino 43%. Sendo que a média de idade dos participantes foi de 36 anos. O tempo de atuação dos profissionais são, 41% deles tem de 1 a 5 anos de formados, 21% de 5 a 10 anos, 26% entre 11 e 20 anos e 12% entre 21 ou mais anos de formados.

De acordo com a questão que versou sobre a modalidade clínica, 56% dos entrevistados possuem clínica e 44% possuem consultório. 53% responderam ser somente particulares e 47% particular e convênio com relação ao tipo de atendimento ou pagamento oferecido.

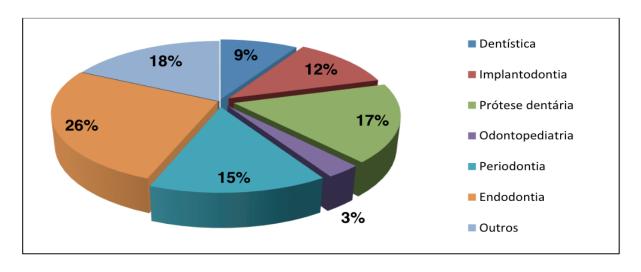


Figura 1. Especializações dos entrevistados.

Em relação às especializações, 34% não possuem nenhuma, e 66% possuem especializações, entre elas 3 responderam ter especialização em dentística, 4 em implantodontia, 6 em prótese dentária, 1 odontopediatria, 5 periodontia, 9 endodontia

e 6 outros como ortodontia e saúde coletiva (Figura 1). No que se refere as compras de materiais para o consultório 60% dos cirurgiões dentistas que fazem suas próprias compras, 40% deixa a cargo de outra pessoa, como a secretaria. Já com relação à publicidade e propaganda, 41% fazem suas próprias propagandas e publicidades, 37% designam a outra pessoa para fazer e 22% disseram que um escritório especializado que faz.

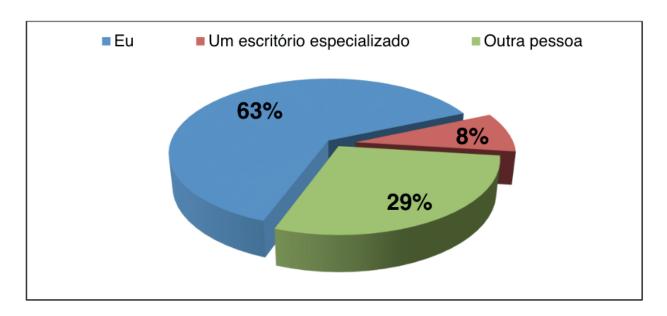


Figura 2. Quem cuida do planejamento do consultório.

Quanto ao planejamento do consultório, 63% dos cirurgiões dentistas fazem seu próprio planejamento, 29% designam a outra pessoa essa tarefa e somente 8% necessitam da ajuda de um escritório especializado. Com relação ao costume de registrar as receitas e despesas do consultório de forma organizada e padronizada, 74% disseram que sim e 26% disseram que não tem esse costume (Figura 2).

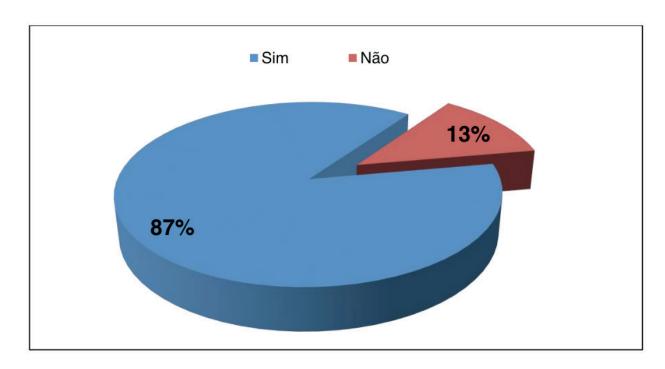


Figura 3. Se o profissional se considera bom administrador.

Quando perguntado ao entrevistado se ele se considera bom administrador, 87% disseram que são já 13% se consideram maus administradores (Figura 3).

