

RNO

REVISTA NAVAL DE ODONTOLOGIA

NAVAL DENTAL JOURNAL



ANO/YEAR 2020 | VOL 47 | N 1
ISSN PRINT 0102-7506 e-ISSN 1983-7550



MARINHA DO BRASIL / BRAZILIAN NAVY

Comandante, Almirante de Esquadra
Ilques Barbosa Junior

DIRETORIA-GERAL DO PESSOAL DA MARINHA

Diretor-Geral, Almirante de Esquadra
Renato Rodrigues de Aguiar Freire

DIRETORIA DE SAÚDE DA MARINA

Diretor, Vice Almirante (Md),
Luiz Claudio Barbedo Fróes

CENTRO MÉDICO ASSISTENCIAL DA MARINHA

Diretor, Contra Almirante (Md),
Marcelo Alves da Silva

ODONTOCLÍNICA CENTRAL DA MARINHA

Diretor, Capitão de Mar e Guerra (CD),
André Luis Martins de Souza

Vice Diretora, Capitão de Mar e Guerra (CD),
Silvia Christina Vasque Carvalho

Chefe do Departamento de Ensino, Capitão de
Fragata (CD) Roberta Deris Cardoso Ramos

CORPO EDITORIAL / EDITORIAL BOARD

EDITORA-CHEFE/ EDITOR-IN-CHIEF

Daniela Cia Penoni
Odontoclínica Central da Marinha (OCM), Marinha
do Brasil, Rio de Janeiro, Brasil.
Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

EDITORES ASSOCIADOS/ ASSOCIATE EDITORS

Anna Thereza Thomé Leão,
Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Cristiane Soares Mota,
Odontoclínica Central da Marinha, RJ, Brasil
Flávia Sader Santos,
Odontoclínica Central da Marinha,
Universidade Federal Fluminense, RJ, Brasil
Leonardo Marchini,
University of Iowa, EUA
Marcos Antonio Nunes Costa Silami,
Odontoclínica Central da Marinha, RJ, Brasil
Maria Elisa da Silva Nunes Gomes Miranda,
Odontoclínica Central da Marinha,
Pontifícia Universidade Católica, RJ, Brasil

REVISORES/ AD HOC CONSULTANTS

Cláudia Baiseredo, Centro Multidisciplinar de
Odontologia Intensiva, Brasília, DF, Brasil
Cristiane Farias Feliciano,
Odontoclínica Central da Marinha, RJ, Brasil
Cristhine Sato de Souza Fernandez,
Odontoclínica Central da Marinha, RJ, Brasil
Davi Barbirato,
Universidade de Pernambuco (UPE), PE, Brasil
Francisco Montagner,
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brasil
Fábio Ramoa Pires, Universidade Estadual do Rio de
Janeiro e Universidade Estácio de Sá, RJ, Brasil
Emmanuel João Nogueira Leal da Silva, Universidade
Estadual do Rio de Janeiro, Universidade Federal
Fluminense, Universidade Unigranrio, RJ, Brasil
Gabriela de Almeida Lamarca,
Universidade Federal de Minas Gerais, BH, Brasil
Gisele Pinto de Oliveira, Escola Nacional de Saúde
Pública Sérgio Arouca - Fiocruz RJ, Brasil
Kamila Rodrigues do Valle Temponi,
Odontoclínica Central da Marinha, RJ, Brasil
Luciana Baptista Pereira Abi-Ramia,
Odontoclínica Central da Marinha, RJ, Brasil
Lúcio de Souza Gonçalves,
Universidade Estácio de Sá, RJ, Brasil
Luiza Gonçalves Roma, Odontoclínica Central da
Marinha e Universidade Estácio de Sá, RJ, Brasil
Marcelo Figueiredo Lobato,
Faculdade Integrada Brasil Amazônia, Mn, Brasil
Márcio Antônio Paraízo Borges,
Pontifícia Universidade Católica, RJ, Brasil
Marco Aurélio Carvalho de Andrade,
Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal
Marcos Sérgio Endo,
Universidade Estadual de Maringá, PR, Brasil
Mariana Fampa Fogacci,
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), PE, Brasil
Michelle Krishna Davi da Silva,
Odontoclínica Central da Marinha, RJ, Brasil
Poliana de Jesus Penha da Silva, Odontoclínica Central
da Marinha e Universidade Estácio de Sá, RJ, Brasil
Rodrigo Sanches Cunha,
University of Manitoba, Canadá
Sandra Regina Torres,
Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Tariza Gallicchio Moreira, Odontoclínica Central da
Marinha, RJ, Brasil

GERENTE / MANAGER

Andrea Teixeira Barbosa

REVISÃO TÉCNICA / TECHNICAL ASSISTANT

Raquel Silva Alves

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA / GRAPHIC DESIGN

JR Design

WEBFORM

JMK Sistemas - Carlos André Fernandes de Oliveira

CAPA / COVER

Fotografia de um cirurgião-dentista em atendimento,
usando equipamentos de proteção individual
recomendados durante a pandemia de COVID-19.

Photograph of a dentist in attendance, wearing
personal protective equipment recommended during
the epidemic of COVID-19

As opiniões expressas nos artigos publicados são de
responsabilidade exclusiva dos autores, e não refletem,
necessariamente, a opinião da Instituição, nem do
Corpo Editorial. A Marinha do Brasil e o Corpo
Editorial da Revista Naval de Odontologia estão
expressamente isentos de qualquer responsabilidade
sobre as consequências do uso das informações
contidas nos artigos.

The views and opinions expressed do not necessarily
reflect those of the the Publisher, Brazilian Navy
and Editorial Board, neither does the publication of
advertisements constitute any endorsement of the
products advertised. The Brazilian Navy and Editorial
Board cannot be held responsible for errors or any
consequences arising from the use of information
contained in this journal.

ISSN (impresso / print): 0102-7506

ISSN (eletrônico / electronic): 1983-7550

ODONTOCLÍNICA CENTRAL DA MARINHA

Praça Barão de Ladário s/n° - Centro - 1° Distrito Naval
CEP 20.091-000 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

website: [http://www.revistanavaldeodontologia.com.
br/revista](http://www.revistanavaldeodontologia.com.br/revista)

e-mail: revista.naval.odontologia@gmail.com

EDITORIAL

O NOVO CORONAVIRUS E A VIRALIZAÇÃO DA PREVENÇÃO	5
<i>THE NOVEL CORONAVIRUS AND PREVENTION GOES VIRAL</i>	
Daniela Cia Penoni	

ARTIGOS ORIGINAIS/ ORIGINAL ARTICLES

EFEITO DAS SOLUÇÕES DE EDTA 17% E ÁCIDO CÍTRICO 10% ATRAVÉS DA AGITAÇÃO MANUAL E ULTRASSÔNICA NA REMOÇÃO DO SMEAR LAYER: ANÁLISE EM MICROSCÓPIO ELETRÔNICO DE VARREDURA	7
<i>THE EFFECT OF 17% ETHYLENEDIAMINETETRAACETIC ACID AND 10% CITRIC ACID SOLUTIONS WITH MANUAL AND ULTRASONIC AGITATION ON SMEAR LAYER REMOVAL AND INTRARADICULAR DENTINE EROSION: A SCANNING ELECTRON MICROSCOPE EVALUATION</i>	
Alessandro Rodrigo Maggioni, Helena Rosa Campos Rabang, Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes, Luiza Gonçalves Roma, Isabel Coelho Gomes Camões	

RELATOS DE CASO/ CASE REPORTS

PRESERVAÇÃO TECIDUAL PERI-IMPLANTAR EM IMPLANTE IMEDIATO POSTERIOR COM CICATRIZADOR PERSONALIZADO: RELATO DE CASO CLÍNICO	14
<i>PERI-IMPLANT TISSUE PRESERVATION IN IMMEDIATE POSTERIOR IMPLANT PLACEMENT WITH CUSTOMIZED HEALING ABUTMENT: CLINICAL CASE REPORT</i>	
Júlia Cardoso Santos Alvarenga, Alexandre Campos Montenegro, Kamila Rodrigues do Valle Temponi, Gonçalo Sobreira Pimentel Neto	

TRATAMENTO ORTODONTIC CIRÚRGICO DE UMA MALOCCLUSÃO CLASSE II ESQUELÉTICA: RELATO DE CASO	23
<i>ORTHOSURGICAL APPROACH OF A SKELETAL CLASS II MALOCCLUSION: CASE REPORT</i>	
Lara Carvalho Freitas Sigilião, Flávia dos Santos Moraes	

REMOÇÃO MANUAL NÃO CIRÚRGICA DE INSTRUMENTO ENDODÔNTICO FRATURADO NO TERÇO APICAL DE PRÉ-MOLAR SUPERIOR: RELATO DE CASO	33
<i>NON SURGICAL MANUAL REMOVAL OF FRACTURED ENDODONTIC INSTRUMENT IN THE APICAL THIRD OF MAXILLARY PREMOLAR: CASE REPORT</i>	
Izabela Volpato Marques Tookuni, Marcelo Capitano, Heitor Jefferson Sevila Versan, Marcos Sergio Endo	

UTILIZAÇÃO DO CONCEITO DIGITAL SMILE DESIGN NA ODONTOLOGIA RESTAURADORA	39
<i>CONCEPT USING DIGITAL SMILE DESIGN IN DENTISTRY RESTORATIVE</i>	
Luiza Tamires Nascimento de Souza, Wylliane Dryele de Alcântara Ribeiro, Luís Felipe Diniz Barreto, Felipe Miguel Saliba	

REVISÕES DE LITERATURA/ LITERATURE REVIEWS

COLAGEM INDIRETA POR MEIO DE SISTEMAS CAD/CAM: DESCRIÇÃO DA TÉCNICA	45
<i>INDIRECT BONDING USING CAD/CAM SYSTEMS: DESCRIPTION OF THE TECHNIQUE</i>	
Elizângela de Sampaio Azevedo da Silva, Ana Sabaneeff	

O NOVO CORONAVIRUS E A VIRALIZAÇÃO DA PREVENÇÃO

THE NOVEL CORONAVIRUS AND PREVENTION GOES VIRAL

Daniela Cia Penoni¹**Palavras-chave:** Coronavirus. Pandemia. Prevenção & controle.**Keywords:** Novel coronavirus. COVID-19 virus. Pandemics. Prevention and control

Desde janeiro deste ano, passamos a conviver com noticiários e redes sociais trazendo diversas informações sobre o “novo coronavírus”. Oficialmente anunciado como patógeno causador da COVID-19 pelo Centro Chinês de Controle e Prevenção de Doenças, logo passou a se tornar um problema de saúde pública desafiador, não apenas para a China, mas para muitos países ao redor do mundo (1).

Assim como os vírus respiratórios, o novo coronavírus, o SARS-CoV-2, é transmitido principalmente pelo contato com gotículas respiratórias de indivíduos com COVID-19. Pessoas de todas as idades podem ser infectadas por ele. O risco de apresentar doença mais grave é maior naquelas com mais de 60 anos e com doenças não transmissíveis pré-existentes. Dentre essas, estão a doença cardiovascular, a doença respiratória obstrutiva crônica (DPOC), o diabetes *mellitus*, o câncer. Outro fator de risco que torna as pessoas mais vulneráveis a se tornarem gravemente doentes com COVID-19 é o tabagismo. O ato de fumar implica em dedos (e possivelmente cigarros contaminados) em contato com os lábios, o que aumenta a possibilidade de transmissão do vírus de mão para a boca. Além disso, os fumantes podem já ter doença pulmonar ou redução da capacidade respiratória (disponível em <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>)

Nestes meses, salientou-se a importância da higiene pessoal, da lavagem adequada de mãos, da desinfecção de objetos e superfícies tocadas com frequência.

Foi o *boom* do álcool gel!

Até mesmo a forma de cumprimentar as pessoas mudou. Agora, evitam-se os abraços, apertos de mãos e beijos no rosto, tão habituais principalmente entre nós, brasileiros. Abriu-se um largo espaço para cursos e reuniões *online*, *homeoffice* e flexibilização da jornada de trabalho.

E os cuidados com a boca? Também foram valorizados: não só em relação ao uso de antissépticos, mas também à frequência e duração da escovação dentária, limpeza de língua e mucosa oral. Medidas protetoras orais reforçaram a indicação de escovar os dentes todas as manhãs e noites, usar enxaguatório bucal e garantir a ingestão oportuna de água, assim como a prestar atenção à hidratação da mucosa oral e manutenção da umidade faringolaríngea (2).

Para os profissionais de saúde, em momentos de surtos, surgem novos desafios aos quais estes devem responder com cuidado ainda maior com a biossegurança, ética, zelo e preparo (3).

No caso da Odontologia, o atendimento ao paciente apresenta um alto risco para a disseminação do novo coronavírus, devido à

1. Serviço de Odontologia Preventiva, Odontoclínica Central da Marinha, Rio de Janeiro, Brasil.

Departamento de Clínica Odontológica, Divisão de Periodontia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil
Especialista, Mestre e Doutora em Periodontia

Como citar este artigo:

Penoni DC. O novo coronavírus e a viralização da prevenção. Rev Nav Odontol. 2020; 47(1): 5-6.

grande possibilidade de exposição aos materiais biológicos proporcionada pela geração de aerossóis durante os procedimentos. A rotina de trabalho se transformou, pois foi recomendado adiar procedimentos eletivos. Um dos jornais de maior reconhecimento global, o *The New York Times*, noticiou: dentre os profissionais mais expostos a doenças e infecções e, conseqüentemente, que também agem como vetores do novo coronavírus, os cirurgiões-dentistas estão no topo (Por Lazaro Gamio, 15 março 2020, disponível em <https://www.nytimes.com/interactive/2020/03/15/business/economy/coronavirus-worker-risk.html>)

Para procedimentos considerados clinicamente urgentes, uma série de medidas foram estabelecidas afim de reduzir o risco de contaminação. Não estamos falando apenas no tipo de máscara e do rigor no uso de equipamentos de proteção individual. Conforme as diretrizes chinesas "*Guideline for the Diagnosis and Treatment of Novel Coronavirus Pneumonia (the 5th edition)*", até a clorexidina, enxaguatório bucal comumente usado antes de procedimentos odontológicos, deixou de ser primeira escolha como bochecho pré-operatório, pois pode não ser eficaz contra o novo coronavírus, que se mostrou vulnerável à oxidação. A preconização passou a ser agentes oxidantes como peróxido de hidrogênio a 1% ou povidona a 0,2% (4).

E os cientistas já perguntam "O que devemos fazer para melhorar as estratégias atuais de prevenção e controle de infecções após a epidemia?" (5)

Na própria pergunta, descobre-se a direção da resposta: melhorar as estratégias de prevenção. Desenvolver vacinas e tratamentos, claro, são indiscutivelmente importantes também! Mas prevenir vai muito além, e muito antes desse momento em que vivemos.

Chegou o momento de cada pessoa pensar sobre como cuidou dessa máquina

que é o corpo ao longo dos seus anos de vida. Aquelas perguntinhas vêm à mente: se temos nos alimentado de forma saudável, evitado o sedentarismo, tido momentos de lazer, ou se temos deixado de ignorar ou negligenciar bons hábitos de vida, assumindo a responsabilidade sobre a própria saúde. Atitudes que dependem de nós. a fim de evitar ou postergar ao máximo as comorbidades e os fatores de risco associados ao agravamento dos casos de covid-19 e de tantas outras doenças.

De repente, não mais que de repente, o mundo parou.

A covid-19 viralizou a necessidade de prevenção.

Passado tudo isso, que o maior recado fique: o recomeço precisa ser diferente. Especificamente, mais preventivo.

Autora de correspondência: Daniela Cia Penoni, Odontoclínica Central da Marinha
Primeiro Distrito Naval, Praça Barão de Ladário, I, Centro, CEP: 20091-000
email: daniela.cia@marinha.mil.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Phelan AL, Katz R, Gostin LO. The Novel Coronavirus Originating in Wuhan, China Challenges for Global Health Governance. *JAMA*. 2020;323(8):709-710.
2. Yan Y, Chen H, Chen L, Cheng B, Diao P, Dong L et al. Consensus of Chinese experts on protection of skin and mucous membrane barrier for health-care workers fighting against coronavirus disease 2019. *Dermatol Ther*. 2020, Mar 13:e13310.
3. Tuñas ITC, da Silva ET, Santiago SBS, Maia KD, Silva-Junior GO. Doença pelo Coronavírus 2019 (COVID-19): Uma abordagem preventiva para Odontologia. *Rev. Bras. Odontol*. 2020;77:e1766
4. Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *Int J Oral Sci*. 2020, Mar 3;12(1):9.
5. Meng L, Hua F, Bian Z. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine. *J Dent Res*. 2020, Mar 12:22034520914246.

THE EFFECT OF 17% ETHYLENEDIAMINETETRAACETIC ACID AND 10% CITRIC ACID SOLUTIONS WITH MANUAL AND ULTRASONIC AGITATION ON SMEAR LAYER REMOVAL AND INTRARADICULAR DENTINE EROSION: A SCANNING ELECTRON MICROSCOPE EVALUATION

EFEITO DAS SOLUÇÕES DE EDTA 17% E ÁCIDO CÍTRICO 10% ATRAVÉS DA AGITAÇÃO MANUAL E ULTRASSÔNICA NA REMOÇÃO DO SMEAR LAYER: ANÁLISE EM MICROSCÓPIO ELETRÔNICO DE VARREDURA

Alessandro Rodrigo Maggioni¹, Helena Rosa Campos Rabang², Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes³, Luiza Gonçalves Roma⁴, Isabel Coelho Gomes Camões⁵

Resumo

Este estudo ex vivo avaliou a eficácia de diferentes protocolos de irrigação final na remoção da smear layer e na erosão da dentina intrarradicular. Trinta e cinco caninos humanos extraídos foram instrumentados e divididos aleatoriamente, de acordo com as técnicas de irrigação final utilizadas, em 7 grupos: 1 (ED3M) e 3 (ED3US), EDTA a 17% por 3 minutos com agitação manual e ultrassônica, respectivamente; 2 (CA30M) e 4 (CA30US), ácido cítrico a 10% por 30 segundos com agitação manual e ultrassônica, respectivamente; 5 (CA3M) e 6 (CA3US), ácido cítrico a 10% por 3 minutos com agitação manual e ultrassônica, respectivamente; e 7 (Na3), NaOCl a 5,25% por 3 minutos sem agitação (controle). Todas as amostras foram irrigadas com NaOCl a 5,25%, divididas longitudinalmente e examinadas em microscopia eletrônica de varredura (MEV) nos terços apical, médio e coronal. Os dados foram analisados pelos testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney. A eficácia do EDTA 17% e do ácido cítrico 10% na remoção da smear layer foi significativamente maior que NaOCl 5,25% (controle). Não houve diferenças significativas entre os protocolos finais de irrigação na remoção da smear layer ou nos efeitos erosivos. Entretanto, ao comparar os terços dos grupos 1 (ED3M) e 2 (CA30M), a menor remoção da camada de smear layer e erosão foram observadas no terço apical, mas o procedimento do grupo 4 (CA30US) foi mais eficaz que 1 (ED3M) ($p = 0,0004$), 2 (CA30M) ($p = 0,0018$) ou 3 (ED3US) ($p = 0,0003$) na remoção da smear layer no terço apical. Concluiu-se que os protocolos utilizados neste estudo foram semelhantes na remoção da smear layer e efeitos erosivos.

Palavras-chave: EDTA. Ácido cítrico. Microscopia eletrônica de varredura. Erosão dentária. Smear layer.

Abstract

This study evaluated the ex vivo effectiveness of different final irrigation protocols in smear layer removal and intraradicular dentine erosion. Thirty five extracted human canines were instrumented and randomly divided, according to final rinse techniques used, into 7 groups: 1 (ED3M) and 3 (ED3US), 17% EDTA for 3 minutes with manual and ultrasonic agitation, respectively; 2 (CA30M) and 4 (CA30US), 10% citric acid for 30 seconds with manual and ultrasonic agitation, respectively; 5 (CA3M) and 6 (CA3US), 10% citric acid for 3 minutes with manual and ultrasonic agitation, respectively; and, 7 (Na3), 5.25% NaOCl for 3 minutes without agitation (control). All specimens then were irrigated with 5.25% NaOCl, split lengthwise, and examined under scanning electron microscopy (SEM) in apical, middle and coronal thirds. Data were analyzed with Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests. The effectiveness of 17% EDTA and 10% citric acid in removing smear layer was significantly greater than 5.25% NaOCl (control). There were no significant differences among final irrigation protocols in smear layer removal or erosive effects. However, when comparing the thirds in groups 1 (ED3M) and 2 (CA30M), the least smear layer removal and erosion was seen in the apical third, but the group 4 procedure (CA30US) was more effective than 1 (ED3M) ($p=0.0004$), 2 (CA30M) ($p=0.0018$) or 3 (ED3US) ($p=0.0003$) in smear layer removal for the apical third. It was concluded that protocols used in this study were similar in smear layer removal and erosive effects.

Keywords: EDTA. Citric acid. Scanning electron microscopy. Dental erosion. Smear layer

1. DDS, MSc. Dental Department, Endodontic clinic, Naval Dental Center, Brazilian Navy, Rio de Janeiro, Brazil

2. DDS, MSc, Ph.D.; Department of Education, Endodontics, Naval Dental Center, Brazilian Navy, Rio de Janeiro, Brazil

3. DDS, MSc, Ph.D. Department of Restorative Dentistry, Endodontic Division, Piracicaba Dental School, State University of Campinas, Piracicaba-SP, Brazil

4. DDS, MSc. Dental Department, Endodontic clinic, Naval Dental Center, Brazilian Navy, Rio de Janeiro, Brazil

5. DDS, MSc, Ph.D. Department of Dental Clinics, Endodontic Division, Dental School, Fluminense Federal University, Niterói-RJ, Brazil

How to cite this article:

Maggioni AR, Rabang HRC, Gomes BPPA, Roma LG, Camões ICG. The Effect of 17% Ethylenediaminetetraacetic Acid and 10% Citric Acid Solutions with Manual and Ultrasonic Agitation on Smear Layer Removal and Intraradicular Dentine Erosion: A Scanning Electron Microscope Evaluation. Rev Nav Odontol. 2020; 47(1): 7-13.

Received: 03/03/2020

Accepted: 19/03/2020

INTRODUCTION

Scanning electron microscopy (SEM) investigations have shown that the chemo-mechanical instrumentation of root canals leaves a smear layer covering the dentinal walls. This layer contains inorganic and organic materials derived from ground dentine and pre-dentin; pulpal remnants; odontoblast processes; and, in cases of infected root canals, bacteria and their by products (1-3). Its removal aids penetration of disinfectant agents (including irrigants and intracanal medication) into the dentinal tubules (4), provides a better adaptation of filling materials (5), and reduces apical and coronal leakage (6,7).

Mechanical instrumentation and irrigation reduce the number of bacteria (8). Sodium hypochlorite (NaOCl) is the most widely used irrigating solution, presenting several properties. It reacts with organic debris in the root canal (9), but its capacity to remove smear layer from instrumented walls is insufficient. Therefore, sequential use of NaOCl to remove the organic component of the smear layer, and ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA), the inorganic component, has been recommended (10). No single irrigant simultaneously eliminates both of its organic and inorganic components (4).

EDTA is the most widely recommended chelating agent for endodontic therapy. It is thought to soften the root canal dentin chemically, dissolve the smear layer, and increase dentin permeability (11).

Another irrigant solution used is citric acid, a weak organic acid effective in removing the superficial smear layer (12). It also is a more biocompatible (13) and a more effective demineralizing substance (14,15).

Studies have demonstrated that for maximum effect after instrumentation, chelating agents must be used followed by a tissue solvent. Therefore, in removing the smear layer from dentinal walls, final irrigation with EDTA or citric acid should be followed by NaOCl (16,17). In two studies however, detailed examination of the dentinal tubules revealed erosion of dentin, not only on the surface of the canal wall but also inside the dentinal tubules after irrigation with EDTA followed by NaOCl. This tubule enlargement also may change the sealing

ability of the root canal filling material (18,19).

Lopes et al. (1996) obtained the best result in removing smear layer by mechanically stirring the EDTA when it was inside the root canals. The authors attributed this to clearing air bubbles, mainly present in the middle and apical thirds of the root canal, thereby allowing chelating agents to contact dentinal walls (20). Ultrasonic agitation also has been advocated, to "accelerate chemical reactions, create cavitation effects, and achieve a superior cleansing action" (21) It appears important to apply the ultrasonic instrument after completing the canal preparation. A freely oscillating instrument causes more ultrasonic effects in the irrigating solution than one which binds to canal walls (22).

The choice of a final irrigation solution, one which removes a larger amount of smear layer without promoting intraradicular dentine erosion, the length of time it is used, and the agitation method, all are issues yet to be resolved. Therefore, the purpose of this ex vivo study was to evaluate the effectiveness of different final irrigation protocols using 17% EDTA (ED) and 10% citric acid (CA) solutions in smear layer removal and intraradicular dentine erosion.

METHODS

Sample Selection

Thirty five fully developed human canines with a straight single root canal extracted from 35- to 60-year-old patients were selected. The teeth were devoid of caries, cracks, endodontic treatments or restorations. Buccolingual and mesiodistal radiographs were used to select teeth with intact and mature root apices and uniform root canal widths. After extraction, teeth were stored in 2% thymol at room temperature and used within 1 week. Teeth were decoronated to a standardized root length of 12 mm.

Canine Preparation

Specimen working length (WL) was determined by subtracting 1 mm from the length recorded when the tip of a #15 K-file (Dentsply Malleifer, Ballaigues, Switzerland) was visible at the apical foramen. Next, the outside of the apical third of the root was

covered with utility wax to prevent irrigation through the apical foramen. The specimens were shaped with #3-#2 Gates-Glidden drills (Dentsply Malleifer, Ballaigues, Switzerland) using a crown down technique with apical preparation prepared by K-files to size #40 and step-back technique to #55. After using each file and before proceeding to the next, irrigation with 2 mL of 5.25% NaOCl (Crystalpharm, Niterói, RJ, Brazil) at 37°C, was performed with a disposable syringe (In-jex Industrias Cirúrgicas Ltda., Ourinhos, SP, Brazil) and a 24-gauge needle (BD Precision Glide®, Curitiba, SC, Brazil) at a distance of 1 mm from the WL.

After instrumentation, teeth in different groups underwent different final irrigating sequences. When used in the final irrigating sequence, Ultrasonics (US) (ENAC, Osada Electric, EUA) was used with a #15 K-file at a distance of 1 mm from the WL, with a power setting of 2. For manual agitation (M), a #15 K-file was moved up and down gently in short 4- to 5-mm strokes.

The final irrigation sequences were: groups 1 (ED3M) and 3 (ED3US), 17% EDTA for 3 minutes with manual and ultrasonic agitation, respectively; groups 2 (CA30M) and 4 (CA30US), 10% citric acid for 30 seconds with manual and ultrasonic agitation, respectively; groups 5 (CA3M) and 6 (CA3US), 10% citric acid for 3 minutes with manual and ultrasonic agitation, respectively; and group 7 (Na3) (control), 5.25% NaOCl for 3 minutes without agitation. Next, all specimens were irrigated with 5 mL of 5.25% NaOCl at 37°C. Finally, root canals were irrigated with 10 mL of saline (Frenesius Kabi Brasil Ltda, Campinas, SP, Brazil) and dried with sterile paper points (Endpoints, Manacapuru, AM, Brazil).

Teeth were opened in a buccolingual direction to expose root interiors. A longitudinal groove was made along the root surface with a diamond disc at low-speed and a wedge was used to split the root in half. For each root, the half containing the more visible apical portion was coded. Specimens were dried, mounted on metallic stubs, gold sputtered, and evaluated under SEM (JEOL - JSM-T330A, Tokyo, Japan).

SEM Evaluation

After a general survey of the canal, 12 scanning electron microscopy images were taken at magnifications of 750X and 2,000X at the coronal (10 mm to apex), middle (6 mm to apex), and apical (2 mm to apex) thirds of each specimen. Blind evaluation was performed independently by two observers after joint examination of 20 specimens for calibration. Interexaminer reliability for SEM assessment was verified by the Kappa test.

The amount of smear layer remaining on the surface of the root canal or in the dentinal tubules was scored according to the following criteria (23): 0 = no smear layer; dentinal tubules open and free of debris; 1 = smear layer present only in the apertures of the dentinal tubules; 2 = thin smear layer covers the surface, outline of the dentinal tubules indiscernible, tubular apertures covered by debris; the location of the tubule indicated by a crack; and 3 = heavy smear layer; indiscernible tubule apertures. Other investigators scored erosion of dentinal tubules as follows (24): 1 = no erosion, all tubules looked normal in appearance and size; 2 = moderate erosion, the peritubular dentin was eroded; 3 = severe erosion, the intertubular dentin was destroyed, and tubules were connected with each other (Figure 1).

The Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests were used to analyze the data with statistical significance at the $p = 0.05$ level.

RESULTS

Kappa test results, with significance set at 0.5, showed good intraexaminer and interexaminer agreement with values of 0.90 and above for the different groups. The effectiveness of 17% EDTA and 10% citric acid in removing smear layer were significantly greater than NaOCl (control). There were no significant differences between irrigants in removing smear layer or erosive effects (Figure 2). However, when comparing the thirds in groups 1 (ED3M) and 2 (CA30M), the least smear layer removal and erosion occurred in the apical third. The technique used for group 4 (CA30US) was more effective than the techniques used for groups 1 (ED3M), 2 (CA30M), and 3 (ED3US) in smear layer removal in the apical third (Table 1).

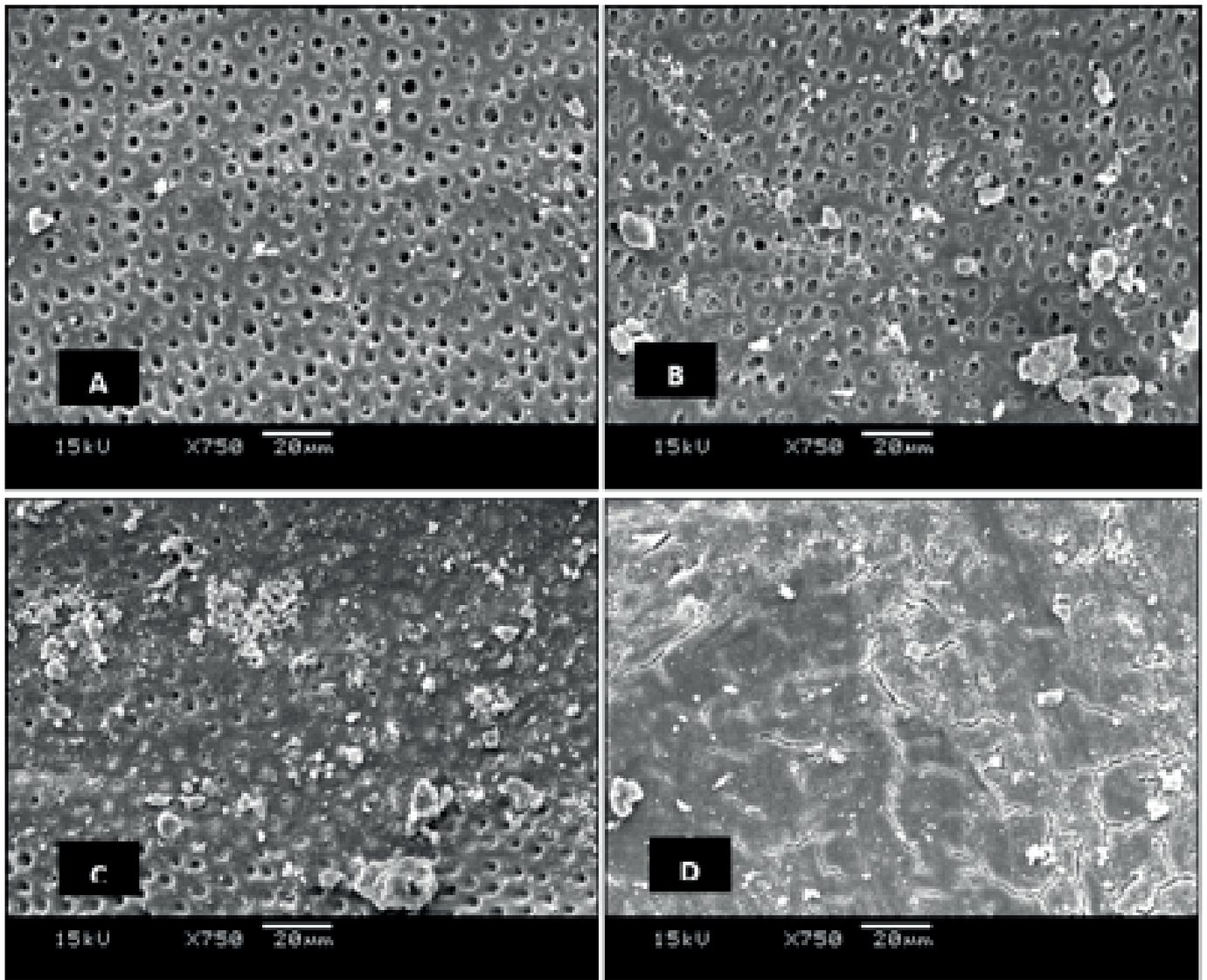


Figure 1 - Images (750X) representative of the scores regarding the removal of the smear layer: A - score 0; B - score 1; C - score 2 and D - score 3.

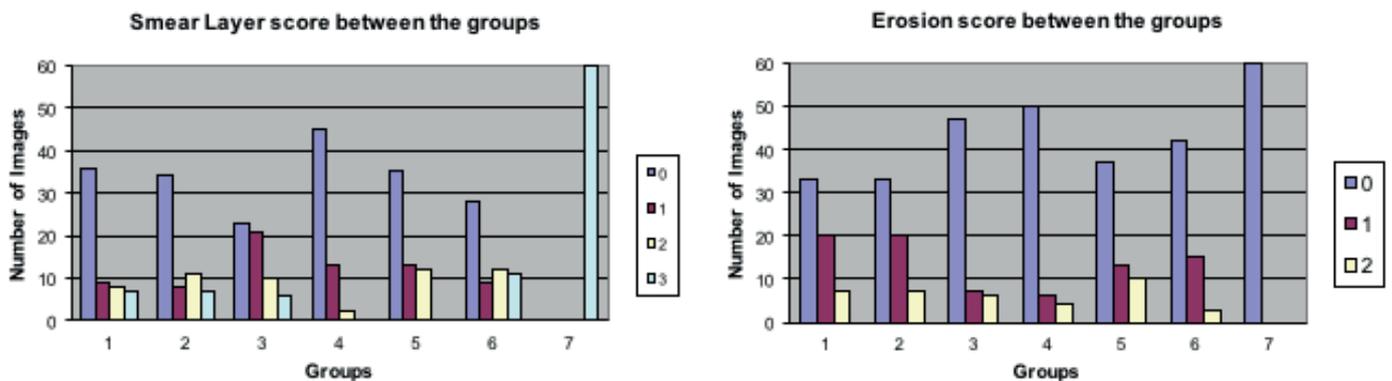


Figure 2 - Analysis of the removal of smear layer and formation of erosion between the groups.

Table I - MEAN SCORES AND STANDARD DEVIATION VALUES (SD) OF SMEAR LAYER REMOVAL IN THE APICAL THIRD.

Group	Mean	SD
ED3M	1.75†	1.07
CA30M	1.70‡	1.17
ED3US	1.60*	.94
CA30US	.50	.69

Different symbols indicate significant means difference ($p < .05$) with the group 4 (CA30US).

DISCUSSION

SEM has been used to determine the effectiveness of various irrigants to remove smear layer since first described (3). Most SEM operators select clean canal areas with open dentinal tubules rather than areas with large amounts of debris (25), however, SEM allows an examination of the morphologic details of prepared root canal surfaces (24).

Sodium hypochlorite remains the most widely recommended irrigant in endodontics on the basis of its unique capacity to dissolve necrotic tissue remnants and excellent antimicrobial potency (17,26). Findings of this study agree with other studies showing that NaOCl is not effective in removing the inorganic part of the smear layer (17, 23, 24, 27).

Smear layer removal requires a combination of NaOCl and chelating agents or acids to remove both organic and inorganic components (28). In the present study, both 17% EDTA and 10% citric acid followed by a final flush of 5.25% NaOCl showed similar results on smear layer removal in instrumented root canals. However, on the apical third, treatment with 17% EDTA was less effective than 10% citric acid except when the citric acid is used with manual agitation for 30 seconds, which appears to be insufficient for smear layer removal.

There is no consensus on the time a decalcifying agent must be in contact with the root canal wall surface to remove smear layer adequately (18, 29). In our study the different protocols showed similar results, although citric acid so-

lutions had greater chelating effects compared to 17% EDTA for several experimental times (30). Our results indicated that 10% citric acid was faster on smear layer removal and since it is more biocompatible than 17% EDTA (13), it may be more suitable for clinical use, consistent with the findings of Ramachandran et al. which showed that 10% citric acid released the greatest amount of calcium ions and removed the largest smear layer among all irrigants (31).

Although a continuous rinse with 5 mL of 17% EDTA for 3 minutes can remove smear layer efficiently from all areas of root canal walls (32), the use of ultrasonic agitation on final irrigation has demonstrably greater effectiveness in smear layer removal (33, 34). Consistent with the findings of Tinaz et al. (35), the present study showed similar results between manual and ultrasonic agitation for all protocols on all thirds of the instrumented canals. Saber and Hashem (36) demonstrated that manual agitation resulted in better removal of smear layer in the apical third, however in our results ultrasonic agitation was more effective.

Cleaning the apical third of root canals is a major challenge in clinical endodontics. That difficulty is explained by the reduction in root canal diameter which impairs access of the irrigant with consequent reduction in its flow (23). In the present study, a fine irrigating needle was used very close (1 mm) to the working length, as described by Sedgley et al. (37). Therefore, access of the irrigant was not an important fac-

tor in apical third cleaning.

Smear layer removal by final irrigation with EDTA or citric acid followed by NaOCl may cause dentinal erosion when used for longer periods of time (38). Erosive effects have been observed on inter- and peri-tubular dentin when citric acid was used for more than 60 seconds (30). In the present study, erosion was similar among groups. However, when the thirds in each group were compared among themselves, there was significantly less erosion and smear layer removal in the apical third in groups 1 (ED3M) and 2 (CA30M), possibly due to the manual agitation.

The specimens in this study were single-rooted canines with straight canals. In order to extend the applicability of the findings, further studies should be conducted on this subject without such limitations.

Irrigation activation techniques improve smear layer removal when compared to conventional irrigation and, therefore, its use is recommended during root canal treatment. However, current data is too heterogeneous to compare and subsequently recommend individual techniques. Despite the abundance of literature reporting the effectiveness of these techniques, the results are often conflicting (4).

CONCLUSION

The combination protocols used in this study resulted in similar smear layer removal and erosive effects.

The authors have no conflicts or competing financial interests to declare.

This work was supported by the Brazilian agencies FAPESP (08/ 57954-8) & CNPq (302575/2009-0).

Corresponding author: Luiza Gonçalves Roma.

Rua Professor Veríssimo da Costa 37, Ilha do Governador, Rio de Janeiro, RJ – Brasil CEP 21940140
email: luizagroma@hotmail.com

REFERENCES

1. McComb D, Smith DC. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. *J Endod.* 1975 Jul 1(7):238-42.
2. Goldman LB, Goldman M, Kronman JH, Lin PS. The efficacy

of several irrigating solutions for endodontics: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1981 Aug 52(2):197-204.

3. Mader CL, Baumgartner JC, Peters DD. Scanning electron microscopic investigation of the smeared layer on root canal walls. *J Endod.* 1984 Oct 10(10):477-83.

4. Virdee SS, Seymour DW, Farnell D, Bhamra G, Bhakta S. Efficacy of irrigant activation techniques in removing intracanal smear layer and debris from mature permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J.* 2018 Jun 51(6):605-621.

5. Czonstkowsky M, Wilson EG, Holstein FA. The smear layer in endodontics. *Dent Clin North Am.* 1990 Jan 34(1):13-25.

6. Cobankara FK, Adanr N, Belli S. Evaluation of the influence of smear layer on the apical and coronal sealing ability of two sealers. *J Endod.* 2004 Jun 30(6):406-9.

7. White RR, Goldman M, Lin PS. The influence of the smeared layer upon dentinal tubule penetration by plastic filling materials. *J Endod.* 1984 Dec 10(12):558-62.

8. Byström A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. *Scand J Dent Res.* 1981 Aug 89(4):321-8.

9. Bystrom A, Sundqvist G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. *Int Endod J.* 1985 Jan 18(1):35-40.

10. Sen BH, Wesselink PR, Türkün M. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *Int Endod J.* 1995 May 28(3):141-8.

11. Hülsmann M, Heckendorff M, Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Int Endod J.* 2003 Dec 36(12):810-30.

12. De-Deus G, Paciornik S, Mauricio MH. Evaluation of the effect of EDTA, EDTAC and citric acid on the microhardness of root dentine. *Int Endod J.* 2006 May 39(5):401-7.

13. Sceiza MF, Daniel RL, Santos EM, Jaeger MM. Cytotoxic effects of 10% citric acid and EDTA-T used as root canal irrigants: an in vitro analysis. *J Endod.* 2001 Dec 27(12):741-3.

14. De-Deus G, Paciornik S, Pinho Mauricio MH, Prioli R. Real-time atomic force microscopy of root dentine during demineralization when subjected to chelating agents. *Int Endod J.* 2006 Sep 39(9):683-92.

15. Deari S, Mohn D, Zehnder M. Dentine decalcification and smear layer removal by different ethylenediaminetetraacetic acid and 1-hydroxyethane-1,1-diphosphonic acid species. *Int Endod J.* 2019 Feb 52(2):237-243.

16. Yamada RS, Armas A, Goldman M, Lin PS. A scanning electron microscopic comparison of a high volume final flush with several irrigating solutions: Part 3. *J Endod.* 1983 Apr 9(4):137-42.

17. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod.* 2006 May 32(5):389-98.

18. Calt S, Serper A. Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. *J Endod.* 2002 Jan 28(1):17-9.
19. Niu W, Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. A scanning electron microscopic study of dentinal erosion by final irrigation with EDTA and NaOCl solutions. *Int Endod J.* 2002 Nov 35(11):934-9.
20. Lopes HP; Elias CN; Estrela C; Toniasso S. Mechanical stirring of smear layer removal: Influence of the chelating agent (EDTA). *Bras Endod J* 1996; 1: 52-5.
21. Martin H. Ultrasonic disinfection of the root canal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1976 Jul 42(1):92-9.
22. Roy RA, Ahmad M, Crum LA. Physical mechanisms governing the hydrodynamic response of an oscillating ultrasonic file. *Int Endod J.* 1994 Jul 27(4):197-207.
23. Garberoglio R, Becce C. Smear layer removal by root canal irrigants. A comparative scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1994 Sep 78(3):359-67.
24. Torabinejad M, Khademi AA, Babagoli J, Cho Y, Johnson WB, Bozhilov K, et al. A new solution for the removal of the smear layer. *J Endod.* 2003 Mar 29(3):170-5.
25. Hülsmann M; Peters O; Dummer PMH. Mechanical preparation of root canals: Shaping goals, techniques and means. *Endod Topics.* 2005 Mar 10(1):30-76.
26. Estrela C, Estrela CR, Barbin EL, Spanó JC, Marchesan MA, Pécora JD. Mechanism of action of sodium hypochlorite. *Braz Dent J.* 2002;13(2):113-7.
27. Pérez-Heredia M, Ferrer-Luque CM, González-Rodríguez MP. The effectiveness of different acid irrigating solutions in root canal cleaning after hand and rotary instrumentation. *J Endod.* 2006 Oct 32(10):993-7.
28. Di Lenarda R, Cadenaro M, Sbaizero O. Effectiveness of 1 mol L⁻¹ citric acid and 15% EDTA irrigation on smear layer removal. *Int Endod J.* 2000 Jan 33(1):46-52.
29. Scelza MF, Pierro V, Scelza P, Pereira M. Effect of three different time periods of irrigation with EDTA-T, EDTA, and citric acid on smear layer removal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004 Oct 98(4):499-503.
30. Reis C, De-Deus G, Leal F, Azevedo E, Coutinho-Filho T, Paciornik S. Strong effect on dentin after the use of high concentrations of citric acid: na assessment with co-site optical microscopy and ESEM. *Dent Mater.* 2008 Dec 24(12):1608-15.
31. Ramachandran N, Podar R, Singh S, Kulkarni G, Dadu S. Effect of ultrasonic activation on calcium ion quantification, smear layer removal, and canal cleaning efficacy of demineralizing irrigants. *J Conserv Dent.* 2018 Sep-Oct;21(5):551-556.
32. Mello I, Kammerer BA, Yoshimoto D, Macedo MC, Antoniazzi JH. Influence of final rinse technique on ability of ethylenediaminetetraacetic acid of removing smear layer. *J Endod.* 2010 Mar 36(3):512-4.
33. Lui JN, Kuah HG, Chen NN. Effect of EDTA with and without surfactants or ultrasonics on removal of smear layer. *J Endod.* 2007 Apr 33(4):472-5.
34. Kuah HG, Lui JN, Tseng PS, Chen NN. The effect of EDTA with and without ultrasonics on removal of the smear layer. *J Endod.* 2009 Mar 35(3):393-6.
35. Tinaz AC, Karadag LS, Alaçam T, Mihçioğlu T. Evaluation of the smear layer removal effectiveness of EDTA using two techniques: an SEM study. *J Contemp Dent Pract.* 2006 Feb 15;7(1):9-16.
36. Saber Sel-D, Hashem AA. Efficacy of different final irrigation activation techniques on smear layer removal. *J Endod.* 2011 Sep 37(9):1272-5.
37. Sedgley CM, Nagel AC, Hall D, Applegate B. Influence of irrigant needle depth in removing bioluminescent bacteria inoculated into instrumented root canals using real-time imaging in vitro. *Int Endod J.* 2005 Feb 38(2):97-104.
38. Calt S, Serper A. Smear layer removal by EGTA. *J Endod.* 2000 Aug 26(8):459-61.

PRESERVAÇÃO TECIDUAL PERI-IMPLANTAR EM IMPLANTE IMEDIATO POSTERIOR COM CICATRIZADOR PERSONALIZADO: RELATO DE CASO CLÍNICO

PERI-IMPLANT TISSUE PRESERVATION IN IMMEDIATE POSTERIOR IMPLANT PLACEMENT WITH CUSTOMIZED HEALING ABUTMENT: CLINICAL CASE REPORT

Júlia Cardoso Santos Alvarenga¹, Alexandre Campos Montenegro²,
Kamila Rodrigues do Valle Temponi³, Gonçalo Sobreira Pimentel Neto⁴

Resumo

A manutenção da dentição natural, em ótimas condições de função, saúde e estética é o objetivo principal dos tratamentos odontológicos, porém quando as possibilidades terapêuticas se esgotam, surge a necessidade de extrações dentárias. A remodelação óssea decorrente do processo de cicatrização alveolar pós-exodontia pode resultar em alterações de volume na região. Este tema é assunto recorrente em renomadas publicações científicas odontológicas e diversos pesquisadores recomendam procedimentos regenerativos e buscam soluções para corrigir as alterações que ocorrem nesta região. Dentre estes procedimentos, pode-se afirmar que a instalação imediata de implantes pós exodontia, sem deslocamento de retalho, constitui-se como uma alternativa que garante benefícios funcionais e também estéticos no resultado final da reabilitação. O presente trabalho tem como objetivo apresentar um caso clínico que representa uma alternativa terapêutica prática e viável para cicatrização alveolar adequada. Neste caso clínico, a utilização de implante imediato e cicatrizador personalizado com resina fluida, reduziu as alterações do processo de cicatrização alveolar e permitiu a preservação da arquitetura gengival e a obtenção de um perfil de emergência ideal para realização da prótese definitiva suportada por implante.

Palavras-chave: Implantes Dentários. Extração Dentária. Alvéolo Dental.

Abstract

The maintenance of natural dentition under optimal function, health and aesthetics conditions is the main objective of dental treatments, but when therapeutic possibilities are exhausted, dental extractions become necessary. Bone remodeling due to post-extraction alveolar healing may result in volume changes in the region. This topic is common in renowned dentistry scientific publications and several researchers recommend tissue regenerative procedures and seek solutions minimize volume reduction. Among these procedures, the immediate installation of implants in post-extraction sockets without flap elevation is an alternative that guarantees functional and aesthetic benefits in the final result of the rehabilitation. This paper presents a clinical case that shows a practical and viable alternative therapy for adequate alveolar healing. In this clinical case, the use of immediate implants and personalized healing abutments with flowable resin composite reduced alveolar healing remodeling and allowed the preservation of the gingival architecture and to obtain an ideal emergency profile for performing the permanent prosthesis supported by implant.

Keywords: Dental Implant. Extraction. Alveolar Process.

1. Cirurgiã-dentista, Especialista em Implantodontia, Clínica de Implantodontia, Odontoclínica Central da Marinha, Rio de Janeiro, Brasil.
2. Cirurgião-dentista, Especialista em Prótese e Implante, Mestre em Clínica Odontológica, Doutor em Implantodontia. Clínica de Implantodontia, Odontoclínica Central da Marinha, Rio de Janeiro, Brasil.
3. Cirurgiã-dentista, Especialista em Prótese e Implantodontia, Mestre em Prótese. Clínica de Implantodontia, Odontoclínica Central da Marinha, Rio de Janeiro, Brasil.
4. Cirurgião-dentista, Especialista em Cirurgia Bucomaxilofacial, Mestre e Doutor em Implantodontia. Clínica de Implantodontia, Odontoclínica Central da Marinha, Rio de Janeiro, Brasil.

Como citar este artigo:

Alvarenga JCS, Montenegro AC, Temponi KRV, Pimentel Neto GS. Preservação tecidual peri-implantar em implante imediato posterior com cicatrizador personalizado: relato de caso clínico. Rev Nav Odontol. 2020; 47(1): 14-22.

Submetido em 02/02/2020

Aceito em 13/03/2020

INTRODUÇÃO

A perda de um ou múltiplos dentes tem impacto direto na qualidade de vida dos pacientes, no entanto, sob algumas circunstâncias a extração dentária se torna inevitável e tão logo realizada se inicia um processo de modelamento e remodelamento que resulta numa pronunciada reabsorção de diversos componentes do rebordo alveolar (1, 2).

Após a extração dentária ocorre a perda do osso alveolar que é um osso altamente dinâmico e que suporta o dente e suas estruturas circundantes. A ausência do dente no alvéolo desencadeia uma série de eventos biológicos que causam alterações anatômicas significativas de forma natural e irreversível. O osso fasciculado, que é parte do tecido de inserção dentária, após exodontia não possui função estabelecida, sendo eventualmente reabsorvido (2-4).

A maioria das mudanças dimensionais que compõe a cicatrização do alvéolo ocorre durante os três primeiros meses mais intensamente, continuando de forma gradual após este período (4,5). A extensão e magnitude do processo de remodelação óssea pode variar dependendo do local e fatores sistêmicos, mas normalmente resulta em certo grau de redução da crista alveolar horizontal e vertical, sendo maior na face bucal quando comparada com lingual/palatal (3-5).

Estudos relatam que 50% da largura original da crista pode sofrer processo de remodelação e na região de molares a redução é mais significativa. Com base em estudos individuais, durante o período de cicatrização pós-extração, a perda óssea em largura é maior do que em altura, tanto clinicamente quanto radiograficamente e a perda de osso no sentido horizontal é maior que no sentido vertical (3-6). A atrofia do osso tem consequências impactantes na reabilitação dentária, portanto a PRA é de extrema importância (4,7).

Na tentativa de atenuar as sequelas do processo biológico de remodelação óssea que se seguem à perda dos dentes, várias terapias foram propostas nos últimos 20 anos, como a regeneração óssea guiada, extração parcial de dentes e preenchimento do alvéolo com enxerto. Em geral, apresentam uma abordagem regenerativa, entre elas as técnicas de PRA ime-

diatamente após a extração dentária, que possuem ação eficaz, limitando a redução fisiológica da crista, em comparação com a extração do dente exclusivamente (7,8).

O momento ideal para reabilitação com implantes é muito discutido na literatura. Na terceira conferência de Consenso do International Team for Implantology (ITI) há uma classificação sobre quando instalar o implante, baseando-se no resultado clínico desejado do processo de cicatrização da ferida. Esta classificação sugere que o estágio Tipo 1 refere-se à instalação de implantes no mesmo dia da extração, sendo uma cirurgia única, sem a cicatrização dos tecidos moles e duros. O estágio Tipo 2 ocorre quando o implante é instalado após a cicatrização dos tecidos moles, mas antes que qualquer preenchimento ósseo significativo ocorra dentro do alvéolo (4 a 8 semanas). Em contraste, o estágio do Tipo 3 é definido como a instalação de um implante seguindo clinicamente e radiograficamente o preenchimento ósseo do alvéolo (12 a 16 semanas). Na instalação do estágio Tipo 4, o implante é instalado num local completamente cicatrizado (acima de 6 meses de cicatrização) (9,10).

Estudos clínicos e experimentais relatam taxa de sobrevivência de implantes imediatos (Tipo 1) semelhantes aos dados históricos da colocação tardia (6 meses após exodontia (9,11). Embora não seja possível de impedir totalmente a remodelação alveolar, a reabsorção da crista pode ser diminuída e quando combinados exodontia, instalação imediata do implante, enxerto e barreira mecânica apresentam resultados promissores (4-6, 9-11).

A fim de preservar o contorno original dos tecidos peri-implantares e minimizar o processo de alterações dimensionais relacionadas à extração dentária, o cicatrizador anatômico confeccionado com resina fluída pode ser considerado como uma alternativa de tratamento (12,13).

Os cicatrizadores personalizados apresentam facilidade técnica, não envolvendo etapas laboratoriais anteriores, baixo custo e boa aceitação por parte dos pacientes. Auxiliam a reduzir a perda em altura da margem gengival, estabilizam mecanicamente o coágulo e criam condições biológicas favoráveis para regeneração óssea (12-14).

Quando utilizados em implantes imediatos evitam um segundo estágio cirúrgico de reabertura e aceleram a fase de condicionamento dos tecidos moles, mantendo o contorno crítico e subcrítico permitindo um perfil de emergência individualizado e favorável. Os cicatrizadores personalizados atuam simplificando as etapas e possibilitando resultados mais previsíveis, contribuindo para que a futura coroa protética cumpra plenamente os requisitos funcionais e estéticos (11-16).

RELATO DO CASO

Paciente do gênero feminino, 39 anos, caucasiana, sem comprometimento sistêmico de saúde, compareceu à Odontoclínica Central da Marinha, Rio de Janeiro, Brasil, em 11 de setembro de 2018, encaminhada pela Policlínica Naval Nossa Senhora da Glória. Recebeu atendimento inicial pelo Serviço de Semiologia, relatando dor espontânea no dente 36 e que se acentuava durante a mastigação. O dente 36 apresentava tratamento endodôntico.

Foi então, realizado exame de radiografia periapical que constatou a presença de imagem radiolúcida no periápice do dente, sugestivo de lesão periapical (Figura 1 A). A paciente foi encaminhada para Clínica de Endodontia para avaliar a possibilidade de retratamento endodôntico. Recebeu atendimento e a restauração metálica foi removida, observou-se a presença de trinca que se estendia das paredes mesial à distal do dente, caracterizando um prognóstico desfavorável, com possível rompimento do assoalho da câmara pulpar, impossibilitando o retratamento endodôntico. Uma vez constatada a indicação de exodontia, a paciente foi encaminhada às Clínicas de Cirurgia e Implantodontia para avaliação do caso e planejamento das possibilidades terapêuticas. No dia 28 de setembro de 2018, foram solicitados à paciente exames de radiografia panorâmica dos maxilares e tomografia computadorizada (TC) do dente 36 para estudo do caso (Figura 1 B, C).

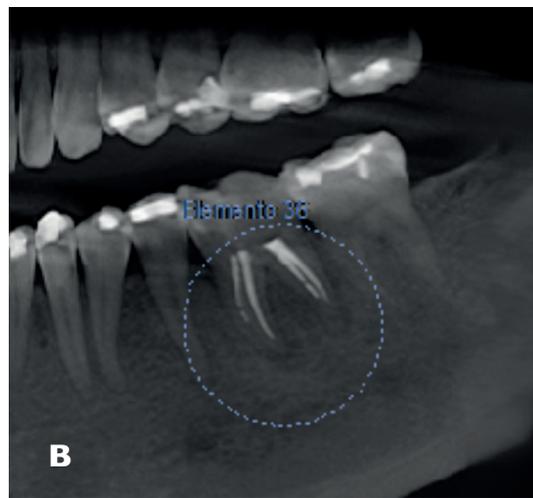


Figura 1 - A- Radiografia periapical Inicial 1: B - Reconstrução panorâmica a partir da tomografia computadorizada (2018) 1: C- Panorâmica Inicial.

Ao avaliar o exame de TC, foram verificadas condições favoráveis que possibilitariam a exodontia do dente e a instalação imediata do implante. A paciente recebeu as orientações pré-operatórias e o protocolo de medicação utilizado pela Clínica de Implantodontia que consiste em: duas cápsulas de amoxicilina 500mg, uma hora antes da cirurgia e uma cápsula a cada oito horas por sete dias, dois comprimidos de dexametasona uma hora antes da cirurgia e um comprimido de dipirona de 500mg a cada quatro horas em caso de dor; para higiene do local é recomendado solução de clorexidina 0,12% por dez dias três vezes ao dia, na forma de colutório.

Dentre as possibilidades de reabilitação da região, a paciente optou por realizar o tratamento com implante osseointegrável e preencheu o termo de consentimento livre e esclarecido. O planejamento de reabilitação apresentado foi: exodontia minimamente traumática, sem retalhos, de forma a preservar a integridade do alvéolo e das papilas interdentais e posterior instalação imediata do implante. Caso o implante alcançasse a estabilidade primária necessária (torque acima de 30 N.cm) seria confeccionado um cicatrizador personalizado com resina fluida.

O tratamento iniciou no dia oito de outubro de 2018. A exodontia foi realizada de forma minimamente traumática, com auxílio de periótopo para romper as fibras do ligamento e evitar as alterações nas margens gengivais, facilitando a ação dos elevadores e mantendo as papilas e os tecidos ósseos circunjacentes. Em seguida o alvéolo foi preparado para instalação do implante na posição tridimensional adequada. Na etapa do planejamento, foi selecionado para o caso,

um implante de 4,3mm de diâmetro da linha Unitite® do sistema de implantes S.I.N Implant System® (São Paulo-SP). Foi então realizada a fresagem na região do septo, com a sequência de brocas correspondente à recomendada pelo fabricante, relacionada ao diâmetro do implante selecionado. A instrumentação ocorreu com irrigação constante de soro fisiológico e posterior instalação do implante (S.I.N UNITITE 4,3x11,5mm) que obteve ancoragem inicial superior a 30 N.cm, garantindo estabilidade primária e possibilitando prosseguir com o planejamento inicial de utilização do cicatrizador personalizado. Optou-se por realizar o preenchimento do espaço alveolar remanescente entre o implante e as paredes ósseas com enxerto xenógeno de reabsorção lenta (Geistlich Bio-Oss®, Pharma AG, Suíça-SWI).

O pilar provisório foi adaptado no implante imediatamente instalado e o preenchimento da concavidade do alvéolo foi realizado por incrementos com resina fluida (Opallis Flow®- FGM, Joinville- SC), rapidamente polimerizada, a fim de evitar escoamento excessivo para o alvéolo cirúrgico, respeitando o contorno vertical e horizontal da área.

O cilindro provisório em titânio foi removido e o espaço remanescente foi então preenchido; o perfil de emergência foi definido fora da boca com a mesma resina utilizada para confeccionar o cicatrizador (Figura 2).

Os excessos foram removidos e, posteriormente foram realizados acabamento, polimento e desinfecção da peça com solução de clorexidina 0,12%. Após os ajustes finais, o cicatrizador individualizado foi parafusado sobre o implante (Figura 3).



Figura 2 - A - pilar de cicatrização, logo após condicionamento do perfil de emergência realizado fora da boca. B e C- após acabamento e polimento. Fonte: Arquivo pessoal- Professor Gonçalo Pimentel.



Figura 3 - Panorâmica pós-operatória, indicando a presença do cicatrizador personalizado parafusado sobre implante imediato. (2018).

Após 15 dias a paciente retorna para avaliação pós-operatória, sem remoção do cicatrizador; para acompanhamento e avaliação apresentando sinais clínicos de normalidade.

Após 120 dias, no dia 25 de fevereiro de 2019 (período necessário para integração do

implante) foi possível verificar cicatrização já finalizada. Ao remover o cicatrizador observou-se melhor definição do perfil de tecido mole peri-implantar e o perfil de emergência estabelecido (Figura 4).



Figura 4 - Fotografia intraoral (2019) –A- cicatrizador personalizado em posição; B- situação clínica imediatamente após remoção do pilar personalizado, mantendo o contorno dos tecidos moles, três meses após a cicatrização. Fonte: Registro fotográfico-Professor Alexandre Montenegro.

A margem gengival inicial mantida pelo cicatrizador personalizado foi novamente copiada com resina fluida para a moldagem anatômica fechada, direto sobre o implante (Figura 5 A, B). A moldagem foi realizada em duas etapas, uti-

lizando silicone de condensação (Zhermack®, Badia Polesine RO, Itália) como material de escolha (Figura 5 C). A arquitetura tecidual original e o perfil de emergência foram mantidos e coincidentes com o cicatrizador individualizado.



Figura 5 - Fotografia intraoral (2019). A- posicionamento do transferente parafusado sobre o implante; B- cópia do perfil de emergência com resina fluida para fidelizar a transferência na moldagem; C - fotografia do registro de moldagem. Fonte: Registro fotográfico-Professor Alexandre Montenegro.

Em sequência, foi realizada a prova da estrutura metálica e a avaliação da adaptação confirmada com exame de radiografia periapical. Verificou-

-se o contorno da margem dos tecidos moles sem alterações (Figura 6 A, B).

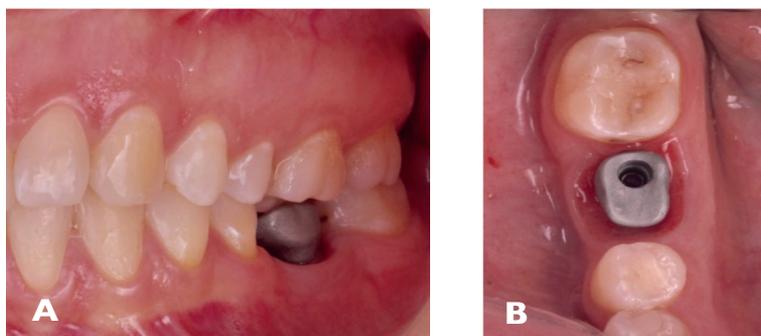


Figura 6 - A - registro fotográfico em oclusão da prova de estrutura metálica; B - registro oclusal evidenciando a manutenção do perfil de emergência. Fonte: Registro fotográfico- Professor Alexandre Montenegro.

Realizou-se um registro fotográfico que foi enviado ao laboratório para auxiliar na seleção da cor da cerâmica que foi aplicada (Figura 7A). A coroa protética metalocerâmica foi então instalada sobre a região com perfil anatômico já

definido e próximo ao contorno gengival original. Recebeu torque de 20 N.cm e o orifício do parafuso foi selado com fita de politetrafluoroetileno e resina fotopolimerizável cor A3 (Figura 7B).

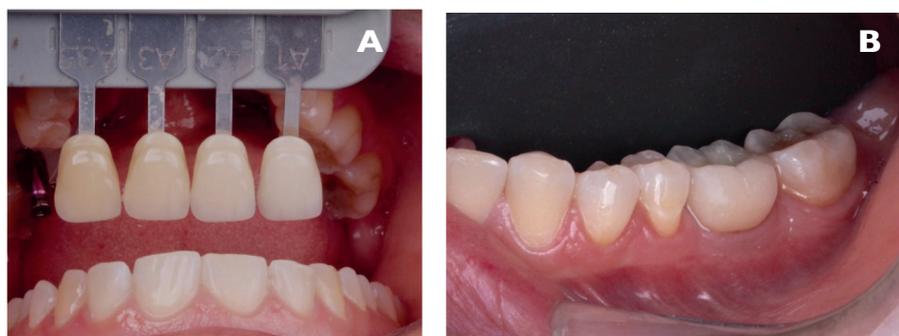


Figura 7 - A - registro fotográfico utilizando a escala de cor para auxiliar o laboratório na seleção da cor da cerâmica que será aplicada; B- fotografia intraoral após instalação da prótese definitiva. Fonte: Registro fotográfico- Professor Alexandre Montenegro.