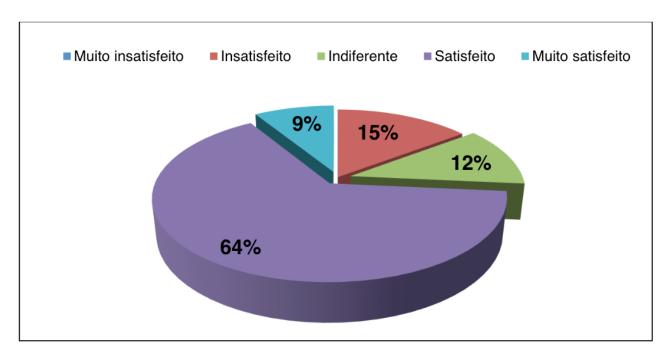


Figura 4. Nível de satisfação com o consultório.

No que diz respeito ao nível de satisfação com o desempenho financeiro do consultório, 64% responderam que estão satisfeitos, 15% insatisfeitos, 12% indiferentes e somente 9% responderam que estão muito satisfeitos com o desempenho do seu consultório (Figura 4).

Levantando a hipótese acerca da administração do consultório ser realizada por

terceiros, 70% disseram não, que eles próprios administram muito bem seus consultórios, já 30% afirmou que sim, seria melhor um terceiro administrar seu consultório. Quanto a contratação de alguém para auxiliar na gestão do consultório 38% dos entrevistados disseram que considera os custos elevados, 29% não acham necessários, 21% outros motivos como, já possuir uma pessoa que faça esse trabalho ou que não conhece nenhuma empresa qualificada para esse trabalho e 12% não confiam em alguém para fazer isso.

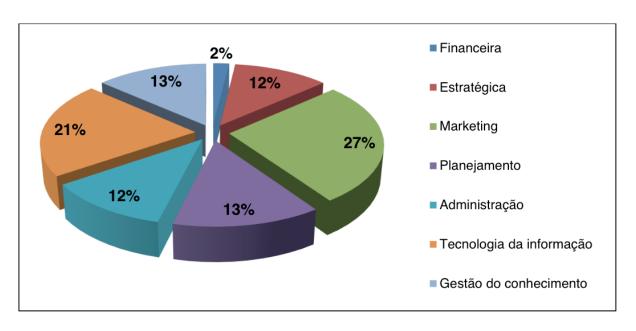


Figura 5. Habilidades que faltam para melhorar o consultório.

No que se refere às habilidades que faltam quanto gestor para obter um melhor resultado financeiro do consultório, 14 consideram o marketing, 11 a tecnologia da informação, 7 planejamento, 7 gestão de conhecimento, 6 administração, 6 estratégica e somente 1 acham que falta financeira (Figura 5). Sobre calcular quanto custa à hora clínica no consultório, 50% responderam que calculam e 50% responderam não calculam. 51% dos profissionais de odontologia com consultório atuando clinicamente no município de Jequié estão insatisfeitos com sua renda mensal e 49% responderam que estão satisfeitos com sua renda mensal.

4 I DISCUSSÃO

O presente estudo buscou compreender quem seria o responsável pela administração de clínica/consultório odontológico no município de Jequié Bahia.

Os cirurgiões-dentistas entrevistados na sua maioria (57%) são do gênero masculino semelhante a outro estudo, realizado também no município de Jequié/BA, no qual do total de entrevistados, 53,8% eram do gênero masculino. Outro estudo que foi realizado em Santa Catarina, que ao analisar o percentual de dentistas, foi constatado que 81,81% também são do gênero masculino. O contrário foi encontrado em um estudo realizado

em São Bernardo do Campo, no qual o gênero feminino apresentou maior prevalência (57,5%) do que o masculino, mostrando que nesta região, o quadro atual no curso de odontologia é do gênero feminino (ARCIER *et al.*, 2008; RIBAS; SIQUEIRA; BINOTTO, 2010; SOUSA *et al.*, 2012)

A média de idade do presente estudo foi de 36 anos, corroborando com o estudo realizado em São Paulo, no qual mostra que atualmente existem profissionais mais jovens ingressando no mercado de trabalho. Sendo assim, o tempo de atuação que prevaleceu nesse estudo foi de 1 a 5 anos (43%), demonstrando assim que os profissionais têm pouco tempo de atuação no mercado de trabalho, pouca experiência e uma provável falta de conhecimento administrativo (REZENDE *et al.*, 2007).