Exames de imagem confirmaram a regeneração óssea e manutenção do volume de tecidos duros. Clinicamente foram observados resultados estéticos e funcionais satisfatórios (Figura 8).

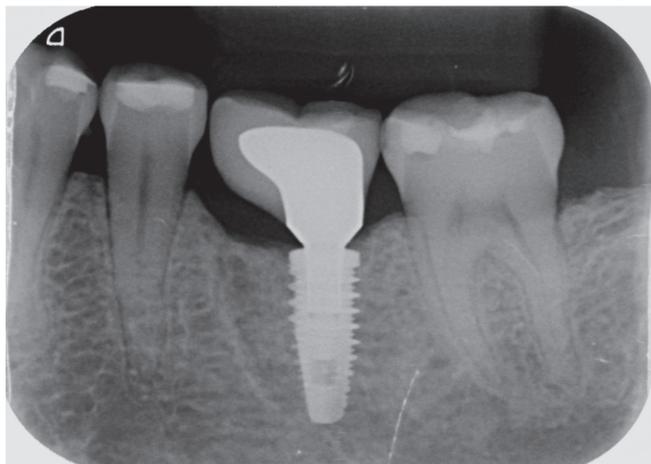


Figura 8 - Radiografia periapical (2019) – Controle radiográfico realizado após 01 ano do tratamento, indicando manutenção das cristas alveolares e presença de regeneração óssea na região peri-implantar.

DISCUSSÃO

A estética tem sido um fator dominante no que se relaciona ao desenvolvimento da implantodontia nos últimos tempos, abrangendo não apenas a aparência natural das restaurações com implantes, mas também os estados inalterados da arquitetura do tecido peri-implantar circundante (12,16).

Considerando as possíveis alterações dimensionais dos tecidos, para limitar as alterações funcionais e volumétricas adversas relacionadas às consequências da extração dentária, várias técnicas tem sido estudadas e propostas ao longo dos anos. A adoção da PRA foi proposta como um método para melhorar significativamente o resultado estético dos implantes, reduzindo o risco de perda óssea e influenciando no resultado protético final (3-5).

A previsibilidade de implantes imediatos já é amplamente difundida na literatura. A instalação de implantes em alvéolos pós extração, Tipo I, segundo o consenso I.T.I, apresenta evidentes vantagens; diminui o número de cirurgias e como consequência o tempo total do tratamento, preservação óssea na área da extração, orientação para o posicionamento ideal

do implante e ótima estética dos tecidos moles. Além das vantagens apresentadas, revisões sistemáticas recentes mostram que a taxa de sobrevivência da colocação do implante Tipo I é semelhante àquela com abordagem de colocação tardia. Estudos em humanos, todavia, mostram que a preservação da anatomia e do volume do alvéolo, pode não ser alcançada com a instalação exclusiva do implante. Fatores como ausência de retalhos, enxerto de tecido conjuntivo, enxertos ósseos e provisionalização, podem impedir a reabsorção óssea e garantir melhores resultados estéticos (4,5,9,11,14,17).

No presente caso, como forma de tratamento foi realizada a associação da instalação imediata do implante com a confecção do cicatrizador personalizado com resina fluida e o preenchimento do espaço alveolar com osso xenógeno de lenta reabsorção. Esta associação mostrou-se adequada para a PRA (3,4,9,11,14,15,17).

O cicatrizador é mantido no nível gengival, sofrendo cargas mastigatórias reduzidas durante o período crítico de osseointegração. O osso peri-implantar ao redor de implantes carregados progressivamente demonstra menos perda óssea crestal do que o osso ao redor dos implantes colocados convencionalmente em plena função (9,15).

Geralmente, implantes imediatos recebem parafusos ou cicatrizadores padronizados e, mantidos submersos ou expostos, não previnem a descaracterização do contorno cervical das coroas dentárias naturais, sendo necessário condicionamento provisório do tecido mole anterior à instalação da prótese definitiva sustentada por implante. No caso relatado, com a utilização do cicatrizador anatômico a arquitetura tecidual é mantida semelhante à original, anterior à extração dentária. A região é copiada por resina fluida, o que preserva a margem gengival, condicionando os tecidos moles (9,10,11,13,14,16).

No caso realizado, a utilização do cicatrizador anatômico recebeu boa aceitação por parte do paciente e apresenta facilidade de higienização. Sua confecção apresentou baixo custo, necessitando apenas de um cilindro provisório e uma resina fluida, e sua técnica não apresenta grandes dificuldades (12-14).

Funcionou, ainda, como proteção do enxerto ósseo na cavidade alveolar, garantindo

sua estabilidade. Quando associados, enxerto e cicatrizador, atuaram como barreira mecânica, reduzindo a perda de volume da margem gengival (4,5,7,13,14).

O cicatrizador anatômico selou a área do implante, protegendo de traumas durante o período de ósseointegração e funcionou como barreira para proteção do coágulo, criando condições biológicas favoráveis para regeneração óssea na região. Sua utilização na instalação imediata do implante reduziu o número de etapas cirúrgicas e protéticas, com consequente redução no tempo de tratamento. Ao final do período biológico de osseointegração, foi observado, após remoção do cicatrizador, um perfil de emergência estético e funcional (4-7,9,11,14-16).

Tendo em vista a finalidade de preservação tecidual e manutenção da estética na região peri-implantar, a confecção do cicatrizador personalizado apresentou-se como uma alternativa terapêutica prática, sendo uma técnica eficiente e com ampla aceitação clínica. Dentro dessa perspectiva, as vantagens da técnica levam ao objetivo almejado, uma vez que mantêm a arquitetura gengival, permitindo um adequado perfil de emergência para receber a prótese definitiva, otimizando o resultado final (11,14-16).

CONCLUSÃO

Tendo em vista os aspectos abordados, verificou-se que o mais relevante da técnica do cicatrizador anatômico, personalizado com resina fluida, é sua simplicidade, biocompatibilidade, a fácil aceitação pelo paciente, o custo reduzido, redução no tempo de tratamento e a evidente manutenção do contorno original dos tecidos peri-implantares.

Esta técnica tem se apresentado como uma alternativa viável para preservação da arquitetura gengival e mediante planejamento prévio criterioso, quando executada, proporciona comodidade e conforto ao paciente. Mais estudos a longo prazo são necessários para que os resultados possam ser confirmados.

Os autores declaram que não há conflito de interesse ou a revelação clara de quaisquer interesses econômicos ou de natureza que poderiam causar constrangimento se conhecidos depois da publicação do artigo.

Autora de correspondência: Júlia Cardoso Santos Alvarenga, Odontoclínica Central da Marinha, Primeiro Distrito Naval, Praça Barão de Ladário, 1, Centro, CEP: 20091-000
email: juliacs.alvarenga@yahoo.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gerritsen EA, Allen FP, Witter JD, Bronkhorst ME, Creugers HJN. Tooth loss and oral health-related quality of life: a systematic review and meta-analysis. *Health Qual Life Outcomes*. 2010; 8: 126.
2. Lindhe, J; Karring, T; Lang NP. Tratado de periodontia Clínica e implantodontia oral. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 5ª ed, 2008, cap. 2, p. 48 – 65.
3. Araujo MG, Silva CO, Misawa M, Sukekava F. Alveolar socket healing: what can we learn? *Periodontol 2000*. 2015, 68: 122-34.
4. Tan, W. L., Wong, T. L., Wong, M. C. & Lang, N. P. A systematic review of postextraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin. Oral Implants Res*. 2012, Feb;23. (suppl) 5:1-21.
5. Van der Weijden F, Dell'Acqua F. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *J Clin Periodontol*. 2009; 36: 1048-58.
6. Chappuis V, Engel O, Shahim K, Reyes M, Katsaros C, Buser D. 2015. Soft tissue alterations in esthetic postextraction sites: a 3-dimensional analysis. *J Dent Res*. 2015 Sep;94(9 Suppl):1875-93S.
7. Avila-Ortiz G, Elangovan S, Kramer KW, Blanchette D, Dawson DV. Effect of alveolar ridge preservation after tooth extraction: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res*. 2014; Oct;93(10):950-8.
8. MacBeth N, Trullenque-Eriksson A, Donos N, Mardas N. Hard and soft tissue changes following alveolar ridge preservation: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2017; 28:982–1004.
9. Blanco J, Carral C, Argibay O, Liñares A. Implant placement in fresh extraction sockets. *Periodontol 2000*. 2019; 79:151–67.
10. Qabbani Ali Al A et al. Biomechanical and radiological assessment of immediate implants for alveolar ridge preservation. *J Dent Res*. 2018 Nov-Dec; 15(6): 420–29.
11. Araújo MG, Silva CO, Souza AB, Sukekava F. Socket healing with and without immediate implant placement. *Periodontol 2000*. 2019. Fev;79(1):168-77
12. Alshhrani WM, Al Amri MD. Customized CAD-CAM healing abutment for delayed loaded implants. *J Prosthet Dent*. 2016;116:176-9.
13. Santana DCP, Dutra FKA, Dutra JA, Oliveira F. Correa MP. Cicatrizador personalizado em implantes imediatos: relato de caso. *Rev. Odontológica de Araçatuba*, 2018 39, (2), 09-12.
14. Vasconcelos LW, Hiramatsu D, Paleckis L, Francischone C, Vasconcelos R. Cicatrizadores personalizados sobre implantes imediatos em áreas de molares: preservando a arquitetura

original dos tecidos. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2017, 2,(2): 1059-65.

15. Appleton, R.S., Nummikoski, P.V., Pigno, M.A., Cronin, R.J. & Chung, K. HA. Radiographic assessment of progressive loading on bone around single osseointegrated implants in the posterior maxilla. *Clin. Oral Implants Res.* 2005 ;16: 161–167.

16. Furhauser R, Florescu D, Benesch T, Mailath G, Watzek G. Evaluation of soft tissue around single tooth implant crowns: the pink esthetic score. *Clin. Oral Implants Res.* 2005; 16:639-44.

17. Chen ST, Darby IB, Reynolds EC, Clement JG. Immediate implant placement post extraction without flap elevation. *J Periodontol.* 2009, 80 (1),163-72.

PERI-IMPLANT PRESERVATION IN IMMEDIATE POSTERIOR IMPLANTS WITH PERSONALIZED HEALING: CLINICAL CASE REPORT

PRESERVAÇÃO TECIDUAL PERI-IMPLANTAR EM IMPLANTE IMEDIATO POSTERIOR COM CICATRIZADOR PERSONALIZADO: RELATO DE CASO CLÍNICO

Júlia Cardoso Santos Alvarenga¹, Alexandre Campos Montenegro², Kamila Rodrigues do Valle Temponi³, Gonçalo Sobreira Pimentel Neto⁴

Resumo

A manutenção da dentição natural, em ótimas condições de função, saúde e estética é o objetivo principal dos tratamentos odontológicos, porém quando as possibilidades terapêuticas se esgotam, surge a necessidade de extrações dentárias. A remodelação óssea decorrente do processo de cicatrização alveolar pós-exodontia pode resultar em alterações de volume na região. Este tema é assunto recorrente em renomadas publicações científicas odontológicas e diversos pesquisadores recomendam procedimentos regenerativos e buscam soluções para corrigir as alterações que ocorrem nesta região. Dentre estes procedimentos, pode-se afirmar que a instalação imediata de implantes pós exodontia, sem deslocamento de retalho, constitui-se como uma alternativa que garante benefícios funcionais e também estéticos no resultado final da reabilitação. O presente trabalho tem como objetivo apresentar um caso clínico que representa uma alternativa terapêutica prática e viável para cicatrização alveolar adequada. Neste caso clínico, a utilização de implante imediato e cicatrizador personalizado com resina fluida, reduziu as alterações do processo de cicatrização alveolar e permitiu a preservação da arquitetura gengival e a obtenção de um perfil de emergência ideal para realização da prótese definitiva suportada por implante.

Palavras-chave: Implantes Dentários. Extração Dentária. Alvéolo Dental.

Abstract

The maintenance of natural dentition under optimal function, health and aesthetics conditions is the main objective of dental treatments, but when therapeutic possibilities are exhausted, dental extractions become necessary. Bone remodeling due to post-extraction alveolar healing may result in volume changes in the region. This topic is common in renowned dentistry scientific publications and several researchers recommend regenerative procedures and seek solutions minimize volume reduction. Among these procedures, the immediate installation of implants in post-extraction sockets without flap elevation is an alternative that guarantees functional and aesthetic benefits in the final result of the rehabilitation. This paper presents a clinical case that shows a practical and viable alternative therapy for adequate alveolar healing. In this clinical case, the use of immediate implants and personalized healing abutments with flowable resin composite reduced alveolar healing remodeling and allowed the preservation of the gingival architecture and to obtain an ideal emergency profile for performing the permanent prosthesis supported by implant.

Keywords: Dental Implant. Extraction. Alveolar Process.

I-4. Implantology Clinic, Naval Dental Center, Brazilian Navy, Rio de Janeiro, Brazil.

How to cite this article:

Alvarenga JCS, Montenegro AC, Temponi KRV, Pimentel Neto GS. Peri-implant preservation in immediate posterior implants with personalized healing: clinical case report. Rev Nav Odontol. 2020; 47(1): 14-22.

Received: 02/02/2020

Accepted: 13/03/2020

INTRODUCTION

The loss of one or multiple teeth has a direct impact on the quality of life of patients. However, under specific circumstances, dental extraction becomes inevitable and, after such a procedure, a remodeling process takes place which results in a pronounced reabsorption of several components of the alveolar process (1, 2).

After tooth extraction there is loss of alveolar bone, which is highly dynamic and supports the tooth and its surrounding structures. The tooth's absence in the socket triggers a series of biological events that cause significant natural and irreversible anatomic changes. The fasciculated bone, part of the dental insertion tissue, has no established function after exodontia and is eventually reabsorbed (2-4).

Most of the dimensional changes that constitute the healing occurring in the socket appear more intensely during the first three months, continuing gradually after this period (4,5). The extent and magnitude of the bone remodeling process may vary depending on the site and systemic factors, but it usually results in a certain degree of reduction of the horizontal and vertical alveolar crest, with it being larger on the buccal face compared to lingual/palatal (3-5).

Studies report that 50% of the original width of the ridge can undergo a remodeling process and in the molar region the reduction is more significant. According to individual studies, during the post-extraction healing period, bone loss is higher in terms of width than height, both clinically and radiographically, and horizontal bone loss is higher than vertical (3-6). The atrophy of the bone has impacting consequences in dental rehabilitation, results in the PRA being of extreme importance (4,7).

Attempting to mitigate the sequelae of the biological process of bone remodeling following the teeth loss, several therapies have been proposed in the last 20 years, such as guided bone regeneration, partial tooth extraction and filling. In general, they present a regenerative approach, among them PRA techniques immediately after dental extraction, which have effective action, limiting the physiological reduction of the crest compared to only extracting the tooth (7,8).

The ideal time for rehabilitation with implants is very discussed in the literature. At the

third Consensus conference of the International Team for Implantology (ITI) a classification on when to install the implant was defined according to the desired clinical outcome of the wound healing process. This classification suggests that the Type 1 stage refers to the installation of implants on the same day of extraction through a single surgery without the healing of the soft and hard tissues. The Type 2 stage occurs when the implant is installed after the healing of the soft tissues, but before any significant bone filling occurs within the socket (4 to 8 weeks). In contrast, the Type 3 stage is defined as the installation of an implant clinically and radiographically following the bone filling of the socket (12 to 16 weeks). During stage Type 4, the implant is installed in a fully healed place (above 6 months of healing) (9,10).

Clinical and experimental studies report the survival rate of immediate implants (type 1) similar to historical delayed placement data (6 months after exodontia) (9,11). Although it is not possible to fully prevent alveolar remodeling, the reabsorption of the ridge can be decreased and when paired with tooth extraction, immediate installation of the implant, grafting and mechanical barrier shows promising results (4-6, 9-11).

Anatomical scarring made with flowable composite resin can be considered as an alternative treatment to preserve the original contour of the peri-implantable tissues and to minimize the process of dimensional changes related to dental extraction (12,13).

These customized healing abutments presents technical ease, low cost and good acceptance among patients, with no previous laboratory steps. They help reduce gingival height loss, mechanically stabilize the clot and create favorable biological conditions for bone regeneration (12-14).

When used in immediate implants they avoid a second surgical stage of wound reopening and accelerate the conditioning phase of the soft tissues, maintaining the critical and sub-critical contour allowing an individualized and favorable emergency profile. Customized healing abutments works simplifying the steps and allowing more predictable results, contributing that the future prosthetic crown fully meets its functional and aesthetic requirements (11-16).

CASE REPORT

A female patient, 39 years old, Caucasian, without any systemic diseases, attended the Odontoclínica Central da Marinha, Rio de Janeiro, Brazil, on September 11, 2018, directed by the Policlínica Naval Nossa Senhora da Glória. She received initial assistance from the Semiology Service, reporting spontaneous pain in tooth 36 that was stronger when chewing. Tooth 36 had previously undergone endodontic treatment.

A periapical X-ray examination was performed that found the presence of a radiolucent image in the periapical region of the tooth, suggesting periapical lesion (Figure 1 A). The patient was referred to the Endodontics Clinic to evaluate the possibility of

endodontic retreatment. She was served there and the metallic restoration was removed, during which a crack from the mesial walls up to the distal region of the tooth was observed, characterizing an unfavorable prognosis, with possible rupture of the floor of the pulp chamber, invalidating the possibility of endodontic retreatment. Once the exodontia indication was verified, the patient was referred to the Surgery and Dental Implants Clinic to have her case evaluated and the therapeutic possibilities analyzed. On September 28, 2018, panoramic X-ray examinations of the jaws and computed tomography (CT) of tooth 36 were requested for case study (Figure 1 B, C).

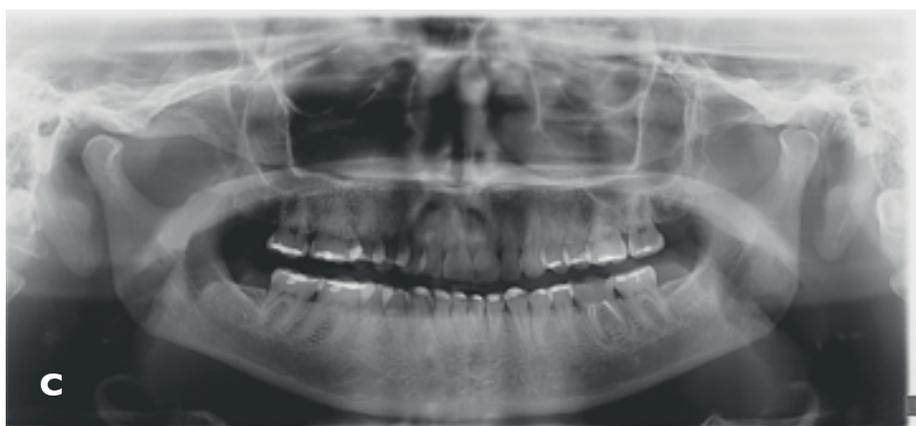
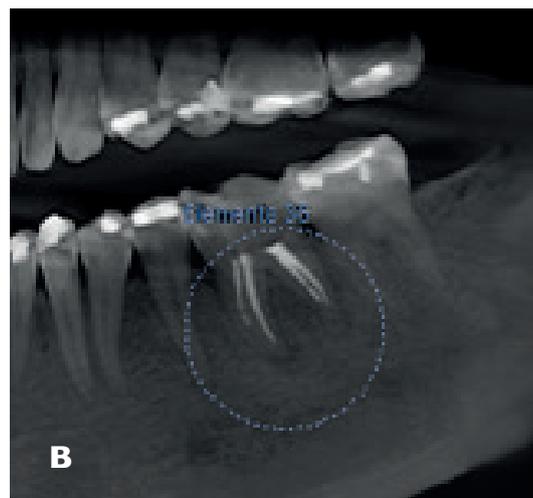


Figure 1 - A- initial periapical radiography; B -image from computed tomography (2018); C - initial panoramic radiography.

The CBCT scan showed favorable conditions that would allow the exodontia of the tooth and the immediate installation of the implant. The patient received the preoperative guidelines and the medication protocol used by the Dental Implant Clinic which consists of: two 500 mg amoxicillin capsules, one hour before surgery and one capsule every eight hours for seven days, two dexamethasone tablets one hour before surgery and one 500 mg dipyrrone tablet every four hours in case of pain, for site hygiene a 0.12% chlorhexidine solution is recommended for ten days three times a day in the form of colutorium.

Among the rehabilitation possibilities of the region, the patient chose to perform the treatment with dental implant and filled the informed consent term. The rehabilitation plan presented was: minimally traumatic exodontia without flaps in order to preserve the integrity of the socket, the interdental papillae, and subsequent immediate installation of the implant. If the implant reached the required primary stability (torque above 30 N.cm) a custom healing abutment would be made with flowable resin.

Treatment began on October 8, 2018. Exodontia was performed with as minimum trauma as possible, with the aid of periotome to break the fibers of the ligament and avoid changes in the gingival margins, easing the action of elevators and maintaining the papillae and the surrounding bone tissues. The socket was then prepared for installation of the implant in the proper three-dimensional position. In the planning stage, a 4.3 mm diame-

ter implant of Unitite® line from the implant system S.I.N Implant System® (São Paulo, SP) was selected for the case. Milling was then performed in the septum region, with the drill sequence corresponding to the manufacturer's recommendation regarding the diameter of the selected implant. Instrumentation occurred with constant irrigation of physiological saline and subsequent installation of the implant (S.I.N UNITITE 4.3x11.5 mm) that achieved initial anchoring greater than 30 N.cm, ensuring primary stability and allowing to continue with the initial planning of using the custom healing abutment. The remaining alveolar space between the implant and the bone walls was filled with a slow resorption xenogenic bone graft (Geistlich Bio-Oss®, Pharma AG, Switzerland, SWI).

The provisional pillar was adapted into the immediately installed implant and the filling of the socket concavity was performed by increments with flowable resin (Opallis Flow® - FGM, Joinville - SC), quickly polymerized to avoid excessive flow to the socket undergoing surgery, respecting the vertical and horizontal contour of the area.

The provisional titanium cylinder was removed, and the remaining space was then filled; the emergency profile was defined outside the mouth with the same resin used to make the healing abutment (Figure 2).

The excess was removed, and the part was subsequently finished, polished and disinfected with a chlorhexidine 0.12% solution. After the last adjustments, the custom healing abutment was screwed to the implant (Figure 3).



Figure 2 - A - healing abutment, immediately after conditioning the emergency profile performed outside the mouth; B and C - after finishing and polishing. Source: Personal archive - Professor Gonçalo Pimentel.



Figure 3 - Postoperative overview, indicating the presence of the screwed custom healing abutment upon immediate implant (2018).

After 15 days the patient returns for postoperative evaluation without having the healing abutment removed for monitoring and evaluation showing clinical signs of normality.

After 120 days, on February 25, 2019 (pe-

riod required for implant integration), healing was complete. After removing the healing abutment, the resulting peri-implant soft tissue profile and the emergency profile were better observed (Figure 4).



Figure 4 - Intraoral photography (2019). A - custom healing abutment in position; b - clinical situation immediately after removal of the custom healing abutment, keeping the contour of the soft tissues three months after healing. Source: Photographic record - Professor Alexandre Montenegro.

The initial gingival margin maintained by the custom healing abutment was again copied with flowable resin for closed dental impression, right over the implant (Figure 5 A, B). The impression was performed in two steps using condensation

silicone based materials (Zhermack®, Badia Polesine RO, Italy) as material of choice (Figure 5 C). The original tissue architecture and the emergency profile were maintained and they coincided with the custom healing abutment.



Figure 5 - Intraoral photography (2019). A - positioning of the screwed implant transfer; B - copy of the emergency profile with fluid resin to retain the transfer in the impression; C - photograph of the dental impression. Source: Photographic record - Professor Alexandre Montenegro.

The test of the metallic structure and the evaluation of the adaptation confirmed with examination of periapical radiography were

subsequently performed. The soft tissue margin contour was found unchanged (Figure 6 A, B).

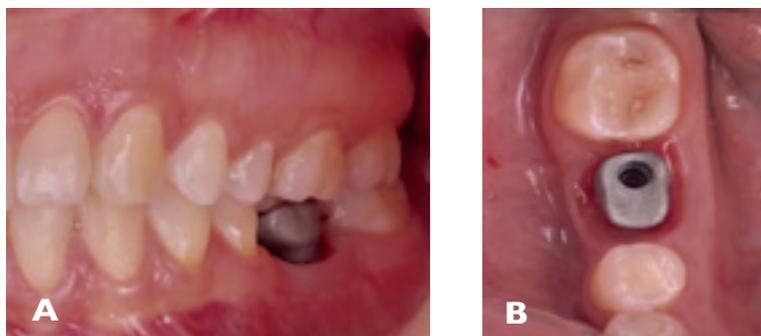


Figure 6 - A - photographic record in occlusion of the metal structure test; B - occlusion record evidencing the maintenance of the emergency profile. Source: Photographic record - Professor Alexandre Montenegro.

A photographic record was made and sent to the laboratory to assist in the color selection for the ceramics veneering applied (Figure 7A). The metaloceramic prosthetic crown was then installed on the region with an anatomical profi-

le already defined and close to the original gingival contour. It received a torque of 20 N.cm and the occlusal prosthetic bolt hole was sealed with polytetrafluoroethylene tape and composite photopolymerizable resin color A3 (Figure



Figure 7 - Photographic record using a color scale to assist the laboratory in selecting the color of the ceramics to be applied; B - intraoral photography after installation of the definitive prosthesis. Source: Photographic record - Professor Alexandre Montenegro.

7B).Imaging tests confirmed bone regeneration and maintenance of hard tissue volume. Clinically satisfactory aesthetic and functional results were observed (Figure 8).

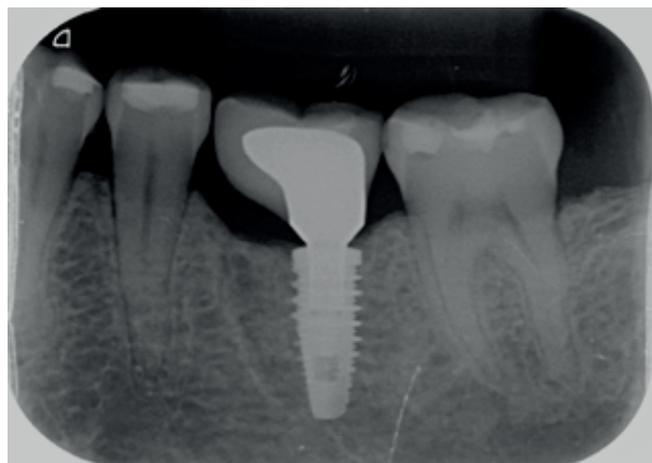


Figure 8 - Periapical X-ray (2019). Radiographic control performed after 01 year of treatment, indicating maintenance of alveolar ridges and presence of bone regeneration in the peri-implant region.

DISCUSSION

Aesthetics has been a dominant factor concerning the development of dental implants in recent times, covering not only the natural appearance of restorations with implants, but also the unaltered states of the surrounding peri-implant tissue architecture (12,16).

Considering the possible dimensional changes of tissues, to limit the adverse functional and volumetric changes related to the consequences of dental extraction, several techniques have been analyzed and proposed over the years. The adoption of PRA was proposed as a method to significantly improve the aesthetic result of implants, reducing the risk of bone loss and influencing the final prosthetic result (3-5).

The predictability of immediate implants is already well-verified in the literature. The installation of implants in post extraction sockets, namely Type I, according to the ITI consensus, presents obvious advantages; it promotes bone preservation in the extraction area and decreases the number of surgeries and as a consequence the total treatment time. In addition to the advantages presented, recent

systematic reviews show that the survival rate of Type I implant placement is similar to that of a late placement approach. Studies in humans, however, show that the preservation of the anatomy and volume of the socket may not be achieved with implant installation alone. Factors such as flaps absence, connective tissue graft, bone grafts and provisionalization can prevent bone resorption and ensure better aesthetic results (4,5,9,11,14,17).

In the present case, as a form of treatment, the immediate installation of the implant was carried out with a custom healing abutment with flowable resin and the filling of the alveolar space with xenogenic bone with slow resorption. This association was suitable for PRA (3,4,9,11,14,15,17).

The healing abutment is maintained at the gingival level, suffering reduced chewing loads during the critical period of bone integration. Therefore, the peri-implant bone receives progressive loads and shows less crestal bone loss than the bone around the implants conventionally placed with full functioning (9,15).

Usually, immediate implants receive standard screws or abutments and, regardless of being submerged or exposed, do not prevent the disfigurement of the cervical contour in natural dental crowns, thus deeming temporary conditioning of the soft tissue prior to the installation of the definitive implant supported prosthesis. In the reported case, with the use of the anatomical healing abutment, the tissue architecture was kept similar to the original, prior to dental extraction. The region is copied by fluid resin that preserves the gingival margin, conditioning the soft tissues (9-11,13,14,16).

In the case performed, the use of the anatomical healing abutment was well-received by the patient and shows ease of cleaning. Its production was low cost, requiring only a temporary cylinder and a flowable resin, and its technique does not present many challenges (12-14).

It also worked as a protection of the bone graft in the alveolar cavity, ensuring its stability. When grafting and healing abutment are paired, they act as a mechanical barrier, reducing the loss of volume in the gingival margin (4,5,7,13,14).

REFERENCES

The anatomical healing abutment sealed the area of the implant, shielding it from trauma during the period of bone integration and serving as a barrier to protect the coagulum, creating favorable biological conditions for bone regeneration in the region. Its use in the immediate installation of the implant reduced the number of surgical and prosthetic steps, leading to reduction in treatment time. At the end of the biological period of bone integration, an aesthetic and functional emergency profile was observed after the healing abutment was removed (4-7,9,11,14-16).

Aiming tissue preservation and maintenance of aesthetics in the peri-implant region, the manufacture of the custom healing abutment was shown to be a practical therapeutic alternative, as it is an efficient technique with wide clinical acceptance. The advantages of the technique lead to the desired goal, maintaining the gingival architecture and allowing for an adequate emergency profile to receive the definitive prosthesis, optimizing the final result (11,14-16).

CONCLUSION

In Conclusion, the most relevant part of the technique using an anatomical healing abutment customized with flowable composite resin is its simplicity, biocompatibility, ease of acceptance on the part of the patient, reduced cost, reduced treatment time and the evidence on the maintenance of the original contour of the peri-implant tissues.

This technique was shown to be a viable alternative for preserving gingival architecture and, when performed with careful planning, is convenient and provides comfort to the patient. Further clinical studies are needed to confirm the results.

The authors declare that there is no conflict of interest or clear disclosure of any economic or nature interests that could cause embarrassment if known after the publication of the article.