A clínica odontológica foi o que predominou (56%) em relação à modalidade clínica, sendo assim esses profissionais não trabalham sozinhos, dividem seus lucros e o gerenciamento clínico com outro profissional. Já em relação ao tipo de atendimento, predominou o atendimento particular (53%), esses profissionais preferem trabalhar cobrando o preço que acreditam ser justo, sempre negociando o pagamento com sua clientela, sem ter a interferência externa dos convênios odontológicos. Pois muitas vezes esses convênios acabam tirando a autonomia dos profissionais, além da insatisfação com os valores que são pagos por eles (D'AVILA; LUCAS; SOUZA, 2007).

A grande maioria dos profissionais possui especializações (66%) entre elas dentística, implantodontia, prótese dentária, odontopediatria, periodontia, endodontia e ortodontia. Alguns possuem mais de uma especialização, que foi semelhante ao trabalho realizado em São Paulo, que 73,8% dos cirurgiões-dentistas pesquisados atuam como especialistas. Observamos que a maioria das especializações é da área exclusiva da odontologia, sem nenhuma formação de gestão, planejamento e administração. Nessa premissa a odontologia atualmente está com um excesso de oferta e demanda, e para diminuir a concorrência do mercado atual e melhorar sua renda a grande maioria dos profissionais procura se aperfeiçoar em uma ou mais especializações, acreditando que quanto mais aprimorar os conhecimentos técnicos, científicos e práticos melhor será seu retorno financeiro, e por outro lado, esquecendo de adquirir uma capacidade administrativa e empreendedora que também será muito importante para o melhor desempenho do seu consultório e consequentemente sua renda mensal (SÓRIA; BORDIN; COSTA-FILHO, 2002; PARANHOS *et al.*, 2005; ARCIER *et al.*, 2008).

Com relação ao planejamento à grande maioria faz seu próprio planejamento, realizando as compras de materiais e equipamentos, publicidade e propaganda e registram as receitas e despesas do consultório de forma organizada. É importante que o profissional tenha o conhecimento do seu próprio negócio, controlando os custos, estoques e compras. Administrando bem o seu consultório, o cirurgião-dentista irá aumentar as margens de contribuição e os lucros finais que será gerado por ele. O profissional que organiza, gerencia e assume os riscos de seu negócio, se torna um empreendedor (SERRA *et al.*,

2005; MAZZOTI, 2008).

A maioria dos entrevistados se considera bons administradores (87%), sendo assim o profissional que administra seu próprio consultório, irá organizar e planejar recursos financeiros, tecnológicos e humanos além de executar estratégias que atinjam o seu nível de satisfação pessoal e profissional (OLIVEIRA; OLIVEIRA-JÚNIOR, 1999). Essa premissa está diretamente relacionada com a satisfação desses profissionais com o desempenho financeiro dos seus consultórios (64%), mostrando assim que esses profissionais estão administrando seu consultório de uma forma que a mesmo esta gerando lucro financeiro.

Quando levantado à hipótese acerca de se um terceiro seria melhor para administrar seu consultório, a resposta foi não em 70% dos entrevistados por considerarem os custos elevados quanto da contratação de outra pessoa para auxiliar na gestão do consultório, gerando assim uma contradição sobre a administração do seu consultório. Muitas vezes a falta de experiência desse profissional sobre esse assunto, pode gerar a necessidade de ter algum profissional mais experiente no mercado e que tem formação na área, para ajudar na gestão do seu negócio. Porém, a contratação de um profissional que tenha experiência administrativa não é uma realidade para os cirurgiões-dentistas que atuam em cidades pequenas.

O marketing e a tecnologia da informação foram umas das habilidades que os profissionais disseram mais sentir falta em relação à gestão do seu consultório. Fato este, que acontece com a maioria dos profissionais, que ao saírem da faculdade se deparam com a falta de conhecimento sobre marketing, administração de recursos humanos, finanças, produtividade e gerenciamento de dados e informações. Essas são as habilidades mais exigidas pelo mercado de trabalho, quando se fala em gestão de negócio (CAPRONI; BARCELLOS, 2001). O marketing, por exemplo, se tornou uma ferramenta indispensável para mudar o comportamento do consumidor. Tem como finalidade melhorar os resultados financeiros, a qualidade de vida do profissional, além de um prestigio social através por meio de um bom atendimento ao cliente/paciente, no qual vai ser criada uma forte relação, fazendo com que seu trabalho seja divulgado (PAIM et al., 2004). Faz-se necessário que esses profissionais continuem o processo de aprendizagem, mesmo depois de formados para adquirirem informações novas sobre essas áreas que muitas vezes não são obtidas durante a graduação. Além do que, com a rapidez da tecnologia e da inovação algumas informações que esses profissionais obtiveram na graduação já são consideradas muitas vezes ultrapassadas.