Corresponding author: Júlia Cardoso Santos Alvarenga, Odontoclínica Central da Marinha, Primeiro Distrito Naval, Praça Barão de Ladário, 1, Centro, CEP: 20091-000
email: juliacs.alvarenga@yahoo.com.br

1. Gerritsen EA, Allen FP, Witter JD, Bronkhorst ME, Creugers HJN. Tooth loss and oral health-related quality of life: a systematic review and meta-analysis. *Health Qual Life Outcomes*. 2010; 8: 126.
2. Lindhe, J; Karring, T; Lang NP. Tratado de periodontia Clínica e implantodontia oral. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 5ª ed., 2008, cap. 2, p. 48 – 65.
3. Araujo MG, Silva CO, Misawa M, Sukekava F. Alveolar socket healing: what can we learn? *Periodontol 2000*. 2015, 68: 122-34.
4. Tan, W. L., Wong, T. L., Wong, M. C. & Lang, N. P. A systematic review of postextraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin. Oral Implants Res*. 2012, Feb;23. (suppl) 5:1-21.
5. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *J Clin Periodontol*. 2009; 36: 1048-58.
6. Chappuis V, Engel O, Shahim K, Reyes M, Katsaros C, Buser D. 2015. Soft tissue alterations in esthetic postextraction sites: a 3-dimensional analysis. *J Dent Res*. 2015 Sep;94(9 Suppl):1875-935.
7. Avila-Ortiz G, Elangovan S, Kramer KWO, Blanchette D, Dawson DV. Effect of alveolar ridge preservation after tooth extraction: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res*. 2014; Oct;93(10):950-8.
8. MacBeth N, Trullenque-Eriksson A, Donos N, Mardas N. Hard and soft tissue changes following alveolar ridge preservation: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2017; 28:982–1004.
9. Blanco J, Carral C, Argibay O, Liñares A. Implant placement in fresh extraction sockets. *Periodontol 2000*. 2019; 79:151–67.
10. Qabbani Ali Al A et al. Biomechanical and radiological assessment of immediate implants for alveolar ridge preservation. *J Dent Res*. 2018 Nov-Dec; 15(6): 420–29.
11. Araújo MG, Silva CO, Souza AB, Sukekava F. Socket healing with and without immediate implant placement. *Periodontol 2000*. 2019. Fev;79(1):168-77
12. Alshhrani WM, Al Amri MD. Customized CAD-CAM healing abutment for delayed loaded implants. *J Prosthet Dent*. 2016; 116:176-9.
13. Santana DCP, Dutra FKAA, Dutra JA, Oliveira F. Correa MP, Cicatrizador personalizado em implantes imediatos: relato de caso. *Rev. Odontológica de Araçatuba*, 2018 39, (2), 09-12.
14. Vasconcelos LW, Hiramatsu D, Paleckis L, Francischone C, Vasconcelos R. Cicatrizadores personalizados sobre implantes imediatos em áreas de molares: preservando a arquitetura original dos tecidos. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2017, 2,(2): 1059-65.
15. Appleton, R.S., Nummikoski, P.V., Pigno, M.A., Cronin, R.J. & Chung, K. HA. Radiographic assessment of progressive loading on bone around single osseointegrated implants in the poste-

rior maxilla. Clin. Oral Implants Res. 2005 ;16: 161–167.

16. Furhauser R, Florescu D, Benesch T, Mailath G, Watzek G. Evaluation of soft tissue around single tooth implant crowns: the pink esthetic score. Clin. Oral Implants Res. 2005; 16:639-44.

17. Chen ST, Darby IB, Reynolds EC, Clement JG. Immediate implant placement post extraction without flap elevation. J Periodontol. 2009, 80 (1),163-72.

TRATAMENTO ORTOCIRÚRGICO DE UMA MALOCLUSÃO CLASSE II ESQUELÉTICA: RELATO DE CASO

ORTHOSURGICAL APPROACH OF A SKELETAL CLASS II MALOCCLUSION: CASE REPORT

Lara Carvalho Freitas Sigilião¹,
Flávia dos Santos Moraes²

Resumo

Este artigo tem objetivo de apresentar o caso clínico de um paciente jovem do gênero masculino que apresentava maloclusão Classe II esquelética severa e foi submetido a tratamento ortocirúrgico. O objetivo deste relato de caso foi abordar os benefícios decorrentes do tratamento bem como avaliar as mudanças das vias aéreas superiores. Os dados foram coletados por meio de revisão do prontuário, modelos de estudo, radiografias, tomografia cone beam e registros fotográficos intra e extrabuciais. O tratamento proposto proporcionou resultados funcionais e estéticos desejáveis, com adequada intercuspidação entre os arcos dentários, projeção mandibular, selamento labial em repouso, harmonia facial. Não foi observado aumento do volume e área total da orofaringe em decorrência da cirurgia ortognática, apenas o aumento da área axial mínima.

Palavras-chave: Má oclusão de Angle Classe II. Ortodontia corretiva. Cirurgia ortognática.

Abstract

This article aims to present the clinical case of a young male patient who presented severe skeletal Class II malocclusion, who underwent orthosurgical treatment. This case reported the benefits that arise from treatment as well as evaluated changes in the upper airways. Data were collected through review of the medical records, study models, radiographs, cone beam tomography and intra and extra-oral photos. The proposed treatment provided desirable functional and aesthetic results, with adequate intercuspidation between dental arches, mandibular projection, resting. There was no increase in the volume and total area of the oropharynx as a result of orthognathic surgery, only an increase in the minimum axial area.

Keywords: Malocclusion, Angle Class II. Orthodontics, Corrective. Orthognathic surgery

1. Cirurgiã-Dentista- Especialista e Mestre em Ortodontia; Clínica de Ortodontia da Odontoclínica Central da Marinha, Rio de Janeiro, Brasil.

2. Cirurgiã-Dentista. Especialista em Ortodontia. Odontoclínica Militar Capitão Tito Augusto Guigon Araújo (OMCTAGA), Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Como citar este artigo:

Sigilião LCF, Moraes FS. Tratamento ortocirúrgico de uma maloclusão classe II esquelética: relato de caso. Rev Nav Odontol. 2020; 47(1): 23-32.

Submetido em 06/02/2020

Aceito em 14/04/2020

INTRODUÇÃO

A maloclusão Classe II esquelética é caracterizada por uma discrepância sagital entre a maxila e a mandíbula que pode ser o resultado de prognatismo maxilar, retrognatismo mandibular ou a combinação de ambos. Este tipo de maloclusão tem como etiologia fatores hereditários ou ambientais, sendo que os mesmos podem interagir entre si (1).

A prevalência das maloclusões e seus diferentes tipos variam entre grupos raciais e diferentes nacionalidades. Uma pesquisa epidemiológica realizada nos Estados Unidos com 507 indivíduos de origem latina entre 12 e 18 anos, mostrou a prevalência da Classe II em 21,5% da população estudada (2). BITTENCOURT e MACHADO, em 2010, ao estudarem a prevalência da maloclusão em crianças brasileiras entre 6 e 10 anos, encontraram um índice de 21,73% de maloclusão Classe II 1ª divisão de Angle (3). Em outro estudo que avaliou os modelos de estudo de 520 pacientes entre 10 e 15 anos de idade, inscritos para tratamento ortodôntico na Faculdade de Odontologia de Bauru, São Paulo, foi encontrada uma prevalência de 50% de alterações no sentido ântero-posterior do padrão Classe II 1ª Divisão de Angle (4).

Existem várias possibilidades de tratamento da maloclusão Classe II esquelética e isso depende do estágio de desenvolvimento e crescimento dos ossos do complexo maxilomandibular do paciente, severidade da maloclusão e da estética facial. Em pacientes jovens, em fase anterior ao final do surto de crescimento puberal, é possível utilizar aparelhos que atuem no controle do crescimento (1). Já em pacientes adultos com estética favorável e discrepância leve à moderada é possível fazer o tratamento de camuflagem, ou seja, apenas com movimentação dentária. Quando a estética facial está comprometida e a discrepância esquelética é severa, a cirurgia ortognática combinada com o tratamento ortodôntico irá promover melhores resultados em termos de função, estabilidade e estética (5).

De acordo com MEDEIROS, em 2012, as limitações do tratamento ortodôntico

convencional da maloclusão Classe II acontecem em casos com grande discrepância esquelética, sorriso gengival, retrusão mandibular acentuada, retrusão do mento, terço inferior aumentado e aspecto facial comprometido. Esses fatores geralmente se combinam em um mesmo caso e é necessário um diagnóstico completo, com documentação adequada, senso clínico e capacidade de raciocínio do profissional para decidir entre os casos que podem e devem ser tratados apenas com Ortodontia, daqueles que serão beneficiados com o auxílio da cirurgia ortognática (6).

O tipo de cirurgia necessária é individualizado para cada paciente dependendo do tipo e gravidade da discrepância esquelética, e do plano espacial afetado (ântero-posterior, vertical e/ou transversal). A correção pode exigir um procedimento em um dos maxilares, onde apenas a maxila ou mandíbula são movidos, ou um procedimento bimaxilar no qual os dois segmentos sofrem a intervenção cirúrgica. Em um paciente que apresenta maloclusão Classe II esquelética, onde o problema é principalmente a retrognatia mandibular, a correção geralmente envolve apenas o avanço mandibular, desde que esse seja inferior a 10 mm (7). O avanço mandibular geralmente é feito através da osteotomia sagital do ramo mandibular (6).

Pacientes com maloclusão Classe II esquelética são mais suscetíveis a desenvolver distúrbios respiratórios como a Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS) pois a retrusão mandibular contribui para a redução do espaço orofaríngeo (8). Inúmeros estudos têm demonstrado que a cirurgia ortognática, além de provocar alterações na face e na oclusão, também provoca mudanças nas dimensões das vias aéreas superiores (9).

EL e PALOMO, em 2011, relataram volume reduzido da via aérea da orofaringe em indivíduos com maloclusão Classe II comparativamente a indivíduos com maloclusão Classe I e III. Também foi observado que a posição da mandíbula em relação à base do crânio influencia o volume da orofaringe. Além disso, indivíduos com maloclusão Classe II apresentaram menor volume de ar nasal quando comparados a indivíduos Classe I (10).

A medida da área axial mínima das vias aéreas é um fator importante na avaliação de pacientes candidatos a tratamento ortodôntico-cirúrgico, porque é fator de risco para a SAOS, quanto menor a área axial mínima, maior a predisposição (11).

O objetivo deste trabalho foi descrever o caso clínico de um paciente que apresentava maloclusão Classe II 1ª Divisão Subdivisão direita de Angle, Classe II esquelética, retrognatismo mandibular e que foi submetido a tratamento ortocirúrgico, abordar os benefícios decorrentes do tratamento, bem como avaliar as alterações das vias aéreas superiores (VAS) em decorrência da cirurgia.

RELATO DO CASO

Diagnóstico e planejamento

Paciente feoderma, do gênero masculino, 14 anos, sistemicamente saudável, apresentou-se à Odontoclínica Central da Marinha com a queixa principal de “dentes tortos” (*sic*). Durante a anamnese, o paciente informou ser respirador buco-nasal, o que foi confirmado no exame clínico, e ter histórico médico prévio de cirurgia de remoção das tonsilas palatinas e faríngeas.

Ao exame clínico extraoral frontal, notou-se o terço inferior da face aumentado, exposição exagerada de incisivos superiores e falta de selamento labial em repouso. Foi observada fonação normal e projeção anterior de língua durante a deglutição. O exame de perfil evidenciava um perfil convexo, retrusão mandibular, sulco mentolabial profundo, hipertonicidade do mento e lábio inferior evertido.

No exame clínico intraoral foi verificada higiene oral razoável, baixa frequência de cárie e dentisteria satisfatória. Todos os elementos dentários estavam presentes, com exceção dos elementos 33, 34 e 35 que apresentavam desvios na trajetória de erupção por falta de espaço, e terceiros molares ainda não erupcionados. O elemento 15 encontrava-se em palatoversão e os arcos dentários em oclusão exibiam uma relação anteroposterior Classe II 1ª Divisão Subdivisão direita de Angle. A relação de caninos era de topo e o arco dentário superior encontrava-se atrésico e com uma forma triangular, incompatível com o formato do arco inferior. A linha média superior estava coincidente com a face e a inferior estava desviada 2 milímetros para a esquerda, o trespasse vertical era de 50% e o trespasse horizontal de 11 milímetros (Figura 1).



Figura 1 - Documentação ortodôntica inicial

A análise cefalométrica de perfil revelou um padrão esquelético de classe II, combinando protrusão maxilar e retrusão mandibular (SNA = 85,5°, SNB = 75,5°, ANB = 10°, AO-BO = 11 mm) padrão de crescimento proporcional tendendo a vertical (SN-GoGn = 35°, FMA = 26°), incisivos inferiores protruídos e projetados (I:NB = 30°, I-NB = 9,0 mm, IMPA = 98°) e superiores levemente retroinclinados e bem posicionados (I:NA = 20,5° e I-NA = 4,5mm) (Figura 1).

No planejamento do caso optou-se por realizar a disjunção maxilar e o controle de crescimento com o uso de aparelho extraoral, porém orientando o paciente e responsável sobre a necessidade de cirurgia ortognática em decorrência da grave discrepância esquelética que o mesmo apresentava.

PROGRESSO DO TRATAMENTO

Fase pré-cirúrgica

Iniciou-se o tratamento pela disjunção palatina com o aparelho Hyrax e protocolo de 2 ativações diárias ($\frac{1}{4}$ de volta de manhã e $\frac{1}{4}$ de volta à noite) durante 2 semanas. A disjunção foi obtida com êxito, seguida da estabilização do Hyrax e reavaliação do caso. Devido à discrepância esquelética grave, com overjet acentuado, o caso foi conduzido para a cirurgia ortognática.

Foi feita a montagem do aparelho ortodôntico da técnica Edgewise, com slot 0.022"x0.025" (Morelli®, Sorocaba, São Paulo, Brasil). Após a remoção do Hyrax foram solicitadas as exodontias dos elementos 15, 25, 34 e 44 para promover o alinhamento e nivelamento dos arcos, já que a discrepância de modelo e curva de Spee eram acentuadas. Durante a mecânica ortodôntica foi usada a sequência dos seguintes arcos: arcos redondos de níquel-titânio 0,012" a 0,018" e arcos de aço 0,016" a 0,020" para corretos alinhamento e nivelamento das arcadas dentárias. Os arcos retangulares de aço 0,019 x 0,025" foram instalados e ativados para fazer o

fechamento dos espaços perdendo ancoragem inferior, melhorando o torque nos incisivos superiores e fazendo a correção da linha média inferior para a direita.

Após 36 meses de tratamento, foram solicitadas exodontias dos terceiros molares e iniciou-se a fase de finalização pré-cirúrgica. Para verificar a coordenação dos arcos, estabilidade e intercuspidação das arcadas dentárias previamente à cirurgia, procedeu-se a moldagem das arcadas superior e inferior. A análise obtida a partir dos modelos de gesso revelou a necessidade de expansão do arco superior, principalmente do lado direito.

Com a obtenção da estabilidade de modelos e aprovação da equipe de Cirurgia e Traumatologia Bucocomaxilofacial do Hospital Naval Marcílio Dias (HNMD), o paciente foi considerado pronto para a operação e foi realizada nova documentação ortodôntica, incluindo a tomografia *cone beam*. Ao exame facial de perfil é marcante a manutenção das características do início do tratamento, como perfil convexo, retrusão mandibular, sulco mentolabial profundo, hipertonicidade do mento e lábio inferior evertido. Também pode ser observado o desnivelamento do plano oclusal com o lado esquerdo mais baixo que o lado direito ("cant" maxilar).

Na telerradiografia de perfil pode ser observada a verticalização dos incisivos superiores (I:NA = 15°, I-NA = 0mm) e a retroinclinação dos incisivos inferiores para uma posição ideal na mandíbula (I:NB = 28,5°, I-NB = 7,5mm e IMPA = 95°). Verifica-se também uma pequena abertura do plano mandibular ao final do preparo pré-cirúrgico (GoGn-SN = 36,5° e FMA = 28,5°) refletindo no aumento do ANB para 11°, porém a relação de WITS (AO-BO) diminuiu para 7,0 mm (Figura 2).

Como etapa final do preparo pré-cirúrgico, ganchos ponta bola foram clipados em todos os espaços interproximais e foi realizada amarração metálica dos arcos. O paciente, aos 19 anos, foi encaminhado ao HNMD para planejamento cirúrgico final e realização da cirurgia ortognática.

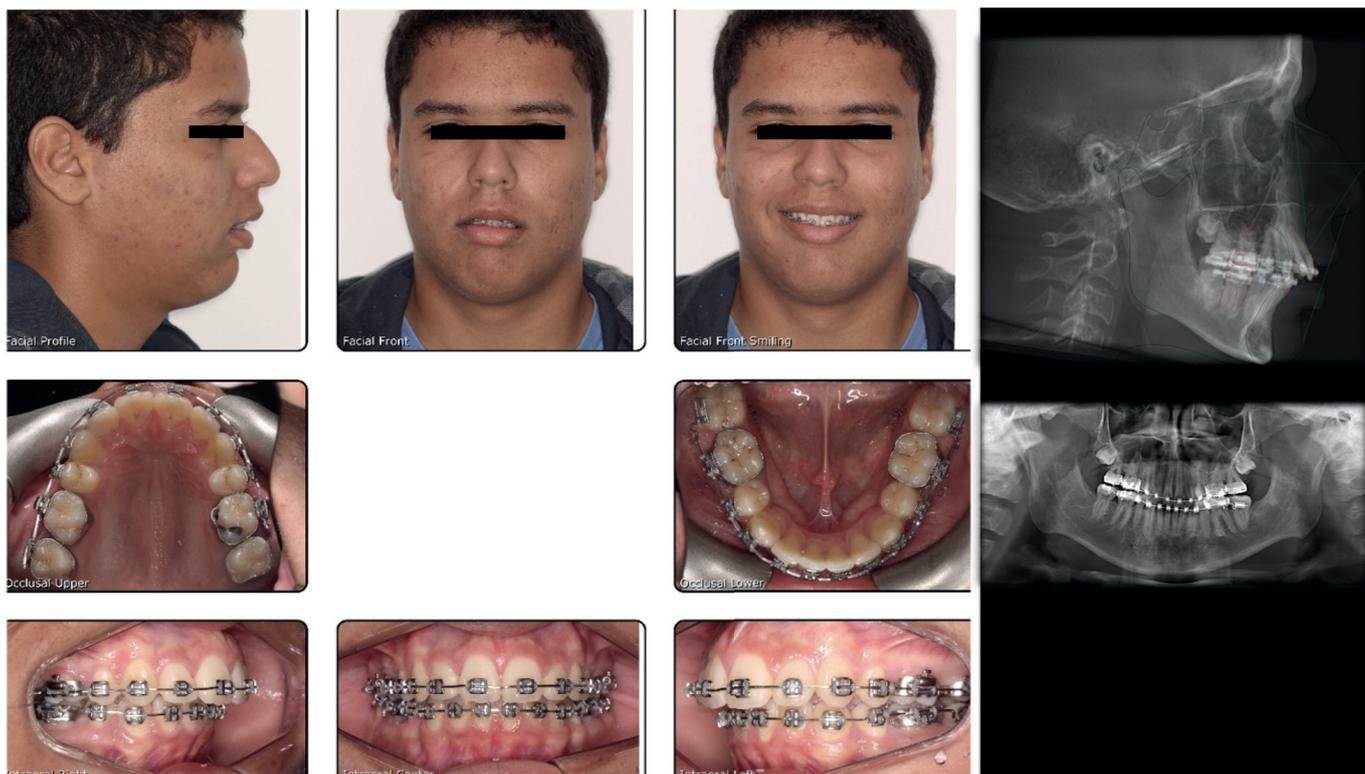


Figura 2 - Documentação ortodôntica pré-cirúrgica

Fase cirúrgica

Após a realização da tomografia digital do paciente, foi feito todo o planejamento cirúrgico virtual através do software *Dolphin Imaging®* (Chatsworth, CA, U.S.A) que garante a previsibilidade milimétrica que o cirurgião bucomaxilofacial necessita. Os guias cirúrgicos foram obtidos através de prototipagem em impressora 3D e foram de extrema importância para o bom resultado da cirurgia.

A cirurgia ortognática foi iniciada pela mandíbula onde foi executada a osteotomia sagital do ramo ascendente bilateral, com avanço de 10 mm do ramo direito e de 7,5 mm do ramo esquerdo. A maxila, através da osteotomia total do tipo Le Fort I, sofreu reposicionamento superior e avanço diferenciais na região anterior e posterior. Houve avanço de 5 mm dos incisivos centrais superiores e de 2,0 mm da espinha nasal anterior e reposicionamento superior da maxila em 3mm na região dos incisivos. Na região de caninos, o elemento 13 foi reposicionado superiormente em 1,4 mm, o elemento 23 em 2,3 mm, e na região molar bilateral, o reposicionamento foi de 1,4 mm, promovendo um giro anti-horário do plano oclusal. Sendo assim, o pogônio avançou 13,5 mm, não havendo a necessidade de mentoplastia (Figura 3).

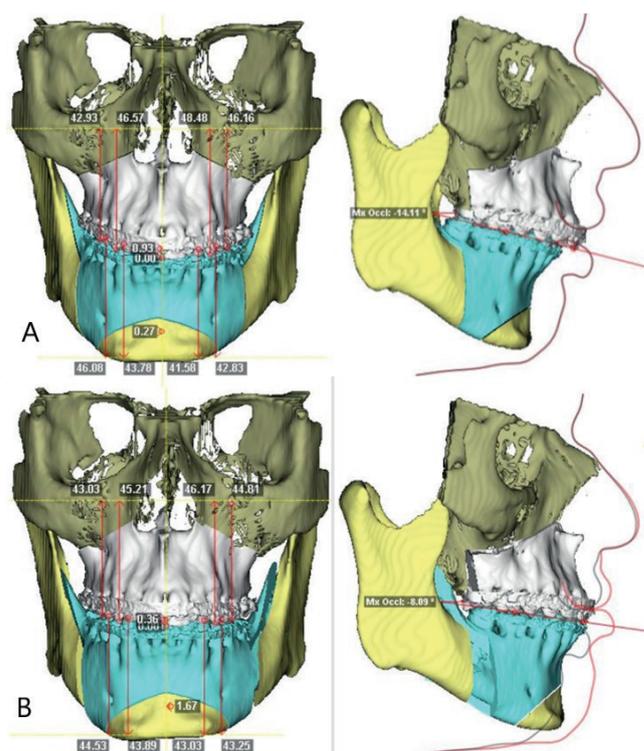


Figura 3 - A: representação 3D do crânio do paciente, em fase pré-cirúrgica, vista frontal e lateral, indicando os locais dos cortes cirúrgicos. B: planejamento digital da cirurgia, mostrando as dimensões das movimentações desejadas em maxila, mandíbula e mento ao final.

Fase pós-cirúrgica

Após 50 dias da realização da cirurgia, o cirurgião autorizou o retorno do paciente ao ortodontista para início da fase de finalização ortodôntica pós-cirúrgica. O paciente apresentava-se com boa intercuspidação, relação Classe I nos molares e caninos, sobressaliência de 5 mm, sobremordida adequada de 30% e linhas médias coincidentes. Foi realizada a remoção dos ganchos dos arcos cirúrgicos e documentação radiográfica pós-operatória. O paciente fez uso de elástico classe II, foram

feitos pequenos desgastes interproximais nos incisivos superiores com *tie-back* elástico para eliminar a discrepância de Bolton e proporcionar melhor relação ânteroposterior dos incisivos, proporcionando guia incisal adequada.

O tratamento foi concluído 6 meses após a alta cirúrgica. Procedeu-se a remoção da aparelhagem fixa, instalação de placa de acetato na arcada superior e barra 3x3 fixa inferior como protocolo de contenção. A documentação final, incluindo fotos extra e intraorais, radiografias cefalométrica, panorâmica (Figura 4) e tomografia *cone beam* foram obtidas.

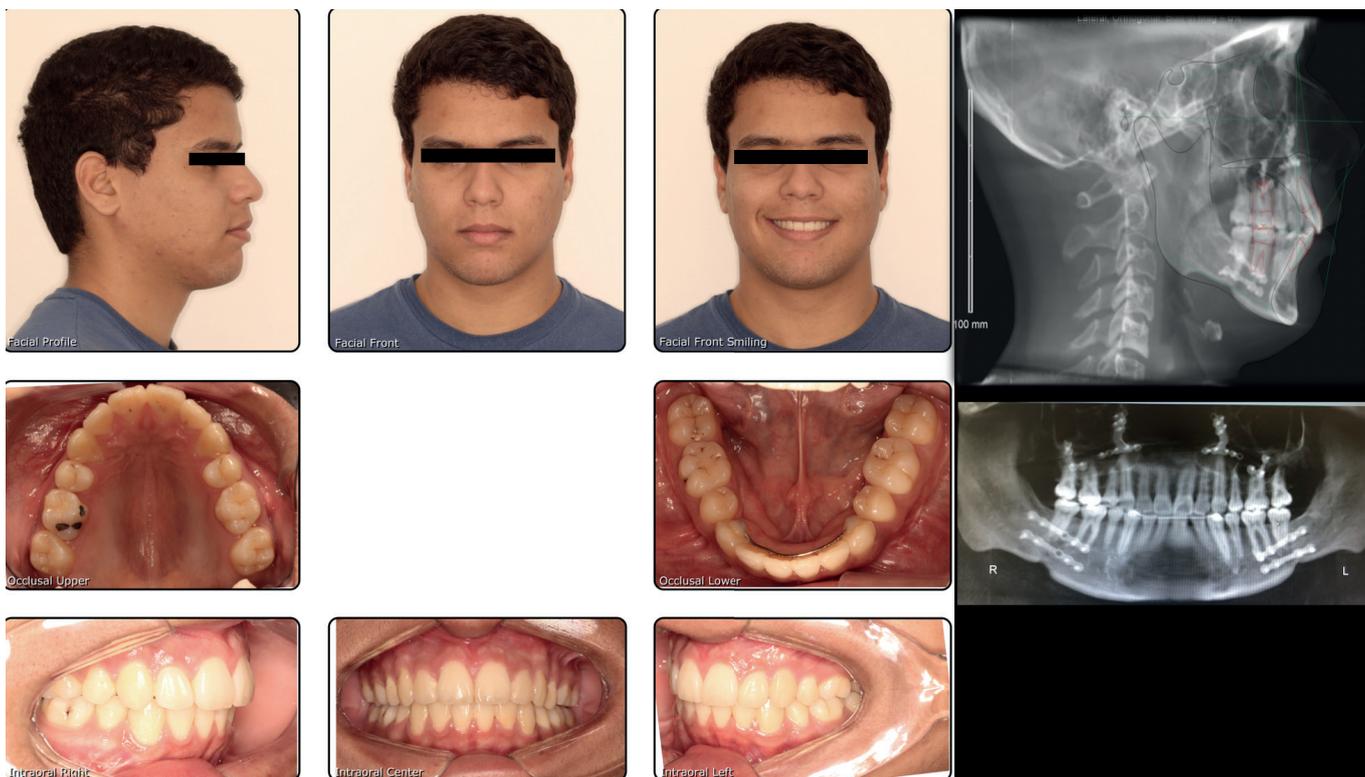


Figura 4 - Documentação ortodôntica final.

Resultados do tratamento

O tratamento proporcionou resultados oclusal, funcional e estético satisfatórios. Obteve-se o selamento labial passivo, suavização do sulco mentolabial, projeção do pogônio, sorriso simétrico e um perfil harmônico ao paciente. Na análise intraoral, verificou-se relação de molares e caninos em Classe I, trespasse vertical de 30%, trespasse horizontal de 4 mm, coincidência das linhas médias e adequada intercuspidação entre os arcos dentários.

O traçado cefalométrico final mostrou as mudanças nas posições da maxila e mandíbula ($SNA = 88^\circ$, $SNB = 80^\circ$, $ANB = 8^\circ$, $AO-BO = 6,5$ mm). Os efeitos do tratamento ortocirúrgico podem ser bem observados na sobreposição dos traçados cefalométricos pré-cirúrgico e final (Figura 5). Nota-se o avanço mandibular e maxilar; impacção da maxila, associados ao giro do plano oclusal no sentido anti-horário, sendo confirmado pelo fechamento do plano mandibular ($GoGn:SN = 34^\circ$ e $FMA = 25^\circ$) (Tabela 1).

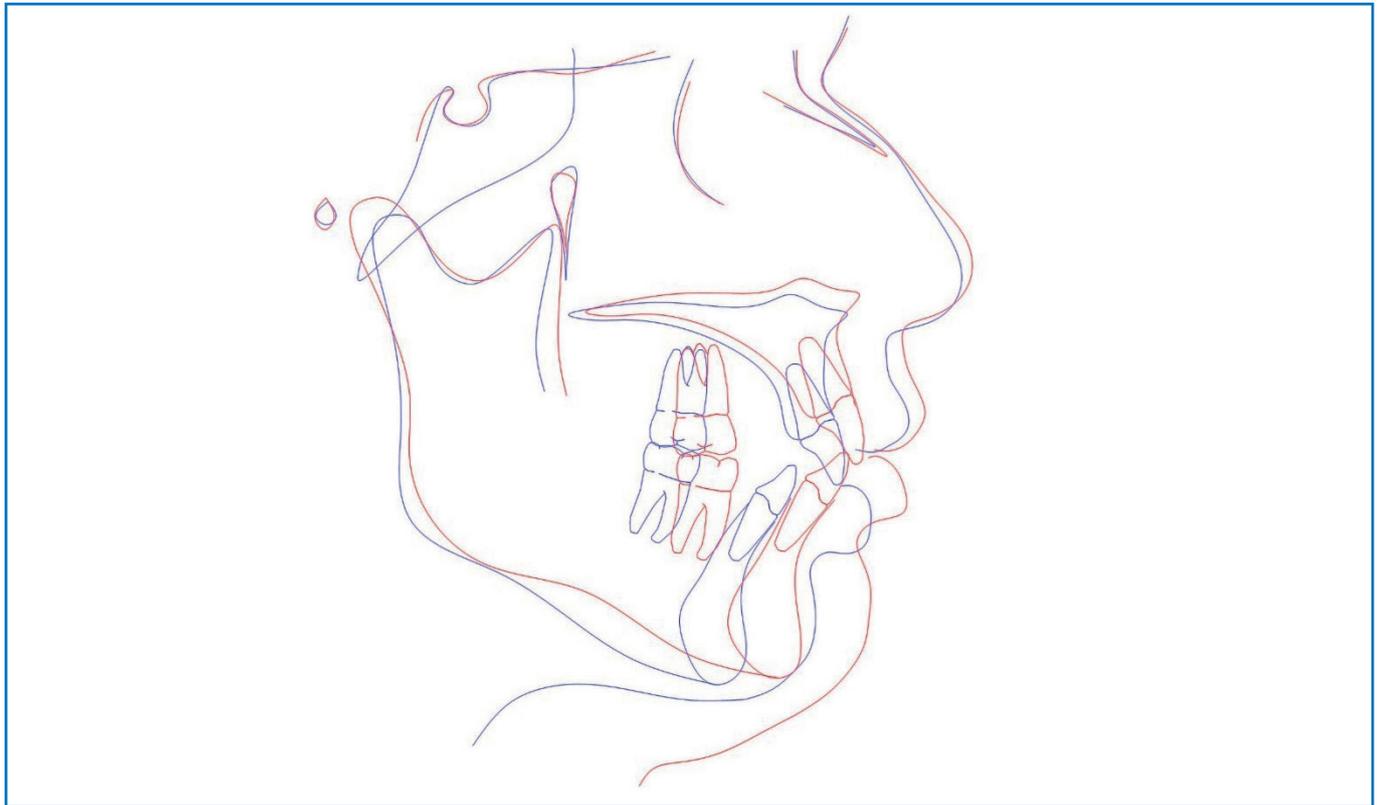


Figura 5 - Sobreposição dos traçados cefalométricos pré-cirúrgico (azul) e final (vermelho) sobre a linha SN.

Tabela I - GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS NAS DIVERSAS FASES DO TRATAMENTO.

	Valores Padrão	Inicial 03/2014	Pré-cirúrgica 05/2018	Final 10/2019
SNA (o)	82,0	85,5	86,0	88,0
SNB (o)	80,0	75,5	75,0	80,0
ANB (o)	2,0	10,0	11,0	8,0
I-NA (mm)	4,0	4,5	0,5	1,0
I:NA (o)	22,0	20,5	15,0	15,0
I-NB (mm)	4,0	9,0	7,5	9,5
I:NB (o)	25,0	30,0	28,5	35,5
I:I (o)	131,0	119,0	125,5	121,5
Ocl:SN (o)	14,0	12,5	21,0	11,5
GoGn:SN (o)	32,0	35,0	36,5	34,0
S-LS (mm)	0	2,5	3,5	1,2
S-LI (mm)	0	2,5	3,5	2,5
AO-BO (mm)	-1,0	11,5	7,0	6,5
EIXO Y (o)	59,4	62,5	65,0	59,0
Ângulo facial (o)	87,8	86,5	85,5	91,5
Ângulo de convexidade(o)	0	19,5	20,5	14,5
FMA (o)	25,0	26,0	28,5	25,0
FMIA (o)	68,0	56,0	56,5	55,5
IMPA (o)	87,0	98,0	95,0	96

A partir das tomografias computadorizadas pré-cirúrgica e final foram feitas avaliações das vias aéreas superiores (VAS) através do software *Dolphin Imaging*®. As medições foram realizadas na região da orofaringe tendo como limite superior uma extensão do plano palatal

até a parede posterior da faringe, e inferior logo acima da epiglote. A área total, volume total e área axial mínima da orofaringe no pré-cirúrgico eram de 750 mm², 16.321 mm³ e 75 mm², respectivamente, e ao final, de 698 mm², 13.616 mm³ e 121 mm² (Figura 6).

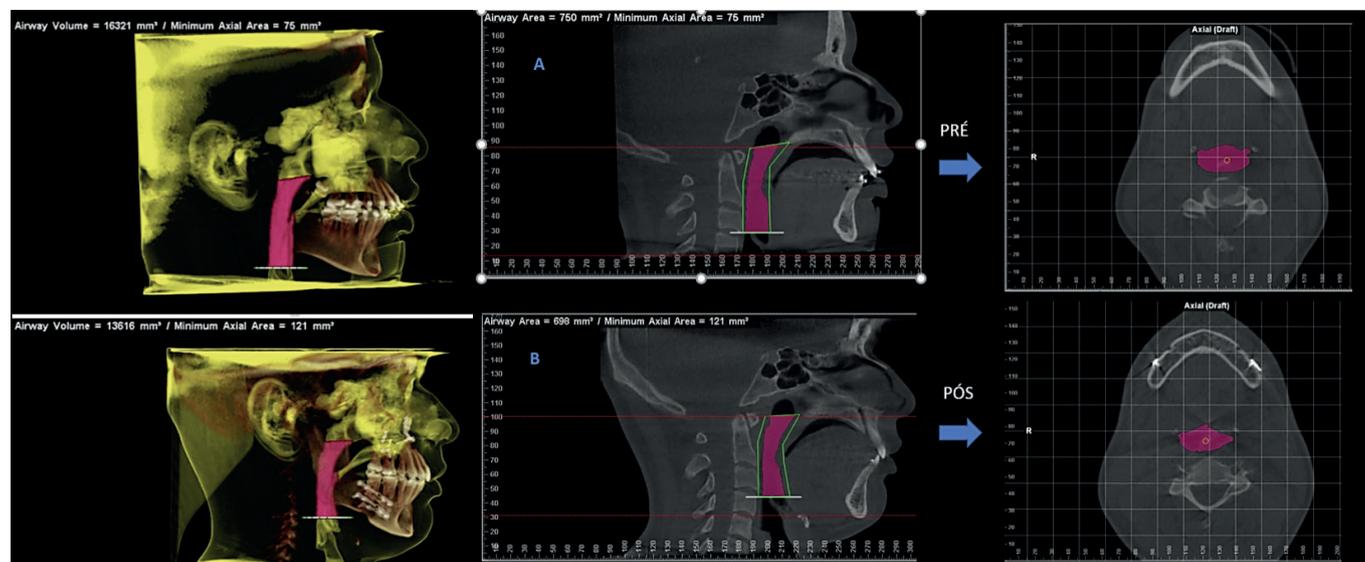


Figura 6 - Análise das vias aéreas superiores no pré-cirúrgico e final. Corte sagital da região avaliada da orofaringe e corte axial da área axial mínima.

DISCUSSÃO

O tratamento ortocirúrgico é indicado rotineiramente para pacientes portadores de maloclusão esquelética Classe II que cessaram o crescimento, com objetivo de alcançar correta relação das bases ósseas, obter oclusão adequada, bem como melhorar a estética facial (1,12). Na abordagem deste caso, a discrepância óssea severa e o crescimento desfavorável foram fundamentais para a determinação do plano de tratamento, cujo objetivo foi reposicionar a maxila e mandíbula vertical e sagitalmente de forma a proporcionar equilíbrio das relações esqueléticas, oclusão excelente e estética facial harmoniosa para o paciente (13).

Nos pacientes com relação sagital Classe II 1ª Divisão de Angle, as compensações dentárias decorrentes da maloclusão levam à contração do arco superior e/ou à expansão do arco inferior. Há, em geral, necessidade de coordenação da relação transversa dos arcos pois caso isto não seja feito, o avanço da mandíbula realizado na cirurgia ortognática

provocará o surgimento de mordida cruzada. É necessário promover, na fase pré-cirúrgica, a expansão da arcada superior e/ou de contração da arcada inferior para que a relação transversa possa ser adequada à nova posição que a mandíbula assumirá (6). Neste caso, foi realizada a expansão do arco superior, que se apresentava triangular, através da disjunção e coordenação dos arcos ortodonticamente na fase pré-cirúrgica.

Com a cirurgia ortognática alguns planos de referência utilizados na análise cefalométrica foram modificados. É o caso do plano oclusal que sofreu um giro anti-horário, mostrando um valor da relação de WITS que não refletiu toda mudança esquelética ocorrida com a cirurgia (AO-BO pré-cirúrgico de 7,5 mm para 6,5 mm ao final). As grandezas cefalométricas utilizadas na avaliação do padrão esquelético que melhor representam as mudanças ocorridas no caso relatado, foram os ângulos de convexidade (20,5° para 14,5°), demonstrando a diminuição da convexidade

facial que o paciente apresentava, assim como o ângulo facial (85,5° para 91,5°) e SNB (75° para 80°) evidenciando a projeção do pogônio (14). O ângulo ANB não sofreu alteração significativa devido ao aumento concomitante do SNA. Porém, é na avaliação facial, que evidenciam-se as grandes mudanças no perfil e na harmonia facial, geradas com as movimentações das bases ósseas.

A cirurgia ortognática pode causar diferentes mudanças na área e no volume das cavidades oral e nasal de acordo com a magnitude e direção da correção (15). A análise tridimensional das VAS através da tomografia computadorizada tem sido amplamente difundida e utilizada sendo um instrumento confiável e preciso quando utilizado com parâmetros bem definidos (15, 16). CHRISTOVAM et al., em 2016, fizeram uma revisão sistemática analisando os efeitos de diferentes tipos de cirurgia ortognática nas VAS e concluíram que o avanço maxilomandibular aumentava a área e o volume das mesmas (15). No caso relatado houve o aumento da área axial mínima da orofaringe e não do seu volume e área total. A imagem tomográfica pré-cirúrgica foi obtida sem nenhuma orientação quanto a respiração, deglutição e posição de cabeça. Nota-se nas duas imagens que o posicionamento da cabeça foi diferente, podendo ter interferido na aferição do volume e área total das VAS.

Tomando como referência o ponto mais inferior do palato mole, o segmento superior das VAS sofre influência principalmente das mudanças nas regiões da úvula e do palato mole, ligados à maxila, enquanto o segmento inferior sofre influência dos músculos da língua, ligados à mandíbula (11, 16). No caso relatado, a maxila foi impactada e sofreu inclinação anti-horária do plano palatal, o que pode ter influenciado negativamente no volume e área das VAS na região mais superior:

De acordo com KOCHAR et al., em 2016, pacientes Classe II têm dimensões faríngeas mais estreitas, portanto, podem ocorrer constrictões em um ou mais níveis: atrás do palato mole, posterior à base da língua ou na região hipofaríngea. A análise das vias aéreas deve conter medições lineares, de área e volume, uma vez que apenas as informações

de volume podem não representar ou identificar necessariamente os locais das constrictões relevantes (16). O volume total é importante pois representa a quantidade de ar que pode percorrer as vias aéreas, e a área axial mínima, representa a região de maior constrictão à passagem de ar. Quanto menor a área axial mínima, maior a predisposição para apnéia (11). A área axial mínima das VAS do paciente estava localizada na hipofaringe, onde ocorreu grande aumento de dimensão (75 mm² para 121 mm²) e provavelmente foi reflexo do avanço mandibular na cirurgia (16).

Estudos têm demonstrado que os pacientes ortognáticos experienciam tanto benefícios estéticos e funcionais quanto psicossociais, o que exerce uma forte influência em sua qualidade de vida (17,18). Segundo o relato espontâneo do paciente, a cirurgia trouxe além da melhora estética, uma melhora na respiração e na sua performance desportiva, embora alterações no volume aéreo total não tenham sido observadas, demonstrando que dados obtidos por métodos objetivos nem sempre se correlacionam com a percepção do paciente sobre seus sintomas (19).

CONCLUSÃO

O tratamento ortocirúrgico para a correção da Classe II esquelética severa foi conduzido com sucesso e proporcionou melhorias estéticas e funcionais como o selamento labial em repouso, projeção mandibular, harmonia facial, sobremordida e sobressaliência adequadas e ótima intercuspidação entre os arcos dentários. Embora o paciente tenha relatado espontaneamente melhora clínica na respiração após a cirurgia ortognática, houve apenas o aumento da área axial mínima da orofaringe e não de seu volume e área total.

Os autores declaram que não há conflito de interesse, ou a revelação clara de quaisquer interesses econômicos ou de outra natureza que poderiam causar constrangimento se conhecidos depois da publicação do artigo

Autora de correspondência: Lara Carvalho Freitas Sigilião, Odontoclínica Central da Marinha, Primeiro Distrito Naval, Praça Barão de Ladário, I, Centro, CEP 20091-000
email: larasigiliao@yahoo.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Ortodontia contemporânea. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2012.
2. Silva RG, Kang DS. Prevalence of malocclusion among latino adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001; 119(3):313-15.
3. Bittencourt MAV, Machado AW. Prevalência de maloclusão em crianças entre 6 e 10 anos: um panorama brasileiro. *Dental Press J Orthod.* 2010; 15(6): 113-22.
4. Freitas MB, Freitas DS, Pinheiro FHSL, Freitas KMS. Prevalência das más oclusões em pacientes inscritos para tratamento ortodôntico na Faculdade de Odontologia de Bauru – USP. *Rev Fac Odontol Bauru.* 2002; 10(3): 164-9.
5. Potts B, Shanker S, Fields HW, Vig KWL, Beck, M. Dental and skeletal changes associated with Class II surgical-orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135: 566. e1-566.e7.
6. Medeiros JP, Medeiros PP. Cirurgia ortognática para o ortodontista. 3ª ed. São Paulo: Editora Santos, 2012.
7. Cunningham SJ, Johal A. Orthognathic correction of dento-facial discrepancies. *Br Dent J.* 2015; 218(3):167-175.
8. Faber J, Faber C, Faber A. Obstructive sleep apnea in adults. *Dental Press Journal of Orthod.* 2019 May- June; 24(3): 99-109.
9. Foltán R, Hoffmannová J, Pavlíková G, Hnazelka T, Klima K, Horká E et al. The influence of orthognathic surgery on ventilation during sleep. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 40:146-49.
10. El H, Palomo JM. Airway volume for different dentofacial skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 139: e511-e21.
11. Yamashita AL, Filho LI, Leite PCC, Navarro RL, Ramos AL, Previdelli ITS, et al. Three-dimensional analysis of the pharyngeal airway space and hyoid bone position after orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg.* 2017; 45: 1408e1414.
12. Storms, AS, Vansant, E, Shaheen E, Coucke W, Pérula CL, Jacobs R et al. Three-dimensional aesthetic assessment of Class II patients before and after orthognathic surgery and its association with quantitative surgical changes. *Int. J. Oral Maxillofac Surg.* 2017; 46: 1664-71.
13. Sundararajan, S, Parameswaran, R, Vijayalakshmi, D. Orthognathic surgical approach for management of skeletal class II vertical malocclusion. *Contemp Clin Dent.* 2018 Jun; 9 (suppl 1).
14. Vilella OV. Manual de cefalometria. 4ª ed. Rio de Janeiro: Thieme Revinter; 2018.
15. Christovam IO, Lisboa CO, Ferreira DMTP, Cury-Saramago AA, Mattos CT. Upper airway dimensions in patients undergoing orthognathic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int J. Oral Maxillofac Surg.* 2016; 45(4): 460–471. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2015.10.018>
16. Kochar GD, Chakranarayan A, Kohli S, Kohli VS, Khanna V, Jayan B, et al. Effect of surgical mandibular advancement on pharyngeal airway dimensions: a three- dimensional computed tomography study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2016; 45: 553–59. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2015.10.006>
17. Rustemeyer, J, Gregersen, J. Quality of life in orthognathic surgery patients: post-surgical improvements in aesthetics and self-confidence. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012; 40: e400-04.
18. Cariati P, Martínez R, Martínez-Lara I. Psycho-social impact of orthognathic surgery. *J Clin Exp Dent.* 2016; 8(5): e540-5.
19. Menegat F, Monnazzi MS, Silva BN, de Moraes M, Gabrielli MAC, Pereira-Filho VA. Assessment of nasal obstruction symptoms using the NOSE scale after surgically assisted rapid maxillary expansion, *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 44(11): 1346–1350. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2015.06.018>

REMOÇÃO MANUAL NÃO CIRÚRGICA DE INSTRUMENTO ENDODÔNTICO FRATURADO NO TERÇO APICAL DE PRÉ-MOLAR SUPERIOR: RELATO DE CASO

NON SURGICAL MANUAL REMOVAL OF FRACTURED ENDODONTIC INSTRUMENT IN THE APICAL THIRD OF MAXILLARY PREMOLAR: CASE REPORT

Izabela Volpato Marques Tookuni¹, Marcelo Capitano²,
Heitor Jefferson Sevila Versan³, Marcos Sergio Endo⁴

Resumo

A fratura acidental de um instrumento durante o tratamento endodôntico pode ocorrer devido à falta de conhecimento anatômico do elemento dentário, ao uso de instrumentos inadequados ou à falha técnica do operador. O objetivo do presente estudo foi apresentar um relato de caso clínico da remoção de um instrumento fraturado no terço apical de um pré-molar superior. O fragmento localizava-se no terço apical da raiz vestibular. A primeira tentativa de remoção do fragmento foi realizada sem sucesso. Após 15 dias, em uma nova tentativa, o instrumento foi removido com o auxílio de ultrassom e inserto específico. Entre as sessões, utilizou-se medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio, paramonoclorofenol canforado e propilenoglicol. Decorridos 15 dias, o dente mostrou-se assintomático e foi obturado pela técnica da condensação lateral. Assim, a paciente foi encaminhada para a realização da restauração definitiva. Após 3 meses, foi observada radiograficamente a regressão da lesão perirradicular. Conclui-se que a retirada do fragmento no caso descrito se mostrou uma opção eficiente, propiciando a manutenção do dente com ausência de sinais e sintomas.

Palavras-chave: Instrumento Fraturado; Tratamento Endodôntico; Lesão Perirradicular; Remoção do Instrumento.

Abstract

Accidental fracture of an instrument during endodontic treatment can occur due to lack of dental anatomy knowledge, use of inadequate instruments or technical failure of the operator. The aim of the present study is to present a case report of instrument fragment removal from a superior premolar. The fragment was identified to be in the apical third of the buccal root. The first attempt to remove the instrument was made without success. After 15 days, in a new attempt, the instrument was removed with the aid of an ultrasonic endodontic tip. The intracanal medication between sessions was calcium hydroxide, camphorated paramonochlorophenol and propylene glycol. After more 15 days, the tooth was asymptomatic and was filled by lateral condensation. Thus, the patient was referred for definitive restoration. After 3 months, it was observed radiographically the regression of the periradicular lesion. In conclusion, the removal of the fragment proved to be an efficient option, providing the maintenance of the tooth with no signs and symptoms.

Keywords: Instrument Fracture; Endodontic Treatment; Periradicular Lesion; Instrument Removal.

1 Cirurgiã-dentista, Especialista em Endodontia, Mestranda em Odontologia Integrada, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Paraná.

2 Cirurgião-dentista, Especialista em Endodontia, Mestre em Odontologia Integrada, Doutorando em Odontologia Integrada, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Paraná.

3 Cirurgião-dentista, Centro Universitário Ingá – Uningá

4 Cirurgião-dentista, Especialista em Endodontia, Mestre em Clínica Odontológica, Doutor em Clínica Odontológica, Professor Adjunto de Endodontia, Universidade Estadual de Maringá - UEM e Centro Universitário Ingá – Uningá, Paraná.

Como citar este artigo:

Tookuni IVM, Capitano M, Versan HJS, Endo MS. Remoção manual não cirúrgica de instrumento endodôntico fraturado no terço apical de um pré-molar superior – relato de caso. Rev Nav Odontol. 2020; 47(1): 33-38.

Submetido em 03/04/2020

Aceito em 23/04/2020

INTRODUÇÃO

A prevalência de fratura de instrumentos endodônticos manuais de aço inoxidável durante a terapia endodôntica varia de 0,7 - 7,4% (1-4) e ocorrem comumente no terço apical do canal radicular (1, 5) impedindo a limpeza e modelagem ideais. Nesses casos, pode haver o comprometimento do resultado final em consequência da permanência de remanescentes pulpares contaminados e de microrganismos nos canais (6).

A fratura de um instrumento endodôntico resulta do seu uso incorreto ou excessivo (7). Além disso, outros fatores estão envolvidos como a habilidade e experiência do operador, desenho do instrumento e configuração anatômica dos canais (8). A fratura das limas endodônticas pode ocorrer por torção ou fadiga cíclica (9, 10).

A primeira ocorre quando a ponta do instrumento fica imobilizada no interior do canal radicular e o restante do instrumento continua girando (8, 11), excedendo o limite elástico da liga (8). Já a segunda é causada por tensões de compressão e tração em uma lima em rotação no interior de um canal curvo (8, 11). Devido à repetição destas tensões, existe a formação de microtrincas que se propagam até atingirem a fratura. Porém, não há sinais visíveis de deformação plástica do instrumento (12) antes da ruptura. A fratura de limas de aço inoxidável geralmente ocorre por torque excessivo, enquanto as limas de níquel-titânio normalmente fraturam devido ao estresse torcional e fadiga cíclica (13).

A obstrução causada pelo fragmento fraturado dificulta o preparo químico-mecânico do canal radicular (14, 15), podendo comprometer o resultado final do tratamento endodôntico (13, 14-17). Quando há fratura de um instrumento no sistema de canais radiculares é necessário tomar a decisão de deixar, ultrapassar ou remover o fragmento (18). Este é um dos incidentes mais problemáticos da terapia endodôntica, especialmente se o fragmento não puder ser removido (17).

A remoção de um instrumento fraturado envolve diversos fatores como o diâmetro, a localização, o comprimento e o tipo de instrumento fraturado (13); a anatomia do canal e do

dente; e a habilidade do clínico e o arsenal de instrumentos e equipamentos disponíveis (18). Além disso, deve-se observar o estágio do preparo do canal no momento em que ocorreu a fratura do instrumento. Este fator é crítico em casos de canais infectados (19) com presença de lesão perirradicular.

Devido ao desenvolvimento de novas tecnologias como, o microscópio operatório e pontas ultrassônicas desenhadas especialmente para esta finalidade, a remoção de um instrumento fraturado se tornou mais plausível. No entanto, essa escolha deve ser baseada na avaliação dos potenciais riscos e benefícios (18). Sabe-se que, dependendo da localização e da forma de remoção desse instrumento, pode ocorrer o comprometimento do remanescente dentário e, conseqüentemente, a diminuição da resistência à fratura radicular (20).

O objetivo do presente estudo foi apresentar o relato de um caso clínico em que se optou pela remoção de um instrumento de aço inoxidável fraturado no terço apical do canal vestibular de um primeiro pré-molar superior, em que foi observado radiograficamente a diminuição do tamanho da lesão perirradicular, além da remissão dos sintomas.

RELATO DO CASO

Paciente do gênero feminino, 56 anos, leucoderma, compareceu à Clínica Odontológica da Universidade Estadual de Maringá (UEM), encaminhada para residência de Endodontia. Durante a anamnese, a paciente declarou realizar tratamento para diabetes fazendo uso de cloridrato de metformina uma vez ao dia, para o controle da doença. Como queixa principal, relatou episódio de dor intensa, associada ao elemento 24, levando-a a buscar atendimento em consultório particular, há três meses. Após o primeiro atendimento, houve permanência da dor.

Foram realizados testes clínicos evidenciando dor à percussão vertical e horizontal, ausência de sintomatologia à palpação e mobilidade dentária grau I. No exame radiográfico constatou-se a presença de rarefação óssea periapical e de um fragmento de lima fraturada no terço apical (Figura 1). Após o diagnóstico de necrose pulpar e periodontite apical crônica,

o tratamento foi iniciado com a remoção da restauração provisória infiltrada evidenciando tecido cariado subgingival. Realizou-se o encaminhamento à residência de periodontia, devido à necessidade de aumento de coroa clínica, para possibilitar a continuidade do tratamento endodôntico e a posterior confecção de uma restauração adequada.

Durante a continuação do tratamento endodôntico, constatou-se, por meio da técnica de Clark e da sensibilidade tátil, que o instrumento se localizava no terço apical do conduto vestibular. Foi iniciado o pré-alargamento cervical com brocas Gates Glidden 2 e 3 (Dentsply Sirona, York, EUA) e brocas Largo 1, 2 e 3 (Dentsply Sirona, York, EUA), seguido da instrumentação crown-down com limas manuais tipo flexofile (Dentsply Sirona, York, EUA) e odontometria eletrônica (NovApex, Romidan, Kiryat Ono, Israel) do canal palatino. No canal vestibular não foi possível a remoção ou ultrapassagem do fragmento e, portanto, o canal foi parcialmente instrumentado. A substância química auxiliar do preparo químico-mecânico foi o hipoclorito de sódio (NaOCl) 2,5% (Asfer Indústria Química e Ltda., São Caetano do Sul, Brasil). Em seguida realizou-se a agitação do ácido etilenodiamino

tetracético (EDTA) 17% (Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda., Ibiporã, Brasil) pelo protocolo de 3 vezes de 20 segundos com uma ponta plástica sônica (Easy, Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, Brasil) e agitação final de NaOCl 2,5% durante 1 minuto. A medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio (Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda., Ibiporã, Brasil) foi associada a propilenoglicol e paramonoclorofenol canforado (Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda., Ibiporã, Brasil).

Após 15 dias, uma nova tentativa de remoção do instrumento foi realizada com sucesso, por meio do uso de ultrassom com o inserto E5 (Helse Ultrasonic Br, Santa Rosa de Viterbo, Brasil). Fez-se a patência foraminal do canal vestibular e o mesmo foi instrumentado em toda sua extensão, com posterior inserção da medicação intracanal. Decorridos mais 15 dias, o dente mostrou-se assintomático, sem dor à percussão vertical e à palpação, mucosa oral com aspecto de normalidade e ausência de fístula.

A obturação foi realizada pela técnica da condensação lateral com uso do cimento resinoso AH Plus (Dentsply Sirona, York, EUA), seguida de selamento duplo com restaurador pronto a base de óxido de zinco (Coltene Vi-

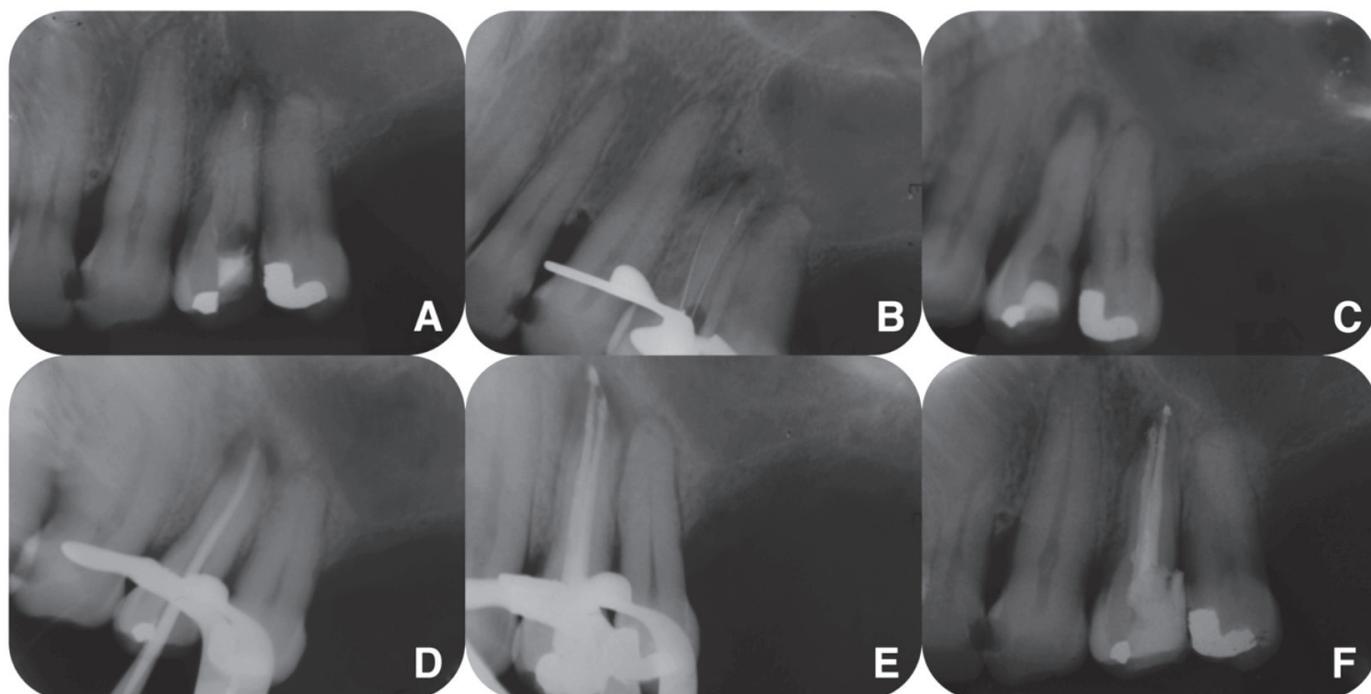


Figura 1 - A - Radiografia periapical de diagnóstico evidenciando a lima fraturada no terço apical. B - Técnica de Clark com a dissociação dos canais. C - Remoção do fragmento. D - Qualidade da obturação. E - Qualidade da obturação com a dissociação dos canais vestibular e palatino. F - Radiografia periapical de controle após 3 meses.

godent SA Indústria e Comércio, Rio de Janeiro, Brasil) e cimento de ionômero de vidro convencional (FGM, Produtos Odontológicos, Joinville, Brasil). Por fim, a paciente foi encaminhada para restauração definitiva.

Após 3 meses, foi detectada a remissão de sinais e sintomas clínicos e redução significativa da rarefação óssea periapical. Portanto, a paciente recebeu alta da residência de Endodontia e continuará o acompanhamento odontológico em sua respectiva unidade básica de saúde.

DISCUSSÃO

Este estudo teve por objetivo descrever o relato de um caso clínico em que houve êxito na remoção de uma lima manual de aço inoxidável fraturada. A complicação clínica, devido à fratura de instrumentos endodônticos, pode resultar no insucesso do tratamento (13, 14-17). Em casos endodônticos complexos, o exame radiográfico desempenha um papel essencial para um diagnóstico preciso e para o planejamento do tratamento (16). No início do tratamento do caso descrito foi possível verificar, com o auxílio de uma radiografia periapical realizada por meio da técnica de Clark, que o fragmento se encontrava no conduto vestibular do primeiro pré-molar superior esquerdo, propiciando uma melhor estratégia na abordagem a ser realizada.

Normalmente, a melhor opção diante uma situação de fratura de um instrumento endodôntico é a sua remoção (21). Porém, um estudo de Fu et al. (2011) mostrou que a taxa de cicatrização após o tratamento endodôntico não foi afetada pelo procedimento de remoção das limas com técnica ultrassônica (22). Em geral, a taxa de sucesso da remoção de instrumentos de aço inoxidável fraturados varia em torno de 55% a 70% (13). Contudo, instrumentos fraturados mais apicalmente são mais difíceis de serem removidos e apresentam maior risco de complicações (23). Suter et al. (2005) demonstraram menor taxa de sucesso nos casos em que o fragmento fraturado está localizado no terço apical, quando comparado aos terços médio e coronário (6). Geralmente, se um terço do comprimento total de uma obstrução puder ser exposta, frequentemente o fragmento pode ser removido (13).

Diversas técnicas foram propostas para esta

finalidade. Entretanto, ainda não há um protocolo padrão que garanta o sucesso na remoção do fragmento fraturado (24). Um dos dispositivos mais utilizados é o kit Masserann, em que trépanos ocos são utilizados para a retirada dos fragmentos (25). Ruddle (1997) relatou uma técnica que faz uso das brocas de Gates-Glidden, insertos ultrassônicos e microscópio operatório (26). O inserto ultrassônico utilizado neste caso também possibilitou a vibração do fragmento e seu deslocamento no interior do canal radicular. A integração da microscopia na prática endodôntica e os avanços em instrumentos e técnicas melhoraram a capacidade de remover instrumentos fraturados, no entanto, a remoção nem sempre é possível (19). A taxa de sucesso utilizando o método ultrassônico é de 66,6% in vivo (27).

Por outro lado, pode-se argumentar que manter o fragmento, quando apropriado, é uma opção menos destrutiva, podendo conservar estrutura dentária, tempo e dinheiro (18). Ademais, o prognóstico de um dente pode ser seriamente comprometido, se os esforços para remover um instrumento fraturado levarem a eventos iatrogênicos (13). Além da condição pulpar, da infecção do canal radicular, da anatomia do canal e da localização e tipo do instrumento fraturado, a decisão de manter ou não o fragmento deve se basear também nos interesses do paciente (18).

Se o canal radicular não puder ser acessado em toda sua extensão, e sua limpeza e modelagem não puderem ser efetivadas, remanescentes de tecido pulpar e bactérias podem persistir e influenciar negativamente no sucesso do tratamento endodôntico (14). No presente caso, a regressão ou não da periodontite apical crônica, estava na dependência da remoção do fragmento fraturado, pois esse impossibilitava a completa limpeza do conduto radicular. Assim, com sua remoção, foi possível realizar a patência foraminal e a desinfecção do término apical. Contudo, como limitação do estudo, devido ao curto tempo de preservação, não foi possível afirmar que ocorreu sucesso no tratamento endodôntico com a regressão total da lesão periradicular. Porém, obteve-se sucesso na remoção do instrumento fraturado e observou-se radiograficamente a diminuição do tamanho da lesão, além da remissão dos sintomas.

CONCLUSÃO

Independente das diversas técnicas e dispositivos disponíveis para auxiliar na remoção de um instrumento endodôntico fraturado, a melhor alternativa entre remover, manter ou ultrapassar é aquela que mais favorecer o prognóstico do dente. No caso descrito, a remoção do fragmento se mostrou uma opção eficiente, propiciando a manutenção do dente com ausência de sinais e sintomas.