Com relação ao aspecto sobre se cirurgiões-dentistas sabem fazer o cálculo do custo da hora clínica, as respostas foram que metade disse saber e a outra metade disse não saber calcular. Podemos estabelecer uma relação direta entre a importância do cálculo com a insatisfação dos profissionais com sua renda mensal. Pois, esses mesmos profissionais responderam que não estão satisfeitos (51%), o problema pode esta na hora de estabelecer seu pró-labore e também na inexperiência profissional e administrativa.

O ideal é defini-lo baseado nos valores praticados no mercado e adequá-lo ao tipo de atividade que se exerce. Além de separar a conta pessoal da profissional, conhecer seus gastos (fixos e variáveis), e também seus gastos pessoais e quanto poderão poupar mensalmente, só assim poderá calcular seu pró-labore adequado. Assim sendo é necessário que o cirurgião-dentista estabeleça corretamente os valores cobrados em seu consultório e saber quanto custa à sua hora clínica. O custo operacional por hora que irá manter o consultório funcionando, será o somatório dos custos fixos com o pró-labore e dividido pelas horas em que o profissional esta disponível para atender sua clientela (MICHEL-CROSATO; GONZALES; MARTINS-FILHO, 2014). Porém, o faturamento do consultório depende de vários fatores entre eles crise econômica e feriados assim irão depender de cada mês.

5 I CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos neste trabalho pode-se concluir que o responsável pela administração de clínica/consultório odontológico é o próprio cirurgião-dentista no município de Jequié/BA.

Os mesmos se consideram bons administradores e estão satisfeitos com o desempenho financeiro dos seus consultórios, mas sentem falta de algumas habilidades como marketing e tecnologia da informação que ajudaria a melhorar ainda mais seu retorno financeiro.

Nota-se assim que o sucesso ou fracasso do empreendimento depende diretamente da administração dos custos do seu consultório odontológico, além da satisfação profissional com o sucesso da clínica/consultório.

REFERÊNCIAS

ARCIER, N.M. et al. A importância do marketing odontológico para enfrentar um mercado competitivo. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v.29, n.1, p.13-19, 2008.

CAPRONI, R.; BARCELLOS, S. Marketing e qualidade no consultório fonoaudiólogo. **Fonoaudiologia.com**, São Paulo, out, 2001. Disponível em: http://www.fonoaudiologa.com.br. Acesso em: mar. 2016.

CARVAS PEDRO, M.J. **Gestão de negócios em odontologia: Viabilidade econômica da utilização da homeopatia nos serviços odontológicos, em consultórios particulares**. Flórida, 2006. 122 f. Dissertação (Mestrado). Flórida: Christian University.

D'AVILA, S. *et al.* Assistência Odontológica x Planos de Saúde: Um Estudo em Campina Grande, Paraíba, Brasil. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, João Pessoa, v.7, n.3, p.259-263, set-dez, 2007.

EMMERICH, A.; CASTIEL, L.D. A ciência odontológica, Sísifo e o "efeito camaleão. **Interface - Comunic., Saúde, Educ.**, v.13, n.29, p.339-51, abr-jun. 2009.

JUST, A.S. Adequação de um sistema de gestão de custo para uma pequena empresa no ramo

odontológico. Criciúma, 2004. 96 f. Dissertação (Mestrado). Universidade do extremo Sul Catarinense – UNESC.

LEITÃO, R.A. *et al.* Um estudo sobre a importância do conhecimento em administração de empresas na formação e desenvolvimento do profissional cirurgião-dentista em instituições públicas e privadas. **Anais do XXVIII Enanpad**, Porto Alegre, p. 181-182, 2004.

MAZZOTTI, A.K.A. Motivações, características e perfil de egressos do curso de odontologia que possuem consultório odontológico. Blumenau, 2008. 103 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Regional de Blumenau.

MICHEL-CROSATO, E.; GONZALES, P.S.; MARTINS-FILHO, I.E. Gestão financeira e clínica odontológica. **ABO News**, São Paulo, v.42, p.12, Mar. 2014.