Os autores declaram que não há conflito de interesses

Autor de correspondência: Marcelo Capitanio, Avenida Mandacaru 1550, Bloco S08, Bairro Vila Santa Izabel, CEP 87080-000, Maringá – PR.
email: marcelocapitanio@gmail.com

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Crump MC, Natkin E. Relationship of broken root canal instruments to endodontic case prognosis: a clinical investigation. *J Am Dent Assoc.* 1970 Jun 80(6):1341-7.
2. Bergenholtz G, Lekholm U, Milthorpe R, Heden G, Odesjö B, Engström B. Retreatment of endodontic fillings. *Scand J Dent Res.* 1979 Jun 87(3):217-24.
3. Spili P, Parashos P, Messer HH. The impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment. *J Endod.* 2005 Dec 31(12):845-50.
4. Parashos P, Messer HH. Rotary NiTi instrument fracture and its consequences. *J Endod.* 2006 Nov 32(11):1031-43.
5. Parashos P, Messer HH. Questionnaire survey on the use of rotary nickel-titanium endodontic instruments by Australian dentists. *Int Endod J.* 2004 Apr 37(4):249-59.
6. Suter B, Lussi A, Sequeira P. Probability of removing fractured instruments from root canals. *Int Endod J.* 2005 Feb 38(2):112-23.
7. Gambarini G. Cyclic fatigue of ProFile rotary instruments after prolonged clinical use. *Int Endod J.* 2001 Jul 34(5):386-9.
8. McGuigan MB, Louca C, Duncan HF. Endodontic instrument fracture: causes and prevention. *Br Dent J.* 2013 Apr 214(7):341-8.
9. Parashos P, Gordon I, Messer HH. Factors influencing defects of rotary nickel-titanium endodontic instruments after clinical use. *J Endod.* 2004 Oct 30(10):722-5.
10. Serefoglu B, Kaval ME, Micoogullari Kurt S, Çalışkan MK. Cyclic Fatigue Resistance of novel glide path instruments with different alloy properties and kinematics. *J Endod.* 2018 Sep 44(9):1422-24.
11. Kramkowski TR, Bahcall J. An in vitro comparison of torsional stress and cyclic fatigue resistance of ProFile GT and ProFile GT Series X rotary nickel-titanium files. *J Endod.* 2009 Mar 35(3):404-7.
12. Yao JH, Schwartz SA, Beeson TJ. Cyclic fatigue of three types of rotary nickel-titanium files in a dynamic model. *J Endod.* 2006 Jan 32(1):55-7.
13. Chhina H, Hans MK, Chander S. Ultrasonics: A novel approach for retrieval of separated instruments. *J Clin Diagn Res.* 2015 Jan 9(1):18-20.
14. Sjogren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod.* 1990 Oct 16(10):498-504.
15. Siqueira JF Jr. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *Int Endod J.* 2001 Jan 34(1):1-10.
16. Koç C, Kamburoğlu K, Sönmez G, Yılmaz F, Gülen O, Karahan S. Ability to detect endodontic complications using three different cone beam computed tomography units with and without artefact reduction modes: an ex vivo study. *Int Endod J.* 2019 May 52(5):725-36.
17. Panitvisai P, Parunnit P, Sathorn C, Messer HH. Impact of a retained instrument on treatment outcome: a systematic review and meta-analysis. *J Endod.* 2010 May 36(5):775-80.
18. McGuigan MB, Louca C, Duncan HF. Clinical decision-making after endodontic instrument fracture. *Br Dent J.* 2013 Apr 214(8):395-400.
19. McGuigan MB, Louca C, Duncan HF. The impact of fractured endodontic instruments on treatment outcome. *Br Dent J.* 2013 Mar 214(6):285-9.
20. Garg H, Grewal MS. Cone-beam Computed Tomography Volumetric Analysis and Comparison of Dentin Structure Loss after Retrieval of Separated Instrument by Using Ultrasonic EMS and ProUltra Tips. *J Endod.* 2016 Nov 42(11):1693-98.
21. Machtou P, Reit C. Non-surgical retreatment. In: Bergenholtz G, Hørsted Bindslev P, Reit C, editors. *Textbook of endodontology.* 1st ed. Oxford: Blackwell Munksgaard Ltd; 2003. p.300-10.
22. Fu M, Zhang Z, Hou B. Removal of broken files from root canals by using ultrasonic techniques combined with dental microscope: a retrospective analysis of treatment outcome. *J Endod.* 2011 May 37(5):619-22.
23. Shen Y, Peng B, Cheung GS. Factors associated with the removal of fractured NiTi instruments from root canal systems. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004 Nov 98(5):605-10.
24. Mandel E, Adib-Yazdi M, Benhamou LM, Lachkar T, Mesgouez C, Sobel M. Rotary Ni-Ti profile systems for preparing curved canals in resin blocks: influence of operator on instrument breakage. *Int Endod J.* 1999 Nov 32(6):436-43.
25. Masserann J. "Entfernen metallischer Fragmente aus Wur-

zelkanälen" (Removal of metal fragments from the root canal). J Br Endod Soc. 1971 Autumn;5(3):55-9.

26. Ruddle CJ. Micro-endodontic nonsurgical retreatment. Dent Clin North Am. 1997 Jul 41(3):429-54.

27. Ward JR, Parashos P, Messer HH. Evaluation of an ultrasonic technique to remove fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: clinical cases. J Endod. 2003 Nov 29(11):764-7.

UTILIZAÇÃO DO CONCEITO DIGITAL SMILE DESIGN NA ODONTOLOGIA RESTAURADORA

CONCEPT USING DIGITAL SMILE DESIGN IN DENTISTRY RESTORATIVE

Luzia Tamires Nascimento de Souza¹, Wylliane Dryele de Alcântara Ribeiro²,
Luís Felipe Diniz Barreto³, Felipe Miguel Saliba⁴

Resumo

Devido ao avanço da Odontologia digital, a técnica Digital Smile Design (DSD) vem ganhando credibilidade por parte dos profissionais e pacientes. O planejamento de tratamentos restauradores estéticos e funcionais torna-se mais previsível com sua utilização. Este relato de caso apresenta uma paciente com queixa estética do tamanho e forma dos seus dentes anteriores, associada a grande exposição gengival. Fotografias foram auxiliares importantes no planejamento da intervenção odontológica. Estas serviram para análises faciais, desenhos de linhas de orientação e de formas dentárias mais adequadas. Utilizou-se um software chamado Keynote, capaz de gerenciar fotos, criar medidas, linhas retas e curvas, facilitando o planejamento de uma nova proporção dental. Ao término deste processo a paciente pode observar, pelo auxílio das fotografias, o novo sorriso que foi construído virtualmente. Desta forma, tornou-se mais fácil, por parte dela, a aceitação do plano de tratamento, possibilitando que a mesma faça uma prova do seu novo sorriso com a realização do mock-up.

Palavras-chave: Estética Dentária. Planejamento. Sorriso.

Abstract

Due to the advancement of digital dentistry, the Digital Smile Design (DSD) technique has been gaining credibility on the part of professionals and patients. The planning of aesthetic and functional restorative treatments becomes more predictable with its use. This case report presents a patient with aesthetic complaint of the size and shape of her anterior teeth, associated with great gingival exposure. Photographs were important assistants in the planning of dental intervention. These were used for facial analysis, drawings of guidelines and more suitable dental forms. A software called Keynote was used, capable of managing photos, creating measurements, straight and curved lines, facilitating the planning of a new dental proportion. At the end of this process, the patient can observe, through the help of photographs, the new smile that was built virtually. That way, it became easier for her to accept the treatment plan, allowing her to make a test of her new smile with the mock-up.

Keywords: Dental Aesthetics. Planning. Smile.

1. Cirurgiã-Dentista. Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO), Clínica de Ortodontia, Odontoclínica Central da Marinha, Rio de Janeiro, Brasil.

2. Cirurgiã-Dentista. Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO), Rio de Janeiro, Brasil.

3. Cirurgião-Dentista. Professor da Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO), Rio de Janeiro, Brasil.

4. Cirurgião-Dentista. Professor do Departamento de Pós-Graduação em Prótese da Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO), Rio de Janeiro, Brasil.

Como citar este artigo:

de Souza LTN, Ribeiro WDA, Barreto LPD, Saliba FM.

Utilização do Conceito Digital Smile Design na Odontologia Restauradora. Rev Nav Odontol. 2020; 47(1): 39-44.

Submetido em 05/02/2020

Aceito em 19/03/2020

INTRODUÇÃO

A história da civilização humana está intrinsecamente ligada à estética, que se constitui em uma das grandes preocupações do indivíduo, uma vez que provoca sentimentos de aprovação ou desaprovação sociais (1). Com isso, o nível de exigência dos pacientes que buscam tratamentos estéticos tem se tornado cada dia mais elevado, especialmente na Odontologia, levando a avanços contínuos nas técnicas e ferramentas de todas as áreas que oferecem esses tratamentos (2).

Para obter resultados estéticos consistentes, o planejamento deve ser muito bem fundamentado. Este deve estar baseado em uma anamnese alicerçada na análise psicoemocional do paciente e no conhecimento científico do profissional quanto aos princípios e normas aplicados à estética dentofacial, a destreza e habilidade manual requerida (2,3).

O desenvolvimento técnico-científico impulsionou a busca por materiais e técnicas mais modernas, que contribuíram sobremaneira nos procedimentos estéticos. Contribuição essa que inicia desde a etapa de diagnóstico e planejamento (4).

A Odontologia atual disponibiliza como ferramenta o DSD (desenho digital do sorriso), que se apresenta como ferramenta multiuso que pode fortalecer a visão diagnóstica, melhorar a comunicação e aumentar a previsibilidade ao longo do tratamento, por meio do desenho de linhas de referência e formas sobre fotografias digitais extra e intra-orais, em uma sequência predeterminada, ampliando a visualização diagnóstica e ajudando a equipe restauradora a avaliar as limitações e fatores de risco de um dado caso, inclusive as assimetrias, desarmonias e violações dos princípios estéticos (5,6).

O Software permite ao profissional confeccionar um desenho de acordo com a vontade de expressão do paciente e apresentá-lo previamente a confecção do enceramento diagnóstico. Esta estratégia objetiva a discussão do caso com o paciente e o alinhamento entre aquilo que o paciente espera ou deseja do tratamento e o que o profissional visualiza para a resolução do caso. Diferenciando-se dos procedimentos mais simples que utilizam apenas o modelo de gesso, enceramento diagnóstico e explicações verbais (5,7).

Esta ferramenta está ganhando fama pelo mundo por sua simplicidade de manuseio e por não exigirem equipamentos especiais ou maiores investimentos. A técnica consiste em analisar as proporções faciais e dentárias de cada paciente e suas relações com dentes, lábios e gengivas por meio de fotografias digitais de vários ângulos e vídeos. Após essas informações são organizadas em um software simples para apresentação de slides (Keynote – Mac ou PowerPoint – PC) e criado o sorriso digital através de desenhos sobre as fotos seguindo uma sequência específica (8,9).

Portanto, o DSD proporciona: diagnóstico estético, aproximação profissional-paciente, comunicação interdisciplinar entre os profissionais da equipe, melhora a motivação da paciente, economia de tempo e materiais, e principalmente, é uma poderosa ferramenta que leva a aceitação do tratamento pelo paciente (10).

Disto exposto, o objetivo do trabalho é apresentar o funcionamento da ferramenta dentro do caso clínico.

RELATO DO CASO

O caso em questão apresenta a utilização do DSD aplicado na paciente L.S.C., 29 anos, gênero feminino, com queixa do tamanho e forma dos seus dentes, associada a grande exposição gengival durante o sorriso e se mostrava insatisfeita com a estética. Foi então proposto a mesma, que se tratava de uma estudante de Odontologia, que fizéssemos um planejamento do seu caso, porém de maneira virtual pelo auxílio da ferramenta DSD e não do método tradicional, o qual seria realizado pela confecção de um enceramento diagnóstico em um modelo de gesso inicial da paciente, confeccionado por um técnico de prótese dentária. Com autorização da paciente foram realizadas fotografias e modelos iniciais, medições das proporções dos dentes, com os quais concluiu-se que seu sorriso gengival se dava pelo excesso de tecido, cobrindo parte da coroa anatômica dos dentes, deixando-os mais curtos.

Sendo assim, o primeiro passo para se obter um planejamento do tratamento, antes mesmo de se realizar os aumentos de coroas, foi a realização do conceito DSD para se

chegar nas proporções e posição ideais que mais se adequam com a harmonia do sorriso da paciente. Utilizou-se para isto um software chamado Keynote, este software é capaz de gerenciar fotos, criar medidas, linhas retas e curvas, facilitando o planejamento de uma nova proporção dental. Ao término deste planejamento, a paciente pode observar através do mock-up o desenho intra-oral, o qual foi construído virtualmente possibilitando que ela faça uma prova antecipada do seu novo sorriso. O mock-up funciona como um “ensaio restaurador” feito em resina bisacrílica com o auxílio de uma mura-

lha de silicone que foi confeccionada a partir do enceramento diagnóstico, ele permite ao paciente pré-visualizar o resultado do tratamento sem que nenhum desgaste dentário seja realizado.

A foto inicial (figura 1) ilustra o sorriso da paciente, em seguida a régua de proporção do DSD que facilita e adéqua da melhor maneira o tamanho dos novos dentes e o DSD concluído, a (figura 2) mostra que seria necessário apenas um leve acréscimo de borda incisal e o maior ganho seria no sentido cervical dos dentes, reduzindo a faixa de gengiva e aumentando o comprimento dos dentes.

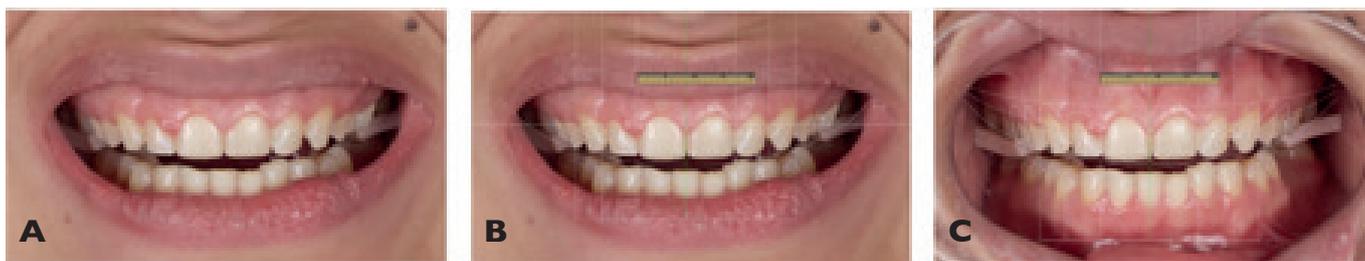


Figura 1 - A- fotografia inicial; B- régua de proporção interdental; C- Digital Design Smile.



Figura 2 - A- simulação digital intraoral; B-novo sorriso da paciente.

Após o planejamento constituído pelo DSD, o arquivo foi enviado ao laboratório de prótese dentária para a realização do enceramento virtual (figura 3), que foi confeccionado sobre o escaneamento do modelo inicial

(figura 4), com base nas medidas de largura e altura dadas pelo DSD. Com isso obteve-se um modelo encerado virtual que foi impresso, tornando este enceramento físico (figura 5)



Figura 3 - Vista 12 horas, Vista oclusal, Vista frontal do enceramento virtual.

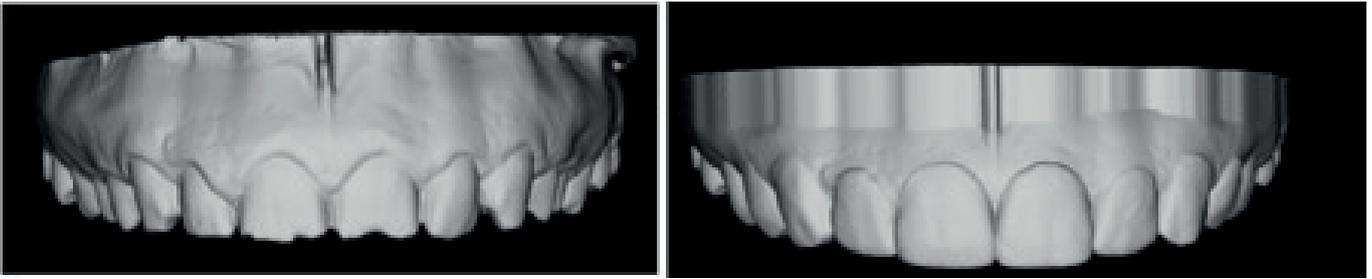


Figura 4 - Imagem digitalizada do modelo inicial e do modelo encerado virtualmente.



Figura 5 - Modelo do enceramento impresso.

A partir deste modelo impresso, foi realizado um Mock-up, que consiste em um ensaio restaurador para se ter um prognóstico do tratamento, sobre os dentes, antes de se

realizar qualquer intervenção, avaliando juntamente com o paciente, o resultado do planejamento (figura 6), para dar sequência no tratamento definitivo.



Figura 6 - Lábio em repouso evidenciando o novo comprimento incisal e o sorriso com o novo formato dental (mock-up de bisacrílico).

DISCUSSÃO

Este relato de caso mostrou que com a utilização do planejamento virtual ficou mais fácil mostrar para a paciente o tratamento proposto e proporcionou melhor previsibilidade dos resultados. De acordo com Coachman et al. em 2011 (10), o DSD é uma ferramenta multiuso que pode fortalecer a visão diagnóstica, melhorar a comunicação e a previsibilidade durante todo o tratamento.

Outros estudos também relataram os be-

nefícios de se utilizar este método DSD, que permitiu simplificar e escolher a melhor técnica para a realização do tratamento, diminuiu o tempo gasto para análise, tornou a sequência de tratamento mais lógica e direta, reduzindo o consumo de materiais e consequentemente o custo, permitindo também a comparação de cada fase do planejamento, com as imagens de “antes” e “depois” para verificar se estão de acordo com o caso proposto (11,5).

Até o momento não houve relatos na literatura que a técnica seja complexa ou desvantajosa, Kina e Bruguera em 2008 (12), concordam que é de extrema importância o conhecimento prévio de cada componente do sorriso para execução de um trabalho perfeito. Para que o profissional possa realizar o desenho do sorriso é preciso ter uma sensibilidade, bom senso e muito treino na hora de desenhar cada componente de forma ideal. Assim, cabe ao profissional o conhecimento da anatomia dental, as características e os princípios de proporções harmônicas da relação dento facial para facilitar a sua aplicação no planejamento. Porém, nunca deixar de ver o paciente de forma singular e com anseios únicos, uma vez que essa atitude pode levar a erros e insucesso do tratamento, pois gera um mecanismo que nem sempre pode ser aplicado a todos os tipos de face (12).

Segundo Coachman et al. em 2012 (5), é uma técnica simples, que necessita apenas de software já existente no computador, como Power Point – PC e Keynote – MAC e, para as fotos, uma câmera fotográfica caseira digital. Esses softwares permitem uma mensuração e comparação da altura e largura dos elementos dentários de forma clara e dinâmica.

O fluxo digital permite um ganho de tempo e se mostra mais eficiente quando comparado às metodologias convencionais de tratamento (13,14). No método tradicional, utiliza-se um modelo de gesso para o planejamento do novo sorriso, apesar de o enceramento diagnóstico ser muito utilizado em pacientes que procuram tratamento reabilitador, esta técnica não é rotina em consultório odontológico, pois demanda tempo e não resulta em benefícios imediatos (15). Neste contexto, ressalta-se que, o desenho do sorriso realizado apenas com o método tradicional, mediante do enceramento diagnóstico confeccionado em modelo de gesso, pelo técnico de laboratório, requer tempo e tem as informações restritas, limitando a criação de um sorriso agradável aos olhos do paciente. Motivo pelo qual optou-se pelo método virtual, pois proporcionou uma melhor visão de fatores clínicos restauradores dos mais simples ao mais complexo, os quais podem passar despercebidos com apenas o exame clínico, fotos e modelos de estudo, além da economia de tempo (5,10).

Portanto, o DSD proporcionou um diagnóstico estético, aproximação profissional-paciente, comunicação interdisciplinar entre os profissionais da equipe, melhorou a motivação do paciente, economia de tempo e materiais, principalmente, e foi uma poderosa ferramenta de marketing que levou à aceitação do tratamento (10,16).

CONCLUSÃO

O planejamento do caso clínico com o auxílio do DSD ficou mais fácil apresentar ao paciente o tratamento que será realizado e entender suas vontades estéticas, já que ele reúne as informações fundamentais para viabilizar a restauração final.

Os autores declaram que não há conflito de interesse, ou a revelação clara de quaisquer interesses econômicos ou de outra natureza que poderiam causar constrangimento se conhecidos depois da publicação do artigo.

Autora de correspondência: Luzia Tamires Nascimento de Souza. Odontoclínica Central da Marinha, Primeiro Distrito Naval, Praça Barão de Ladário, 1, Centro, CEP: 20091-000 email: luziathamires@gmail.com

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Calixto LR, Enceramento diagnóstico: previsibilidade no tratamento estético indireto. *Dental Press Estét.* 2011;8(3):26-37.
2. Kreidler MAM, Rodrigues CD, Souza RF, Oliveira Junior OB. Ficha de anamnese estética: sua importância para identificar opinião pessoal, critério de julgamento, importância atribuída e modelo de referência estética. *Gaúcha Odontol.* 2005;53(1):17-21.
3. Caumo DC, Costa CG, Tortamano IP, Rocha RG, Silva Junior JCB. Aplicação da proporção áurea em Odontologia. *Rev Dent Press Estet* 2006; 3(4): 125-131.
4. Madeira H, Nuno D, Martins J, Sánchez V. Digital Smile Design: Planejamento e execução. *Journal dentistry.* 2015;(23):18-20.
5. Coachman C, Calamita M, Schyder A. Digital smile design: uma ferramenta para planejamento e comunicação em odontologia estética. *Dicas.* 2012;1(2):36-41.
6. Pinto DCS, Machado M, Mello AMD, Mello FAS. Desenho digital do sorriso: descrição de uma nova técnica. *Gestão & Saúde.* 2014; 11:01-9.
7. Higashi C, Gomes JC, Kina S, Andrade OS, Hirata R. Planejamento estético em dentes anteriores. In: Mello AT, Miyashita

E. Odontologia Estética – Planejamento e técnica. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2006. p. 139- 154.

8. Hallawell P. Visagismo: harmonia e estética. 6ª ed. São Paulo: Senac São Paulo; 2010. p. 292.

9. Rufenatch CR. Fundamentals of esthetics. Carol Stream: Quintessence; 1990. p. 373.

10. Coachman C, Ricci A, Calamita M, Yoshinaga LG. Desenho digital do sorriso: do plano de tratamento à realidade clínica. In: Paolucci B. Visagismo: a arte de personalizar o desenho do sorriso. São Paulo: Vm Cultural, 2011. p. 147-162.

11. Paolucci B, Calamita M, Coachman C, Gurel G, Shayder A, Hallawell P. Visagism: the art of dental composition. Quintessence Dent. Technol 2012; 35:187-200.

12. Kina S, Bruguera A. Invisível: restaurações estéticas cerâmi-

cas. 2ª ed. Maringá: Dental Press; 2008. p. 420.

13. Joda T, Brägger U. Digital vs. conventional implant prosthetic workflows: a costtime analysis. Clin Oral Impl Res. 2015; 26(12):1430-5.

14. Coachman C, Calamita MA, Coachman FG, Coachman RG, Sesma N. Facially generated and cephalometric guided 3D digital design for complete mouth implant rehabilitation. A clinical report. 2017 may; 117(5):577-86.

15. Dalvit DL, Parker MH, Cameron SM. Quick chairside diagnostic wax-up. J Prosthet Dent. 2002;87(5):581-2.

16. Saraiva SRM, Evangelista SR, Araújo MWA. Protocolo digital smile design (DSD) no planejamento de laminados cerâmicos. Prothes. Lab. Sci. 2015;4(16):329-339.

CONCEPT USING DIGITAL SMILE DESIGN IN DENTISTRY RESTORATIVE

UTILIZAÇÃO DO CONCEITO DIGITAL SMILE DESIGN NA ODONTOLOGIA RESTAURADORA

Luzia Tamires Nascimento de Souza^{1, 2}, Wylliane Dryele de Alcântara Ribeiro¹,
Luís Felipe Diniz Barreto¹, Felipe Miguel Saliba¹

Resumo

Devido ao avanço da Odontologia digital, a técnica Digital Smile Design (DSD) vem ganhando credibilidade por parte dos profissionais e pacientes. O planejamento de tratamentos restauradores estéticos e funcionais torna-se mais previsível com sua utilização. Este relato de caso apresenta uma paciente com queixa estética do tamanho e forma dos seus dentes anteriores, associada a grande exposição gengival. Fotografias foram auxiliares importantes no planejamento da intervenção odontológica. Estas serviram para análises faciais, desenhos de linhas de orientação e de formas dentárias mais adequadas. Utilizou-se um software chamado Keynote, capaz de gerenciar fotos, criar medidas, linhas retas e curvas, facilitando o planejamento de uma nova proporção dental. Ao término deste processo a paciente pode observar, pelo auxílio das fotografias, o novo sorriso que foi construído virtualmente. Desta forma, tornou-se mais fácil, por parte dela, a aceitação do plano de tratamento, possibilitando que a mesma faça uma prova do seu novo sorriso com a realização do mock-up.

Palavras-chave: Estética Dentária. Planejamento. Sorriso.

Abstract

Due to the advancement of digital dentistry, the Digital Smile Design (DSD) technique has been gaining credibility on the part of professionals and patients. The planning of aesthetic and functional restorative treatments becomes more predictable with its use. This case report presents a patient with aesthetic complaint of the size and shape of her anterior teeth, associated with great gingival exposure. Photographs were important assistants in the planning of dental intervention. These were used for facial analysis, drawings of guidelines and more suitable dental forms. A software called Keynote was used, capable of managing photos, creating measurements, straight and curved lines, facilitating the planning of a new dental proportion. At the end of this process, the patient can observe, through the help of photographs, the new smile that was built virtually. That way, it became easier for her to accept the treatment plan, allowing her to make a test of her new smile with the mock-up.

Keywords: Dental Aesthetics. Planning. Smile.

1. Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO), Rio de Janeiro, Brazil.

2. Naval Dental Center, Brazilian Navy, Rio de Janeiro, Brazil.

How to cite this article:

de Souza LTN, Ribeiro WDA, Barreto LPD, Saliba FM.

Concept using digital smile design in dentistry restorative. Rev Nav Odontol. 2020; 47(1): 39-44.

Received: 05/02/2020

Accepted: 19/03/2020

INTRODUCTION

Aesthetics are deeply linked with human history, and thus of great concern to individuals since it provokes feelings of social approval or disapproval (1). Thus, the number of patients seeking aesthetic treatments has increased, especially in dentistry, leading to advances in techniques and tools in related areas (2).

Consistent aesthetic results require well-founded planning based on medical interviews on the psycho-emotional analysis of the patient and the professional's scientific knowledge about dentofacial aesthetics, dexterity, and required manual ability (2,3).

Technical-scientific development stimulated the search for better materials and techniques, which contributed greatly to aesthetic procedures starting from the diagnosis and planning stages (4).

Among such developments currently available is digital smile design (DSD), a multi-purpose tool that can strengthen diagnosis, improve communication, and increase predictability during treatment. The tool draws references on extra-and intraoral photographs, expanding visualization and helping the restorative team to evaluate the limitations and risk factors of a given case (e.g., asymmetries, disharmonies, and violations of aesthetic principles) (5,6).

The software allows the professional to design a blueprint of a diagnostic wax mold according to the patient's will before the crafting of the material. This strategy allows the professional to discuss the case with the patient, so what the patient expects or wants from the treatment and what the professional visualizes for the resolution of the case can be aligned. As such, this procedure differs from the simplest procedures that use only the plaster models, diagnostic wax molds and verbal explanations (5,7).

The simplicity of handling DSD, its low cost and the fact that no special equipment are required have given prominence to it. The technique consists of analyzing the facial and dental proportions of each patient, and their relationships with teeth, lips, and gums through digital photographs and videos from va-

rious angles. Following, these information are organized into a simple slideshow software (Keynote – Mac or PowerPoint – Windows), and the digital smile is designed by drawing on the photos following a specific sequence (8,9).

Therefore, DSD provides aesthetic diagnosis, improved professional-patient relationship, interdisciplinary communication between the team's professionals, patient motivation, economy of time and materials, and mainly, acceptance of treatment by the patient (10).

The objective of this study was to present the functioning of the tool with a clinical case.

CASE REPORT

This case was based on the use of DSD applied to the patient "LSC", 29 years old, female, complaining about the size and shape of her teeth, associated with large gingival exposure during the smile and dissatisfied with aesthetics. It was then proposed to the patient – a dental student herself – a virtual case planning with the DSD tool instead of the traditional method, which would consist in the preparation of a diagnostic wax mold in an initial plaster model of the patient, made by a dental prosthetics technician. With the patient's consent, we took photographs and crafted initial models, measured teeth proportions, and concluded that her gingival smile was due to excess tissue, covering part of the anatomical crown of the teeth thus making them shorter.

The first step in treatment planning, even before performing the crown extensions, was to use DSD to reach the ideal position and proportions that best fit the harmony of the patient's smile. The Keynote software was used to manage photos, create measurements, straight lines and curves, which facilitates the planning of a new dental proportion. At the end of this planning, the patient could observe the intra-oral design in a mock-up, providing her with an early proof of her new smile. Designed virtually, the mock-up works as a "restorative test" made of bis-acryl resin with the aid of a silicone wall made from the diagnostic wax model, allowing the patient to preview the result of the treatment without any dental wear.

Figure 1 shows the patient's smile, then the DSD proportion ruler that best fits the size of the new teeth and the completed DSD. Figure 2 shows that it would only take a slight addi-

tion of incisal edge and the greatest improvement would be in the cervical direction of the teeth, reducing the gingival line and increasing tooth length.



Figure 1 - A- initial photography; B- interdental proportion ruler; C- Digital Smile Design.

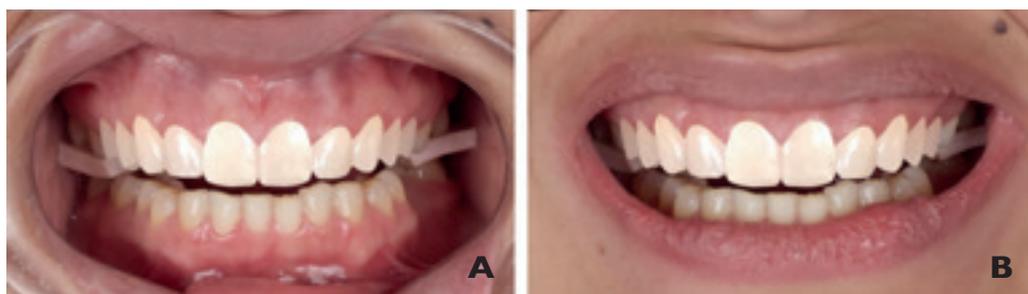


Figure 2 - A- intraoral digital simulation; B-new smile of the patient.

After applying DSD, the file was sent to the dental prosthesis laboratory for development of the virtual wax model (Figure 3), which was made on the scan of the initial mo-

del (Figure 4), based on the width and height measurements given by DSD. The virtual wax model was then printed. (Figure 5).



Figure 3 - "12-o'clock" view, Occlusal view and Front view of the virtual wax model.

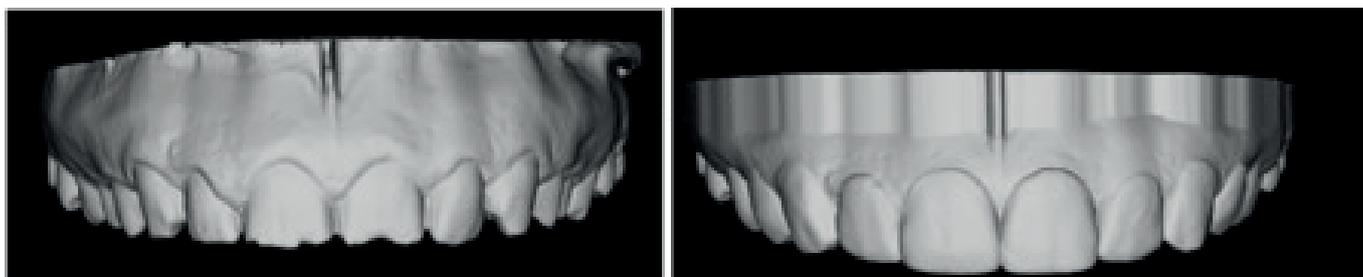


Figure 4 - Scanned image of the initial model and the virtual wax model.



Figure 5 - Virtual wax model printed.

A mock-up was crafted based on this model, working as a restorative test for an early prognosis on the teeth, before any interven-

tion. This allowed for a planning assessment with the patient (Figure 6) to move forward with the treatment.



Figure 6 - Lips at rest highlighting the new incisal length and smile with the new dental shape (mock-up in bis-acrylic resin).

DISCUSSION

This case report showed that the use of virtual planning made the treatment proposal easier and provided better predictability of the results. According to Coachman et al. (2011) (10), the DSD is a flexible conceptual tool that can strengthen diagnosis, improve communication, and enhance predictability during the treatment.

Other studies also reported the benefits of using this method, as it aids in choosing the best technique for treatment, decreases time of analysis, makes the treatment sequence more logical and direct, reduces consumption of materials and consequently cost, and allows the comparison of each phase of planning, with the images of “before” and “after” to verify whether they are in accordance with the proposed case (11,5).

No reports have stated that the technique is complex or disadvantageous so far. Kina

and Bruguera (2008) (12), agree that previous knowledge of each component of the smile is important for a perfect work. Designing a smile requires sensitivity, common sense, and extensive training when drawing each component ideally. The professional is thus responsible for both the knowledge of dental anatomy, and of the characteristics and principles of dentofacial harmony while planning. However, the professional must consider the patient in an individual way and with unique afflictions failing to do so can lead to errors or the application of mechanisms that do not work on all types of face (12).

According to Coachman et al. (2012) (5), DSD is a simple technique that requires only common software – i.e., Power Point for Windows and Keynote for Mac – and a regular digital camera. These programs enable the clear and dynamic measurement and comparison of the height and width of dental elements.

The digital flow creates time gains and is more efficient when compared to conventional treatment (13,14). The traditional method uses a plaster model for planning the new smile although diagnostic wax modeling is used in patients seeking rehabilitation treatment, this technique is not routinely used in dental offices because it is time consuming and does not result in immediate benefits (15). Therefore, the traditional smile design method is time consuming and restricts information, limiting the creation of a pleasant smile to the patient's eyes. This is why the virtual method was chosen, as it provides a better view of restorative clinical factors, from the simplest to the most complex some factors can go unnoticed with only the clinical examination, photos and study models DSD is also faster (5,10).

Therefore, DSD provides: aesthetic diagnosis, improved professional-patient relationship, interdisciplinary communication between the team's professionals, patient motivation, economy of time and materials, and mainly, it was a powerful marketing tool that facilitate treatment acceptance (10,16).

CONCLUSION

Using DSD during the planning phase made it easier to present the treatment that will be performed to the patient, as well as to understand their aesthetic desires, since DSD gathers the fundamental information to enable the final restoration.

The authors declare that there is no conflict of interest or disclosures of any economic or natural interest that could be compromising if known after this article is published.

Corresponding author: Luzia Tamires Nascimento de Souza. Odontoclínica Central da Marinha, Primeiro Distrito Naval, Praça Barão de Ladário, 1, Centro, CEP: 20091-000
email: luziathamires@gmail.com

REFERENCES

1. Calixto LR, Enceramento diagnóstico: previsibilidade no tratamento estético indireto. *Dental Press Estét.* 2011;8(3):26-37.
2. Kreidler MAM, Rodrigues CD, Souza RF, Oliveira Junior

OB. Ficha de anamnese estética: sua importância para identificar opinião pessoal, critério de julgamento, importância atribuída e modelo de referência estética. *Gaúcha Odontol.* 2005;53(1):17-21.

3. Caumo DC, Costa CG, Tortamano IP, Rocha RG, Silva Junior JCB. Aplicação da proporção áurea em Odontologia. *Rev Dent Press Estet* 2006; 3(4): 125-131.

4. Madeira H, Nuno D, Martins J, Sánchez V. Digital Smile Design: Planejamento e execução. *Journal dentistry.* 2015;(23):18-20.

5. Coachman C, Calamita M, Schyder A. Digital smile design: uma ferramenta para planejamento e comunicação em odontologia estética. *Dicas.* 2012;1(2):36-41.

6. Pinto DCS, Machado M, Mello AMD, Mello FAS. Desenho digital do sorriso: descrição de uma nova técnica. *Gestão & Saúde.* 2014; 11:01-9.

7. Higashi C, Gomes JC, Kina S, Andrade OS, Hirata R. Planejamento estético em dentes anteriores. In: Mello AT, Miyashita E. *Odontologia Estética – Planejamento e técnica.* 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2006. p. 139- 154.

8. Hallawell P. *Visagismo: harmonia e estética.* 6ª ed. São Paulo: Senac São Paulo; 2010. p. 292.

9. Rufenatch CR. *Fundamentals of esthetics.* Carol Stream: Quintessence; 1990. p. 373.

10. Coachman C, Ricci A, Calamita M, Yoshinaga LG. Desenho digital do sorriso: do plano de tratamento à realidade clínica. In: Paolucci B. *Visagismo: a arte de personalizar o desenho do sorriso.* São Paulo: Vm Cultural, 2011. p. 147-162.

11. Paolucci B, Calamita M, Coachman C, Gurel G, Shayder A, Hallawell P. *Visagism: the art of dental composition.* *Quintessence Dent. Technol* 2012; 35:187-200.

12. Kina S, Bruguera A. *Invisível: restaurações estéticas cerâmicas.* 2ª ed. Maringá: Dental Press; 2008. p. 420.

13. Joda T, Brägger U. Digital vs. conventional implant prosthetic workflows: a costtime analysis. *Clin Oral Impl Res.* 2015; 26(12):1430-5.

14. Coachman C, Calamita MA, Coachman FG, Coachman RG, Sesma N. Facially generated and cephalometric guided 3D digital design for complete mouth implant rehabilitation. A clinical report. 2017 may; *I 17(5):577-86.*

15. Dalvit DL, Parker MH, Cameron SM. Quick chairside diagnostic wax-up. *J Prosthet Dent.* 2002;87(5):581-2.

16. Saraiva SRM, Evangelista SR, Araújo MWA. Protocolo digital smile design (DSD) no planejamento de laminados cerâmicos. *Prosthes. Lab. Sci.* 2015;4(16):329-339.

COLAGEM INDIRETA POR MEIO DE SISTEMAS CAD/CAM: DESCRIÇÃO DA TÉCNICA

INDIRECT BONDING USING CAD/CAM SYSTEMS: DESCRIPTION OF THE TECHNIQUE

Elizângela de Sampaio Azevedo da Silva¹; Ana Sabaneeff²

Resumo

Com o intuito de obter resultados clínicos cada vez mais precisos nos tratamentos ortodônticos, as novas tecnologias de colagem indireta têm assumido um papel relevante na Ortodontia. Com o desenvolvimento dos meios de obtenção e manipulação das imagens digitais, surgiu a possibilidade de realizar o planejamento ortodôntico no ambiente virtual, simulando o resultado desejado, bem como o melhor posicionamento dos acessórios ortodônticos nos dentes para atingir esse objetivo. A possibilidade de impressão tridimensional a partir da tecnologia CAD/CAM permitiu a criação de uma guia para a transferência dos bráquetes, na colagem indireta, fosse confeccionada diretamente no software após planejamento digital da posição dos mesmos. Atualmente, algumas empresas têm disponibilizado programas ou ofertado a possibilidade de executar planejamento digital, bráquetes customizados, arcos personalizados e guias para a colagem indireta. Este artigo tem o objetivo de realizar uma revisão de literatura reunindo informações recentes sobre colagem indireta utilizando o sistema CAD/CAM em relação à precisão de colagem e tempo de tratamento ortodôntico. Conclui-se que a colagem indireta por meio de sistemas CAD-CAM apresenta confiabilidade em relação à precisão do posicionamento dos bráquetes. Em relação ao tempo de tratamento, diversos estudos sugerem que este foi reduzido com o método, porém, a variedade de técnicas e softwares existentes, além da diversidade dos métodos científicos, indicam a necessidade de mais investigações. Apesar disso, a colagem indireta digital tem se mostrado uma opção interessante a ser incorporada ao tratamento ortodôntico.

Palavras-chave: Aparelhos Ortodônticos Fixos. Bráquetes Ortodônticos. Colagem Dentária

Abstract

New indirect bonding technologies have assumed an important role in Orthodontics to obtain increasingly accurate clinical results in orthodontic treatments. With the development of means of obtaining and manipulating digital images, the possibility to carry out orthodontic planning in the virtual environment arose, simulating the desired result, as well as the best positioning of orthodontic accessories on teeth to achieve this goal. The possibility of three-dimensional printing using CAD/CAM technology allowed the guide for the transfer of brackets, in indirect bonding, to be made directly in the software after digital planning of their position. Currently, some companies have made programs available or offered the possibility of executing digital planning, customized brackets, personalized arches and guides for indirect bonding. This article aims to perform a literature review, gathering recent information on indirect bonding using the CAD/CAM system in relation to bonding accuracy and time of orthodontic treatment. It is concluded that the indirect bonding using CAD/CAM systems presents reliability in relation to the precision of the positioning of brackets. Regarding the treatment time, several studies suggest that it was reduced with the method, however, the variety of existing techniques and software, in addition to the diversity of scientific methods, indicate the need for further investigations. Despite this, indirect digital bonding has proved to be an interesting option to be incorporated into orthodontic treatment.

Keywords: Orthodontic Appliances, Fixed. Orthodontic Brackets. Dental Bonding

1. Cirurgiã-dentista; Especialista em Ortodontia, Policlínica Bombeiro Militar; Rio de Janeiro, Brasil.

2. Cirurgiã-dentista; Especialista e Mestre em Ortodontia, Odontoclínica Central da Marinha, Rio de Janeiro, Brasil.

Como citar este artigo:

da Silva ESA, Sabaneeff A. Colagem Indireta por meio de sistemas CAD/CAM: descrição da técnica. Rev Nav Odontol. 2020; 47(1): 45-53.

Submetido em 19/11/2019

Aceito em 10/03/2020

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, avanços na tecnologia vêm acontecendo, resultando no desenvolvimento de novas técnicas e abordagens relacionadas à Odontologia. Nos anos recentes, houve grande evolução tecnológica no campo das imagens e impressões tridimensionais. A introdução do escaneamento intraoral e de modelos trouxe uma série de possibilidades de mudanças em todas as etapas da Ortodontia: diagnóstico, planejamento e execução do tratamento.

Os modelos odontológicos digitais viabilizaram dois importantes avanços tecnológicos. O primeiro é a manipulação das imagens por meio de software de computação gráfica, levando ao planejamento virtual do tratamento, conhecido como setup; e o segundo é a possibilidade de customizar os dispositivos ortodônticos através do sistema CAD/CAM (*Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing*) (1).

O software e todas as ferramentas virtuais disponíveis têm como objetivo aumentar a precisão do ortodontista e tornar mais eficiente e previsível a movimentação dentária, melhorando os resultados finais e até reduzindo o tempo total de tratamento em alguns casos (2).

Um correto diagnóstico e planejamento são essenciais para o sucesso final do tratamento ortodôntico. Com o objetivo de se obter resultados clínicos cada vez mais precisos nos tratamentos ortodônticos, a fase de colagem de bráquetes tem assumido um papel relevante na especialidade, uma vez que erros no posicionamento dos mesmos interferem diretamente no resultado final, bem como aumentam o tempo de tratamento (3).

A colagem indireta possui vantagens como: a melhor visualização dos dentes para o correto posicionamento dos bráquetes, maior conforto para o paciente e menor tempo de cadeira durante o procedimento da montagem do aparelho (4,5). O posicionamento dos bráquetes é realizado inicialmente no modelo de estudo ortodôntico físico (colagem indireta tradicional), ou no ambiente virtual (colagem indireta digital). A tecnologia CAD/CAM permite que, após o planejamento virtual da posição dos bráquetes, seja confeccionada um guia para levar os bráquetes até a boca.

Diante deste contexto, o objetivo deste

trabalho é realizar uma revisão de literatura reunindo informações recentes sobre colagem indireta utilizando o sistema CAD/CAM em relação à precisão de colagem e tempo do tratamento ortodôntico, bem como descrever brevemente as etapas para a realização da técnica pelo ortodontista.

REVISÃO DE LITERATURA

Colagem indireta dos bráquetes

Em 1972, Silverman e Cohen escreveram pela primeira vez um artigo sobre a técnica de colagem indireta, a partir da qual surgiram variações, principalmente em relação aos materiais de confecção das moldeiras. Dessa forma, já foram propostas moldeiras de transferência utilizando siliconas, placas de acetato e cola quente. De modo geral, todas elas baseiam-se na obtenção de modelos de gesso, nos quais são posicionados os acessórios ortodônticos e posteriormente transferidos para os dentes do paciente através de moldeiras de transferência (6).

A colagem indireta pode proporcionar algumas vantagens como: diminuição da necessidade de confecção de dobras nos arcos, menor tempo de cadeira, simplificação na troca de arcos, uma consulta de montagem de aparelho mais tranquila, e maior produtividade (7,8). Alguns estudos relatam maior precisão no posicionamento dos acessórios, pois a etapa laboratorial permite a eliminação de alguns fatores que podem dificultar a colagem, como a saliva, tempo de atendimento e visualização prejudicada pela própria anatomia do paciente (9). Bozzeli et al (10) observou que, levando em consideração a fase laboratorial e clínica, a colagem indireta necessita de maior tempo de trabalho total, porém, o tempo clínico é consideravelmente menor.

Diversos materiais foram propostos para a colagem dos bráquetes no modelo de trabalho e posteriormente nos dentes. Inicialmente, foi proposto o uso de adesivos com base acrílica para a colagem dos bráquetes no modelo de gesso (11). Mais tarde, foram aparecendo materiais adesivos de polimerização química, seguidos dos adesivos de base Bis-GMA, e compósitos fotopolimerizáveis, concomitante ao advento de compósitos resinosos mais fluidos em sua composição (11,12).

Atualmente existem muitos materiais com os quais é possível transferir os bráquetes do modelo de trabalho para a boca do paciente. As opções mais usadas são o sistema duplo de placas de acetato (a interior de menor espessura e a externa mais rígida) ou uma moldeira simples de PVS (Polivinilsiloxano) (3,11,13). Moldeiras obtidas a partir de cola quente também são muito utilizadas por serem de execução simples e rápida (14). Wendl et al (15) sugeriu em 2008 um método de transferência de bráquetes usando o dispositivo Aptus (ABD Aptus, Papendrecht, The Netherlands) que utiliza o registro de mordida como referência e emprega ar comprimido no momento da colagem dos acessórios.

Hodge et al (16) conduziram um ensaio clínico randomizado com 26 pacientes, comparando a acurácia das técnicas direta e indireta de colagem. O método de análise do posicionamento dos bráquetes foi realizado por fotografias e fotocópias padronizadas para a sobreposição a partir de papel de acetato com coordenadas. O estudo concluiu que os erros de posicionamento de bráquetes foram similares em ambas as técnicas, considerando-as precisas.

A experiência do profissional nos métodos também influi sensivelmente na acurácia das técnicas (11).

Nichols et al (17) analisaram a reprodutibilidade entre cinco ortodontistas que realizaram a colagem indireta em dez modelos de gesso diferentes em três tempos distintos. As diferenças nas posições foram analisadas através de tomografia computadorizada cone-beam e exportadas para o software *Geomagic Studio* onde foram realizadas as superposições. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre nenhum dos modelos, confirmando a reprodutibilidade do planejamento para a colagem indireta.

Ao longo dos anos o interesse na colagem indireta tem variado. Em 1979, Gorelick, citado no artigo de Kalange (11), referiu que 17% dos participantes num inquérito a nível nacional nos Estados Unidos da América preferiam a prática da colagem indireta. Em 2002, a percentagem de profissionais que usavam técnicas de colagem indireta rondava os 9,6% (16).

Planejamento digital e colagem indireta por meio do sistema cad/cam

O CAD/CAM é uma tecnologia avançada que permite reproduzir modelos digitais 2D/3D e também, a partir desses modelos fabricar material com utilidade em várias áreas. É uma tecnologia de interesse odontológico desde a década de oitenta, com o intuito inicial de reduzir o erro humano em dentisteria (13).

Atualmente a tecnologia CAD/CAM em conjugação com a tecnologia *rapid-prototyping* permite produzir um objeto sólido com base num modelo virtual. O *rapid-prototyping* é usado essencialmente para produzir moldeiras customizadas para colagem indireta (18).

Com o objetivo de fornecer evidência científica para as vantagens do CAD/CAM, em 2015, Brown et al (13), realizaram um estudo para avaliar a eficácia e a eficiência de aparelhos customizados com o auxílio da tecnologia CAD/CAM e colagem indireta digital, com aparelhos pré-fabricados colados direta e indiretamente. O estudo observou menor tempo de tratamento no aparelho customizado com colagem indireta, seguido pelo aparelho pré-fabricado com colagem indireta e por fim, pré-fabricado com colagem direta. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os três grupos na qualidade final do tratamento, avaliado seguindo os critérios do Índice de Discrepâncias do *American Board of Orthodontics* (ABO).

A confecção do *setup* virtual e o planejamento digital permitiram maior precisão na determinação da posição dos bráquetes, incluindo ainda a possibilidade de sobreposição de imagens tomográficas sobre os modelos digitais, verificando posicionamento e inclinação das raízes dentárias, obtendo assim um melhor paralelismo radicular no final do tratamento (11, 19).

Inúmeras ferramentas disponíveis no software de manipulação das imagens podem ser utilizadas para realizar medições e cálculos que definirão de maneira precisa a posição ideal exata para os bráquetes (13).

Em estudos que investigaram a eficiência do tratamento utilizando a técnica de planejamento virtual foi observada menor duração

no tempo total de tratamento quando comparado a técnicas de colagem direta convencional ou colagem indireta com planejamento a partir de modelos de gesso (13, 25).

Garino et al (20) e Son et al (19) descrevem como vantagens no planejamento virtual: o menor tempo de cadeira para a montagem do aparelho, menor número de recolagens de bráquetes, menor necessidade de dobras de finalização nos arcos, e, a possibilidade de mostrar ao paciente o planejamento do caso na tela do computador. Son et al (19) relatam ainda como desvantagens a falta de avaliação dos tecidos moles e a possível modificação nos posicionamentos labiais após planejamento do tratamento ortodôntico representado do *setup* virtual.

A técnica de colagem indireta com planejamento virtual permite a impressão da guia de transferência dos bráquetes, permitindo a ausência de material adesivo em suas bases, o que não é possível na colagem indireta convencional. Esta é uma vantagem, pois reduz a chance de falhas na adesão e diminui erros decorrentes de excesso de material na base (21).

Existe uma variedade de *softwares* para *setup*, colagens virtuais, e guias de transferência prototipados. O ortodontista orienta a confecção do *setup* de acordo com seu planejamento, e, após a aprovação do resultado da simulação virtual, pode encomendar o serviço desejado. O objetivo é proporcionar um tratamento mais rápido e de melhor resultado. O software antecipa detalhes de finalização que dificilmente seriam percebidos tão precocemente.

O OrthoCAD® (Align Technology, San Jose, California) é um sistema baseado na tecnologia CAD/CAM aonde após a simulação das posições ideais dos dentes, os bráquetes são inseridos no *setup* virtual. O sistema possui uma ferramenta, com uma pequena câmera de vídeo e luzes de LED, na qual é marcada a posição onde se vão colocar os bráquetes no modelo físico (22).

Israel et al (23), estudaram a reprodutibilidade da colagem indireta convencional e digital com o software OrthoCAD®. Após análise dos resultados não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes em relação à precisão e qualidade do alinhamento e

nivelamento do arco comparando-se os dois métodos.

O sistema Insignia® (Ormco Corporation, Orange, CA, EUA) é um sistema que ajuda a desenhar virtualmente a oclusão pretendida ao final do tratamento ortodôntico. A companhia que desenvolveu o sistema fornece ainda bráquetes específicos para o paciente, guias de transferência e arcos ortodônticos personalizados. A principal vantagem do sistema Insignia®, segundo Sarver, citado no artigo de Aldrees (24), é a capacidade de desenvolver um tratamento mais individual possível. Após o *setup* é possível fabricar arcos e bráquetes através de engenharia-reversa que movem os dentes até ao resultado pretendido (24).

Weber et al (25) investigou as possíveis diferenças existentes entre o tratamento com aparelho confeccionado a partir da tecnologia CAD/CAM com bráquetes Insignia e o aparelho convencional em um grupo pequeno de pacientes com bráquetes *edgewise*. Os autores encontraram diferença estatisticamente relevante entre o tempo total de tratamento, que foi menor no grupo tratado com o bráquetes Insignia. Encontraram também diferenças nos scores determinados pelo índice do *American Board of Orthodontics* onde o grupo Insignia estava mais próximo do ideal em seu resultado final.

Os softwares Orapix® (Angelinus, Seul, Coreia do Sul) e Incognito® (3M Unitek, Monrovia, CA, EUA) surgem no âmbito das dificuldades acrescidas com os tratamentos ortodônticos por lingual (5). A anatomia dentária diversa, a visualização prejudicada e a dificuldade em corrigir posições dos bráquetes fazem com que a técnica de colagem indireta seja bastante procurada. O sistema Orapix® permite a construção em 3D e o posicionamento preciso dos bráquetes nas moldeiras de transferência. O sistema Incognito® produz os modelos de trabalho, os bráquetes e os arcos ortodônticos através de programas CAD/CAM (5).

Grauer et al (26) avaliaram a efetividade do tratamento proposto por tecnologia digital, a partir de estudo retrospectivo com a inclusão de 94 pacientes consecutivos que possuíam maloclusões de diferentes gravidades. A técnica avaliada utilizou o sistema Incognito® para

planejamento virtual da posição dos acessórios, impressão tridimensional dos bráquetes individualizados de acordo com o caso, colagem indireta e fios ortodônticos pré-conformados e dobrados por dispositivo robótico. Concluíram a partir da sobreposição tridimensional através de algoritmo pré-definido e utilizando um sistema de coordenadas que as discrepâncias encontradas foram consideradas irrelevantes clinicamente. Comparando os modelos do *setup* virtual e alcançados ao final do tratamento ortodôntico, confirma a eficácia e precisão da técnica.

Son et al (19) publicou um caso clínico no qual o planejamento foi realizado a partir do *software* 3T_xer (Orapix, Seoul, Korea), através do escaneamento dos modelos da oclusão inicial, confecção de *setup* virtual, posicionamento tridimensional dos bráquetes e confecção de *jigs* individuais de transferência para colagem indireta para cada bráquete. A sobreposição tridimensional dos modelos do planejamento virtual e dos modelos após o término do tratamento mostram concordância e mínima diferença no resultado, confirmando a eficácia da técnica. A desvantagem do método consiste no fato de que a guia para transferência dos bráquetes para colagem indireta não é única para a arcada inteira, sendo esta individual para cada dente, o que diminui a estabilidade na adaptação dos *jigs* para a colagem clínica e aumenta o tempo necessário para a colagem.

O sistema SureSmile® (Orametrix, Inc., Richardson, TX, EUA) permite criar simulações de tratamento, e, a partir da aprovação do resultado, são confeccionados arcos personalizados dobrados por dispositivos robóticos de acordo com o caso. Numa tecnologia semelhante ao OrthoCAD®, o posicionamento dos bráquetes é definido no modelo digital, com ajuda de uma caneta com uma vídeo-câmara e LED's (11).

Alguns estudos clínicos confirmaram a precisão do *setup* virtual utilizado para o posicionamento digital dos bráquetes, a colagem indireta com guia impressa e arcos ortodônticos customizados, sendo que a efetividade do tratamento variou de acordo com o tipo de dente e dimensão do movimento dentário (9,27).

SEQUÊNCIA DA COLAGEM INDIRETA UTILIZANDO A TECNOLOGIA CAD/CAM

Na técnica da colagem indireta digital podemos observar as seguintes fases: confecção de modelos digitais; planejamento virtual com posicionamento dos bráquetes; confecção das moldeiras de transferência para a colagem indireta e o procedimento clínico de colagem indireta.

Confecção de modelos digitais

O processo para a colagem digital é iniciado com o escaneamento intrabucal do paciente para a aquisição de um modelo digital (Figura 1) e um arquivo STL (do inglês *stereolithography*, utilizado em impressão 3D), podendo ser realizado tanto no consultório como em clínicas radiológicas.

O modelo digital também pode ser confeccionado a partir do modelo de gesso escaneado por scanner de bancada. Apesar da precisão (10 microns) e estar apto para obter modelos



Figura 1 - Escaneamento intrabucal para a reconstrução tridimensional dos arcos dentários.

de trabalho que geram aparelhos customizados, sua aplicação destina-se mais a modelos de estudo.

A partir do arquivo em STL, o ortodontista pode optar por realizar o planejamento digital do tratamento ortodôntico e colagem virtual dos bráquetes em software próprio, além da confecção das moldeiras de transferência, ou selecionar uma empresa que ofereça o serviço.

Planejamento virtual com posicionamento dos bráquetes

O ortodontista deve selecionar qual o sistema que irá usar dentre os existentes no mercado. Algumas empresas oferecem uma plataforma *on-line* onde são inseridos os dados do paciente como plano de tratamento, imagens intra e extrabucais, radiografias e arquivos STL dos modelos digitais (Figura 2).

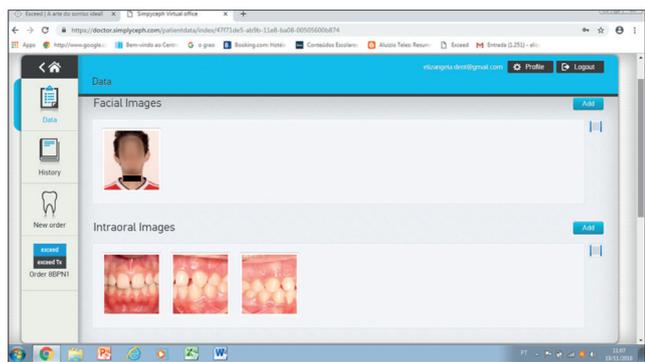


Figura 2 - Plataforma online aonde o profissional insere os dados e as imagens (arquivos) dos clientes para a confecção do setup virtual.

Em algumas plataformas é possível realizar a colagem virtual dos bráquetes diretamente na maloclusão ou por meio de um *setup* prévio, realizado por técnicos orientados por um especialista em Ortodontia, seguindo o plano de tratamento discriminado pelo profissional.

A partir dos dados coletados, é feita a simulação do resultado. Atualmente algumas empresas aceitam a tomografia computadorizada por feixe cônico possibilitando a visualização das posições das raízes dentárias e do osso alveolar, auxiliando na confecção do *setup*.

Após a aprovação do *setup*, os bráquetes são posicionados virtualmente (Figura 3). O ortodontista seleciona o modelo de bráquete desejado dentro da biblioteca virtual da em-

presa. Neste momento o profissional recebe informações sobre eventuais compensações com resina devido à distância entre a base do bráquete e a superfície da coroa. A visualização de possíveis interferências oclusais podem ser verificadas pelo sistema, levando o profissional a escolher entre movimentar o bráquete ou inserir um levante de mordida (anterior ou posterior) no ato da colagem.

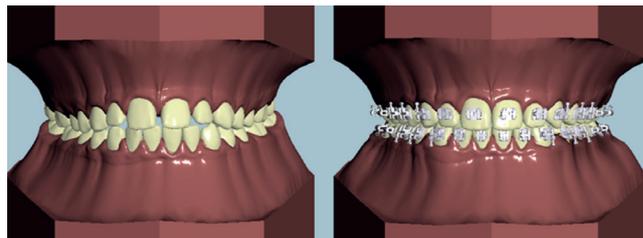


Figura 3 - Apresentação dos modelos digitais: da maloclusão (esquerda) e do *setup* (direita) do planejamento ortodôntico com os acessórios posicionados para aprovação do ortodontista.

Confecção e preparo das moldeiras de transferência para a colagem indireta

Após a aprovação do *setup*, é feito o posicionamento virtual dos bráquetes no arco ideal, e depois revertido para a maloclusão, onde suportes virtuais servirão para orientar o posicionamento dos bráquetes físicos no modelo impresso. Os modelos são impressos com acréscimo desses suportes que guiam a posição dos bráquetes. A partir daí confecciona-se o guia de colagem indireta pela técnica de dupla estampagem (duas lâminas sobrepostas, uma interna de silicone e uma externa rígida em acetato). Existe também a possibilidade da impressão do guia de posicionamento, sem a necessidade de impressão do modelo de gesso. O tipo de guia de transferência para o posicionamento dos bráquetes na boca varia com o sistema de software utilizado.

Com as guias de transferência em mãos, o profissional poderá optar por fazer a colagem inferior e superior em uma única consulta ou não. As moldeiras de transferência podem ser divididas em duas ou três partes dependendo do grau de apinhamento ou preferência do ortodontista. Após o posicionamento dos bráque-

tes na guia de transferência, deve-se proceder à higiene da base do bráquete para remoção de possíveis sujidades que possam interferir no processo adesivo. Aplica-se então uma fina camada do sistema adesivo de escolha. A partir desse momento é de extrema importância que as guias permaneçam em um ambiente escuro a fim de evitar a polimerização precoce da resina (Figura 4).

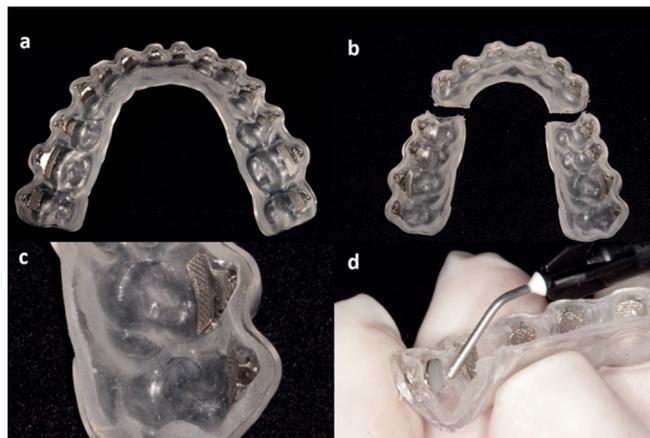


Figura 4 - Moldeiras de transferência: A: Moldeira inteira confeccionada através da técnica de dupla estampagem; B: Moldeira seccionada; C: Duas lâminas sobrepostas, a interna de silicone outra externa rígida em acetato; D: inserção do adesivo de baixa viscosidade na base do bráquete.

Procedimento clínico de colagem indireta

A fase clínica de colagem é dividida em duas etapas: preparo do esmalte e colagem com material fotopolimerizável.

O preparo do esmalte é composto pela profilaxia de todos os dentes com pedra-pomes e água; isolamento dos dentes com afastadores de bochecha, roletes de algodão e sugador; condicionamento do esmalte com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos lavagem e secagem do esmalte (Figura 5).

Após o preparo do esmalte é aplicada uma fina camada de adesivo nos dentes seguida de sua polimerização. Na sequência, a moldeira, com os bráquetes com resina nas bases, é levada em posição no arco adaptando-se bem aos dentes e pressionando levemente, polimerizando cada dente por 40 segundos.

Após a polimerização, as moldeiras são re-

movidas cuidadosamente, com a ajuda de uma sonda exploradora no sentido da face lingual para vestibular iniciando pela moldeira externa, e em seguida, a interna. Sem as moldeiras, é possível verificar se existe excesso de resina ao redor dos bráquetes. Caso seja necessário, o material excedente pode ser removido com auxílio de uma broca multilaminada.

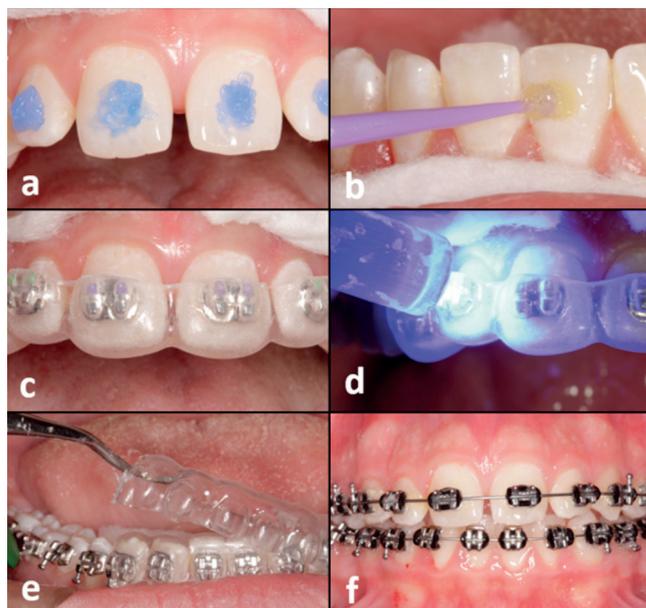


Figura 5 - Procedimento clínico de colagem indireta: A: Condicionamento do esmalte com ácido fosfórico; B: Aplicação do adesivo; C: Posicionamento da moldeira; D: Fotopolimerização individual de cada bráquete; E: Remoção cuidadosa da camada mais externa da moldeira; F: Bráquetes colados já com os arcos inseridos.

DISCUSSÃO

Com a incorporação de novas tecnologias à Ortodontia empresas têm lançado no mercado diferentes sistemas, incluindo softwares multifuncionais que no geral integram modelos digitais tridimensionais, possibilidade de confecção de setup, colagem virtual, e guias de transferência prototipados (28). Os protocolos de colagem indireta digital têm sido aprimorados com o objetivo de melhorar a precisão da técnica, e é crescente o número de pesquisas direcionadas ao refinamento dos sistemas (23, 28).