MODAFFORE, P.M.; FIGUEIREDO-FILHO, B.M. Capacitação em administração e marketing na odontologia. 2. ed. São Paulo: Editora Ícone, 2010.

OLIVEIRA, R.N.; OLIVEIRA-JÚNIOR, O.B. Honorários profissionais: sua importância no contexto do consultório odontológico. **Odontológia e sociedade**, São Paulo, v.1, n.1/2, p.51-54, 1999.

PAIM, A.P. et al. Marketing em odontologia. Rev. Biociên, Taubaté, v.10, n.4, p.223-229, out-dez. 2004.

PARANHOS, L.R. et al. Análise do mercado de trabalho odontológico na região nordeste do Brasil. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**. v.21, n.2, p.104-18, mai-ago, 2009.

REZENDE, F.P. et al. Perfil, motivações e expectativas dos graduandos e graduados em odontologia. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, São Paulo, v.19, n.2, p. 165-72, maio-ago. 2007.

RIBAS, M.A.; SIQUEIRA, E.S.; BINOTTO, E. O desafio da gestão para profissionais da odontologia. **Abepro/ Enegep 30° Encontro Nacional De Engenharia De Produção**, São Carlos, out. 2010.

SERRA, M.C. et al. Ferramentas de marketing empregadas por cirurgiões-dentistas. **RGO**, Porto Alegre, v.53, n.2, p.85-164, abr-maio-jun. 2005.

SÓRIA, M.L.; BORDIN, R.; COSTA FILHO, L.C. Remuneração dos serviços de saúde bucal: formas e impactos na assistência. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v.18, n.6, p.1551-1559, nov-dez, 2002.

SOUSA, V.R. et al. Calculando honorários odontológicos. ClipeOdonto, Taubaté, v.4, n.1, p.7-10, 2012.

SOBRE A ORGANIZADORA

EMANUELA CARLA DOS SANTOS: Formação Acadêmica Cirurgiã-dentista pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR - (2014); Especialista em Atenção Básica pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – (2015); Mestre em Estomatologia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR - (2016); Especializando em Prótese Dentária pela Universidade Federal do Paraná – UFPR. • Atuação Profissional Cirurgiã dentista na Prefeitura Municipal de Itaperuçu/PR; Tutora do curso de Especialização em Atenção Básica – UNASUS/UFPR – Programa Mais Médicos; Professora adjunta do curso de Odontologia – Centro Universitário de União da Vitória – Uniuv/PR.

ÍNDICE REMISSIVO

Α

Acetazolamida 110, 111, 112, 117, 118, 119, 120 Avulsão dentária 94, 96, 106, 107, 108, 109, 113

C

Cerâmica 44, 51, 53, 55 Cimentação 38, 44, 54, 55, 56

Ε

Escovação Dentária 121

F

Feixe Cônico 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 134

Implantação Dentária 38

Implante 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47

Implante Dental 25

Implantes 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46

Implantes Dentários 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 26, 30, 31, 32

L

Lesões dos Tecidos Moles 85

M

Mastigação 38, 45 Matriz Óssea 25, 31

Medicação intracanal 110, 113, 117, 118, 139, 140

Microtomografia computadorizada 24, 25

0

Odontologia Geriátrica 121

P

Peri-Implantite 14, 15
Pesquisa em Odontologia 51, 53
Porcelana Dentária 51, 53
Prótese Dentária 41, 50, 121, 221, 225, 229
Próteses 38, 39, 43, 44, 45, 46, 70, 156

R

Radiação Ionizante 24, 25, 26, 27, 30, 31
Radiografia 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 19, 21, 62
Raios X 14
Reabsorção 38, 61, 110, 111, 112, 114, 116, 117, 118
Reimplante dentário 94, 119

S

Saúde Bucal 121, 122, 123, 124, 128, 129, 166, 228 Saúde Pública 26, 84, 85, 95, 102, 121, 180, 228 Sobrevivência 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 196

Т

Tomografia 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 28, 63, 68, 69, 132, 134, 135, 139, 140, 146
Torque 37, 38, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49
Traumatismo dentário 94, 95, 103, 104, 106, 107, 181
Traumatismos Faciais 85, 92
Traumatismos Maxilofaciais 85

Atena 2 0 2 0