As metodologias de estudo convergem para a avaliação da qualidade da montagem do aparelho em fase subsequente, ou seja, pela quantificação dos benefícios clínicos pós-tratamento (13, 23, 29), como foi descrito em um estudo

de caso clínico, no qual dois tipos de maloclusão foram tratados com sucesso a partir do planejamento com o software OrthoCAD® (30). No entanto, o mesmo sistema, em ensaio laboratorial realizado por Israel et al (23), obteve resultados de alinhamento semelhantes às técnicas de colagem indireta convencional.

Os serviços de planejamento de colagem indireta digital são disponibilizados com e sem a simulação do resultado terapêutico (17). A criação do *setup* virtual, ainda que amplie a possibilidade de melhor resultado, gera custo adicional e demanda maior tempo e capacitação técnica na operação dos softwares.

A prática da colagem indireta digital é recente e carece de maiores estudos (19,32). Os trabalhos que comparam os métodos de colagem indireta digital são escassos e costumam ter limitações quanto ao tamanho da amostra e/ou discrepância no tipo das maloclusões dos casos incluídos em cada grupo analisado.

O sistema SureSmile®, de planejamento digital e arcos customizados, produziu melhores resultados de finalização e tratamentos em média 25% mais rápidos quando comparado ao método convencional de tratamento ortodôntico fixo. Foi observado que os pacientes SureSmile® perderam menos pontos na avaliação dos modelos, seguindo os critérios da ABO – *American Board of Orthodontics*(31). O estudo de Alford (32) demonstrou resultados semelhantes quanto ao melhor alinhamento e tempo de tratamento, quando comparado ao tratamento fixo convencional, porém os autores destacam que a complexidade média dos casos selecionados para o grupo do sistema SuresSmile era menor do que no grupo de tratamento ortodôntico convencional. Além disso, o sistema SureSmile® teve resultado pior no paralelismo radicular.

Weber et al (25) comparou casos similares tratados com aparelhos convencionais e com o sistema Insignia. Os resultados mostraram que o tempo de tratamento foi significativamente mais curto com o sistema Insignia. Porém os autores admitem que a amostra foi pequena.

Brown et al (13) , Weber et al (25) e Alford et al (32), mencionaram como vantagem da técnica de colagem indireta digital com o planejamento virtual, o menor tempo total de tratamento.

Segundo Son et al (19) e Redmod et al (22) a ausência de um método que inclua a avaliação dos tecidos moles no *setup* virtual seria uma limitação da técnica de colagem indireta por planejamento virtual. Outra desvantagem seria o alto custo para a obtenção dos softwares..

CONCLUSÃO

As técnicas de colagem indireta por meio de sistemas CAD-CAM é um recurso relativamente recente na Ortodontia, que tem recebido interesse e publicações científicas de forma crescente. Os estudos indicam a confiabilidade do método em relação à precisão de colagem, sugerindo ótimos resultados ao final do tratamento. Os estudos que comparam tempo de tratamento são bastante variáveis em relação às diversas técnicas e softwares disponíveis no mercado e à seleção dos grupos pesquisados. Dessa maneira, apesar de muitas publicações sugerirem um tratamento mais rápido, ainda é necessário que maiores investigações sejam feitas. A colagem indireta digital tem se mostrado uma opção interessante a ser incorporada ao tratamento ortodôntico.

Os autores declaram que não há conflito de interesse ou a revelação clara de quaisquer interesses econômicos ou de natureza que poderiam causar constrangimento se conhecidos depois da publicação do artigo.

Autora de correspondência: Ana Sabaneeff, Odontoclínica Central da Marinha
Primeiro Distrito Naval, Praça Barão de Ladário, I, Centro,
CEP: 20091-000
email: anasabaneeff@gmail.com

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Accorsi M. Colagem Indireta precisa por meio de Sistema CAD/CAM. *Ortodontia SPO*. 2017; 50(5): 416-22.
2. Martins IP, Martins RP, Magno AF, Araújo AM, Martins LP. Tratamento ortodôntico lingual individualizado com o sistema Incognito. *Rev Clin Orthod Dental Press*. 2012 jun-jul; 11(3):30-7.
3. Nojima LI, Araújo AS, Alves Junior M. Indirect orthodontic bonding – a modified technique for improved efficiency and precision. *Dental Press J Orthod*. 2015. 20(3):109-17.
4. Gange P. The evolution of bonding in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. American Association of Ortho-

- dontists. 2015; 147(94):56-63.
5. Aksakalli S, Demir A. Indirect bonding: A literature review. *Eur J Gen Dent*. 2012; 1(1): 6.
 6. Ferreira FV, Souza MV, Ferreira AC, Ferreira FA, Macedo AM. Colagem indireta de bráquetes: apresentação de uma técnica passo-a-passo. *Rev Assoc Cir Dent* 2015; 69(3): 236-40.
 7. Guenther TA, Larson BE. Indirect bonding: A Technique for Precision and Efficiency. *Semin Orthod*. 2007;13(1):58-63
 8. Joiner M. In-house precision bracket placement with the indirect bonding technique. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2010; 137(6):850-4
 9. Larson BE, Vaubel CJ, Grunhei T. Effectiveness of computer-assisted orthodontic treatment technology to achieve predicted outcomes. *Angle Orthod*. 2013; 83(4):557-62.
 10. Bozelli JV, Bigliazzi R, Barbosa HAM, Ortolani CLF, Bertoz FA, Junior KF. Comparative study on direct and indirect bracket bonding techniques regarding time length and bracket detachment. *Dental Press J Orthod*. 2013; 18(6):51-7
 11. Kalange JT, Thomas RG. Indirect Bonding: A comprehensive Review of the Literature. *Semin Orthod*. 2007; 13(1):3-10.
 12. Rajagopal R, VanKatesan A, Gnanashanmugham K, Harish Babu S. A new indirect bonding technique. *J Clin Orthod*. 2004; 38(11):600-2.
 13. Brown M, Koroluk L, Ko L, K Zhang K, Chen M, Nguyen T. Effectiveness and efficiency of a CAD/CAM orthodontic bracket system. *AM J Orthod Dentofac Orthop*. 2015; 148(6):1067-74
 14. Mezomo M, de Lima EMS, de Menezes LM, Weissheimer A. Indirect bonding with thermal glue and brackets with positioning jigs. *Prog Orthod*. 2011; 12(2):180-5.
 15. Wedl B, Droschl H, Muchitsch P. Indirect bonding – A new transfer method. *Eur J Orthod*. 2008; 30(1):100-7.
 16. Hodge TM, Dhopatkar AA, Rock WP, Spary DJ. A randomized clinical trial comparing the accuracy of direct versus indirect bracket placement. *J Orthod* 2004; 31(2): 132-7
 17. Nichols DA, Gardner G, Garballeyra AD, Marsh CM. Reproducibility of bracket positioning in the indirect bonding technique. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2013.
 18. Ciuffolo F, Epifania E, De Luca V, Raviglia D, Rezza S. Rapid prototyping: A new method of preparing trays for indirect bonding. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006 129(1):75-7.
 19. Son KH, Park, Lee DK, Kim KD, Baek SH. New virtual orthodontic treatment system for indirect bonding using the stereolithographic technique. *Korean J Orthod*. 2011; 41(2)138-46.
 20. Garino F, Garino GB. Computer-aided interactive indirect bonding. *Prog Orthod*. 2005; 6(2):214-23.
 21. El-Timamy AM, El-Sharaby FA, Eid FH, Mostafa YA. Three-dimensional imaging for indirect-direct bonding. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2016; 149(6):928-31.
 22. Redmond R, M, M. Computer-Aided Bracket Placement for Indirect Bonding. *J Clin Orthod*. 2005; 309(11):653-60.
 23. Israel M, Kusnoto B, Evans CA, Begole E. A comparison of traditional and computer-aided bracket placement methods. *Angle Orthod*. 2011;81(5):828-35.
 24. Aldrees AM. Do customized orthodontic appliances and vibration devices provide more efficient treatment than conventional methods? *Korean J Orthod*; 2016; 46(3):180.
 25. Weber D, Koroluk L, Phillips C, Nguyen T, Proffit W. Clinical Effectiveness and Efficiency of Customized vs. Conventional Preadjusted Bracket Systems. *J Clin Orthod* 2013; 158(4):261-6.
 26. Grauer D, Proffit WR. Accuracy in tooth positioning with a fully customized lingual orthodontic appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2011; 140(3):433-43.
 27. Müller-Hartwich R, Jost-Brinkmann PG, Schubert K. Precision of implementing virtual setups for orthodontic treatment using CAD/CAM-fabricated custom archwires. *J Orofac Orthop*. 2016; 77(1):1-8.
 28. OH JY, Park JW, Bark SH. Surgery-first approach in class III open-bite. *J Craniofac Surg*. 2012; 23(4):283-287.
 29. Kim J, Chun YS, Kim M. Accuracy of bracket positions with a CAD/CAM indirect bonding system in posterior teeth with different cusp heights. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018; 153(2):298-307.
 30. Garino F, Garino GB. Computer-aided interactive indirect bonding. *Prog Orthod*. 2005;6(2):214-23.
 31. Saxe AK, Louie LI, Mah J. Efficiency and effectiveness of SureSmile. *World J Orthod* 2010; 11(1):16-22.
 32. Alford TJ, Roberts WE, Hartsfield JK Jr, Eckert GJ, Snyder RJ. Clinical outcomes for patients finished with the SureSmile method compared with conventional fixed orthodontic therapy. *Angle Orthod* 2011; 81(3)383-388.
 33. Yanxi Li, Li Mei, Jieya Wei, Xinyu Yan, Xu Zhang, Wei Zheng and Yu Li. Effectiveness, efficiency and adverse effects of using direct or indirect bonding technique in orthodontic patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health* 2019; 19:137.

INDIRECT BONDING USING CAD/CAM SYSTEMS: DESCRIPTION OF THE TECHNIQUE

COLAGEM INDIRETA POR MEIO DE SISTEMAS CAD/CAM: DESCRIÇÃO DA TÉCNICA

Elizângela de Sampaio Azevedo da Silva¹; Ana Sabaneeff²

Resumo

Com o intuito de obter resultados clínicos cada vez mais precisos nos tratamentos ortodônticos, as novas tecnologias de colagem indireta têm assumido um papel relevante na Ortodontia. Com o desenvolvimento dos meios de obtenção e manipulação das imagens digitais, surgiu a possibilidade de realizar o planejamento ortodôntico no ambiente virtual, simulando o resultado desejado, bem como o melhor posicionamento dos acessórios ortodônticos nos dentes para atingir esse objetivo. A possibilidade de impressão tridimensional a partir da tecnologia CAD/CAM permitiu a confecção de guias para a transferência dos bráquetes, na colagem indireta, fosse confeccionada diretamente no software após planejamento digital da posição dos mesmos. Atualmente, algumas empresas têm disponibilizado programas ou ofertado a possibilidade de executar planejamento digital, bráquetes customizados, arcos personalizados e guias para a colagem indireta. Este artigo tem o objetivo de realizar uma revisão de literatura reunindo informações recentes sobre colagem indireta utilizando o sistema CAD/CAM em relação à precisão de colagem e tempo de tratamento ortodôntico. Conclui-se que a colagem indireta por meio de sistemas CAD-CAM apresenta confiabilidade em relação à precisão do posicionamento dos bráquetes. Em relação ao tempo de tratamento, diversos estudos sugerem que este foi reduzido com o método, porém, a variedade de técnicas e softwares existentes, além da diversidade dos métodos científicos, indicam a necessidade de mais investigações. Apesar disso, a colagem indireta digital tem se mostrado uma opção interessante a ser incorporada ao tratamento ortodôntico.

Palavras-chave: Aparelhos Ortodônticos Fixos. Bráquetes Ortodônticos. Colagem Dentária

Abstract

New indirect bonding technologies have assumed an important role in Orthodontics to obtain increasingly accurate clinical results in orthodontic treatments. With the development of means of obtaining and manipulating digital images, the possibility to carry out orthodontic planning in the virtual environment arose, simulating the desired result, as well as the best positioning of orthodontic accessories on teeth to achieve this goal. The possibility of three-dimensional printing using CAD/CAM technology allowed the guide for the transfer of brackets, in indirect bonding, to be made directly in the software after digital planning of their position. Currently, some companies have made programs available or offered the possibility of executing digital planning, customized brackets, personalized arches and guides for indirect bonding. This article aims to perform a literature review, gathering recent information on indirect bonding using the CAD/CAM system in relation to bonding accuracy and time of orthodontic treatment. It is concluded that the indirect bonding using CAD/CAM systems presents reliability in relation to the precision of the positioning of brackets. Regarding the treatment time, several studies suggest that it was reduced with the method, however, the variety of existing techniques and software, in addition to the diversity of scientific methods, indicate the need for further investigations. Despite this, indirect digital bonding has proved to be an interesting option to be incorporated into orthodontic treatment.

Keywords: Orthodontic Appliances, Fixed. Orthodontic Brackets. Dental Bonding

1. Orthodontic Clinic, 3ª Odontoclínica Militar, São João de Meriti, Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro, Brazil.

2. Orthodontic Clinic, Naval Dental Center, Brazilian Navy, Rio de Janeiro, Brazil

How to cite this article:

da Silva ESA, Sabaneeff A. Indirect bonding using CAD/CAM systems: description of the technique.. Rev Nav Odontol. 2020; 47(1): 45-53.

Received: 19/11/2019

Accepted: 10/03/2020

INTRODUCTION

Technological advances in recent decades have resulted in the development of new techniques and approaches related to Dentistry. The field of three-dimensional images and prints has undergone major developments in recent years. The introduction of intraoral scanning and models brought several possibilities for changes in all stages of Orthodontics: diagnosis, planning and execution of treatment.

Digital dental models enabled two important technological advances. The first is the manipulation of images using a computer graphics software, leading to the virtual treatment planning, known as setup; and the second is the possibility of customizing orthodontic appliances through the CAD/CAM system (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) (1).

The software and all the virtual tools available aim to increase the accuracy of the orthodontist and make tooth movement more efficient and predictable, improving the final results and even reducing the total treatment time in some cases (2).

Correct diagnosis and planning are essential for the orthodontic treatment success. To obtain increasingly accurate clinical results in orthodontic treatments, the bracket bonding phase has assumed a relevant role in the specialty, since errors in their positioning directly interfere in the final result, as well as increase the time of treatment (3).

Indirect bonding has advantages such as better visualization of the teeth for correct bracket positioning, greater comfort for the patient and less time during the procedure of assembling the appliances (4,5). The positioning of brackets is performed initially in the physical orthodontic study model (traditional indirect bonding), or in the virtual environment (digital indirect bonding). After the virtual planning of the bracket positioning, CAD/CAM technology allows a guide to take the brackets up to the mouth.

Given this context, this study's objective is to conduct a literature review gathering recent information on indirect bonding using the CAD/CAM system in relation to the bonding accuracy and time of orthodontic treatment, as well as briefly describing the steps for performing the technique by the orthodontist.

LITERATURE REVIEW

Indirect bracket bonding

In 1972, Silverman and Cohen wrote for the first time an article on the technique of indirect bonding, from which variations appeared, mainly in relation to the materials for making the impression trays. Thus, transfer impression trays using silicones, acetate plates and hot glue have already been proposed. In general, all of them are based on obtaining plaster models, in which the orthodontic accessories are positioned and subsequently transferred to the patient's teeth through impression trays (6).

Indirect bonding can provide some advantages, such as reducing the need to make wire bending in the arches, less time on the chair, simplifying the exchange of arches, a more relaxed appliances' assembly consultation, and greater productivity (7,8). Some studies report greater precision in the positioning of the accessories, as the laboratory step allows the elimination of some factors that can hinder bonding, such as saliva, time and impaired visualization by the patient's anatomy (9). Bozzeli et al. (10) observed that, considering the laboratory and clinical phase, indirect bonding requires more total work time, however, the clinical time is considerably less.

Several materials have been proposed for bonding brackets to the working model and later to the teeth. Initially, the use of acrylic based adhesives for bonding brackets to the plaster model was proposed (11). Later, chemical polymerization adhesive materials appeared, followed by Bis-GMA base adhesives, and photopolymerizable composites, concomitant with the advent of more fluid resin composites (11,12).

There are currently many materials with which it is possible to transfer brackets from the working model to the patient's mouth. The most used options are the double system of acetate plates (the interior, with less thickness, and the external, more rigid) or a simple PVS tray (Polyvinylsiloxane) (3,11,13). Trays obtained from hot glue are also widely used because they are simple and quick to perform (14). In 2008, Wendl et al. (15) suggested a method for transferring brackets using the Aptus device (ABD Aptus, Papendrecht, The Netherlands) that uses the bite register as a reference and uses compressed air when attaching accessories.

Hodge et al. (16) conducted a randomized clinical trial with 26 patients, comparing the accuracy of direct and indirect bonding techniques. The method of analyzing the positioning of brackets was carried out using standardized photographs and photocopies for overlay using acetate paper with coordinates. The study concluded that the bracket positioning errors were similar in both techniques, considering them to be accurate. The professional's experience in the methods also significantly affects the accuracy of the techniques (11).

Nichols et al. (17) analyzed the reproducibility among five orthodontists who performed indirect bonding in ten different plaster models at three different times. Differences in positions were analyzed using cone-beam computed tomography and exported to the Geomagic Studio software where the overlays were made. No statistically significant difference was found between any of the models, confirming the reproducibility of the planning for indirect bonding.

Over the years, interest in indirect bonding has varied. In 1979, Gorelick, cited in the article by Kalange (11), mentioned that 17% of the participants in a national survey in the United States of America preferred the practice of indirect bonding. In 2002, the percentage of professionals who used indirect bonding techniques was around 9.6% (16).

Digital planning and indirect bonding using the cad/cam system

CAD/CAM is an advanced technology that allows the reproduction of 2D/3D digital models and also, the manufacturing of material useful in several areas. It has been a technology of dental interest since the 1980s, with the initial aim of reducing human error in dentistry (13).

Currently, CAD/CAM technology in conjunction with rapid-prototyping technology makes it possible to produce a solid object based on a virtual model. Rapid-prototyping is used essentially to produce customized trays for indirect bonding (18).

In order to provide scientific evidence for the advantages of CAD/CAM, in 2015, Brown et al. (13), carried out a study to evaluate the effectiveness and efficiency of customized appliances with the aid of CAD/CAM technology and indi-

rect digital bonding, with prefabricated appliances directly and indirectly bonded. The study observed a shorter treatment time in the customized appliances with indirect bonding, followed by the prefabricated appliances with indirect bonding and finally, prefabricated with direct bonding. There was no statistically significant difference between the three groups in the final quality of treatment, assessed according to the criteria of the Discrepancies Index of the American Board of Orthodontics (ABO).

The making of the virtual setup and digital planning allowed greater precision in determining the brackets position, including the possibility of overlapping tomographic images on the digital models, checking the position and inclination of the dental roots, thus obtaining a better root parallelism at the end of the treatment (11, 19).

Numerous tools available in the image manipulation software can be used to perform measurements and calculations that will precisely define the exact ideal position for the brackets (13).

In studies that investigated the efficiency of the treatment using the virtual planning technique, shorter duration in the total treatment time was observed when compared to conventional direct bonding techniques or indirect bonding with planning based on plaster models (13, 25).

Garino et al. (20) and Son et al. (19) describe as advantages in virtual planning: less chair time for the assembly of the brackets, less number of bracket rebonding, less need for finishing bends in the arches, and, the possibility to show the patient the case planning on the computer screen. Son et al. (19) also report as disadvantages the lack of assessment of soft tissues and the possible change in lip positioning after planning the orthodontic treatment represented by the virtual setup.

The technique of indirect bonding with virtual planning allows the printing of the bracket transfer guide, allowing the absence of adhesive material in their bases, which is not possible in conventional indirect bonding. This is an advantage, as it reduces the chance of adhesion failures and errors resulting from excess material in the base (21).

There is a variety of software for setup, virtual bonding, and prototyped transfer guides. The orthodontist guides the preparation of the setup according to their planning, and, after the

approval of the virtual simulation result, they can order the desired service. The goal is to provide faster treatment and better results. The software anticipates outcome details that would hardly be noticed so early.

OrthoCAD® (Align Technology, San Jose, California) is a system based on CAD/CAM technology in which after the simulation of the ideal teeth positions, the brackets are inserted in the virtual setup. The system has a tool, with a small video camera and LED lights, in which the position where the brackets are placed on the physical model is marked (22).

Israel et al. (23) studied the reproducibility of conventional and digital indirect bonding with the OrthoCAD® software. After analyzing the results, no statistically significant differences were found in relation to the precision and quality of the alignment and leveling of the arch when comparing the two methods.

The Insignia® system (Ormco Corporation, Orange, CA, USA) is a system that helps to virtually draw the desired occlusion at the end of orthodontic treatment. The company that developed the system also provides patient-specific brackets, transfer guides and personalized orthodontic arches. The main advantage of the Insignia® system, according to Sarver, cited in the article by Aldrees (24), is the ability to develop the most individual treatment possible. After setup, it is possible to manufacture arches and brackets using reverse engineering that move the teeth to the desired result (24).

Weber et al. (25) investigated the possible differences between treatment with appliances made using CAD/CAM technology with Insignia brackets and the conventional appliances in a small group of patients with edgewise brackets. The authors found a statistically significant difference between the total treatment time, which was shorter in the group treated with the Insignia brackets. They also found differences in the scores determined by the American Board of Orthodontics index where the Insignia group was closer to the ideal in its final result.

The Orapix® (Angelinus, Seoul, South Korea) and Incognito® (3M Unitek, Monrovia, CA, USA) software arise in the context of the added difficulties with lingual orthodontic treatments (5). The diverse dental anatomy, impaired visualization and the difficulty in correcting bracket posi-

tions make the indirect bonding technique very popular. The Orapix® system allows 3D construction and precise positioning of the brackets in the transfer trays. The Incognito® system produces working models, brackets and orthodontic arches using CAD/CAM programs (5).

Grauer et al. (26) evaluated the effectiveness of the treatment proposed by digital technology, based on a retrospective study with the inclusion of 94 consecutive patients who had malocclusions of different severities. The evaluated technique used the Incognito® system for virtual planning of the accessories' position, three-dimensional printing of the individualized brackets according to the case, indirect bonding and pre-conformed and bended orthodontic wires by a robotic device. From the three-dimensional overlap using a predefined algorithm and a coordinate system they concluded that the discrepancies found were considered clinically irrelevant. Comparing the models of the virtual setup and the ones achieved at the end of orthodontic treatment, the effectiveness and precision of the technique are confirmed.

Son et al. (19) published a clinical case in which the planning was carried out using the 3Txer software (Orapix, Seoul, Korea), by scanning the models of the initial occlusion, making a virtual setup, three-dimensional positioning of the brackets and making individual transfer jigs for indirect bonding for each bracket. The three-dimensional overlap of the virtual planning models and the models after the end of the treatment show agreement and minimal difference in the result, confirming the technique effectiveness. The disadvantage of the method consists in the fact that the guide for transferring the brackets for indirect bonding is not unique for the entire arch, but individual for each tooth, which reduces the stability in the adaptation of the jigs for clinical bonding and increases the time necessary for bonding.

The SureSmile® system (Orametrix, Inc., Richardson, TX, USA) allows the creation of treatment simulations, and, after the result is approved, personalized archwires are made by robotic devices according to the case. In a technology similar to OrthoCAD®, the positioning of brackets is defined in the digital model, with the help of a pen with a video camera and LED lights (11).

Some clinical studies confirmed the accura-

cy of the virtual setup used for the digital positioning of brackets, the indirect bonding with a printed guide and customized orthodontic arches, and the effectiveness of the treatment varied according to the type of tooth and dimension of the tooth movement (9, 27).

SEQUENCE OF INDIRECT BONDING USING CAD/CAM TECHNOLOGY

In the indirect digital bonding technique, we can observe the following phases: making of digital models; virtual planning with bracket positioning; making transfer molds for indirect bonding and the clinical procedure of indirect bonding.

Acquisition of digital models

The process for digital bonding begins with the patient's intraoral scanning for the acquisition of a digital model (Figure 1) and an STL file (stereolithography, used in 3D printing), which can be performed both in the office and in radiological clinics.



Figure 1 - Intraoral scanning for three-dimensional reconstruction of dental arches.

The digital model can also be made from the plaster model scanned by a bench scanner. Despite the precision (10 microns) and being able to obtain working models that generate customized appliances, its application is more intended for study models.

From the STL file, the orthodontist can choose to carry out the digital planning of the orthodontic treatment and virtual bonding of the brackets using their own software, in addition to making the transfer trays, or selecting a company that offers the service.

Virtual planning with bracket positioning

The orthodontist must select which system they will use among those on the market. Some companies offer an online platform where patient data such as treatment plan, intra and extra-oral images, radiographs and STL files of digital models are inserted (Figure 2).

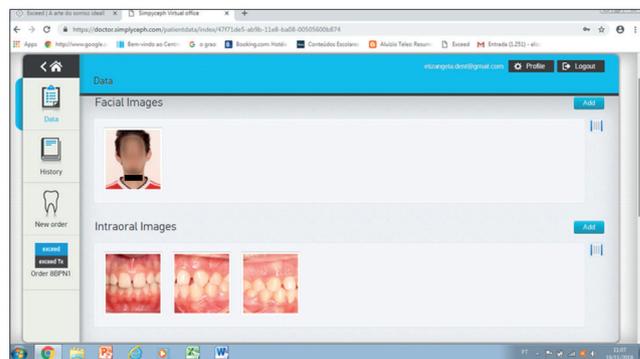


Figure 2 - Online platform where the professional inserts the patient's data and images (files) to make the virtual setup.

On some platforms it is possible to perform the virtual bonding of brackets directly in the malocclusion or through a previous setup, carried out by technicians guided by a specialist in Orthodontics, following the treatment plan discriminated by the professional.

The result is simulated from the collected data. Currently, some companies accept cone beam computed tomography, enabling to visualize the positions of dental roots and the alveolar bone, helping to make the setup.

After the setup approval, the brackets are virtually positioned (Figure 3). The orthodontist selects the desired bracket model from the

company's virtual library. At this point, the professional receives information about possible compensation with resin due to the distance between the bracket base and the crown surface. The visualization of possible occlusal interferences can be verified by the system, leading the professional to choose between moving the bracket or inserting a bite lift (anterior or posterior) in the act of bonding.

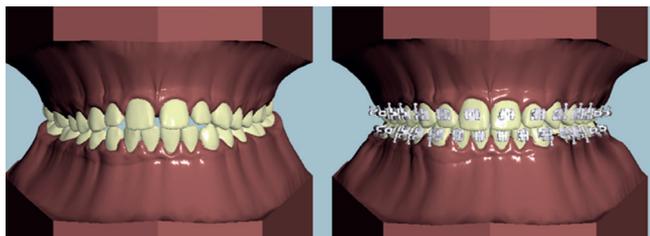


Figure 3 - Presentation of digital models: malocclusion (left) and setup (right) of orthodontic planning with accessories positioned for approval by the orthodontist.

Making and preparing transfer trays for indirect bonding

After the setup approval, the brackets are placed in the ideal arch, and then reverted to the malocclusion, where virtual supports will serve to guide the positioning of physical brackets in the printed model. The models are printed with the addition of these supports that guide the position of brackets. From there, the indirect bonding guide is made using the double stamping technique (two overlapping blades, one silicone inner and one rigid acetate outer). There is also the possibility of printing the positioning guide, without the need to print the plaster model. The type of transfer guide for positioning the brackets in the mouth varies with the software system used.

With the transfer guides in hand, the professional can choose to make the lower and upper bonding in a single attendance or not. The transfer trays can be divided into two or three parts depending on the degree of crowding or the orthodontist's preference. After positioning the brackets on the transfer guide, the bracket base must be cleaned to remove possible dirt that may interfere with the adhesive process. A thin layer of the adhesive system of choice is then applied. From that moment on, it is crucial that the guides remain in a dark environment to avoid the resin's early polymerization (Figure 4).

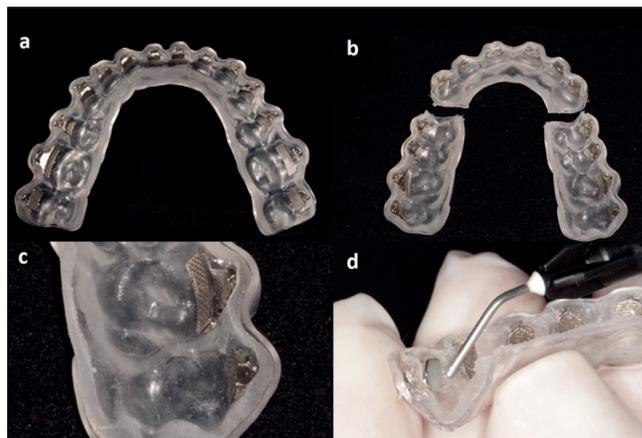


Figure 4 - Transfer trays: A: Entire tray made using the double stamping technique; B: sectioned tray; C: Two overlapping blades, the internal silicone and the other external rigid in acetate; D: insertion of low viscosity adhesive at the bracket base.

Clinical indirect bonding procedure

The clinical bonding phase is divided into two stages: preparation of the enamel and bonding with light-curing material.

The enamel preparation consists of the prophylaxis of all teeth with pumice and water; isolation of teeth with cheek retractors, cotton rollers and suckers; conditioning the enamel with 37% phosphoric acid for 30 seconds washing and drying the enamel (Figure 5).

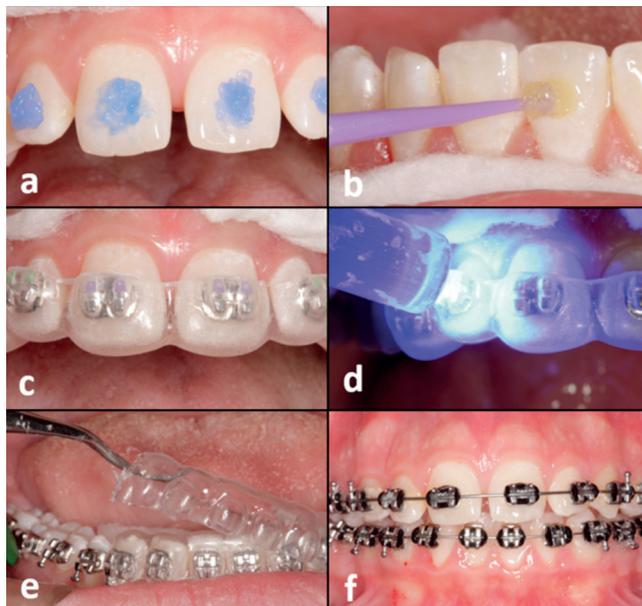


Figure 5 - Clinical indirect bonding procedure: A: Conditioning the enamel with phosphoric acid; B: adhesive application; C: tray positioning; D: individual light curing of each bracket; E: Careful removal of the outermost tray layer; F: Brackets bonded with the arches already inserted.

After preparing the enamel, a thin layer of adhesive is applied to the teeth followed by polymerization. Then, the tray, with the brackets with resin on the bases, is taken into position in the arch, adapting well to the teeth and pressing lightly, polymerizing each tooth for 40 seconds.

After polymerization, the trays are carefully removed, with the aid of an explorer probe in the direction of the lingual to buccal face, starting with the external tray, and then the internal tray. Without the trays, it is possible to check for excess resin around the brackets. If necessary, the surplus material can be removed with the aid of a multilaminated drill.

DISCUSSION

With the incorporation of new technologies to Orthodontics, companies have launched different systems on the market, including multifunctional software that generally integrate three-dimensional digital models, the possibility of making setup, virtual bonding, and prototyped transfer guides (28). The indirect digital bonding protocols have been improved in order to improve the accuracy of the technique, and the number of researches directed to the refinement of the systems is increasing (23, 28).

The study methodologies converge to assess the quality of the appliances' assembly in a subsequent phase, that is, by quantifying the clinical benefits after treatment (13, 23, 29), as described in a clinical case study, in which two types of malocclusion were successfully treated from planning with the OrthoCAD® software (30). However, the same system, in a laboratory test performed by Israel et al. (23), obtained alignment results similar to conventional indirect bonding techniques.

Digital indirect bonding planning services are available with and without the therapeutic result's simulation (17). Although it increases the possibility of a better result, the creation of virtual setup generates additional cost and demands more time and technical training in the software operation.

The practice of indirect digital bonding is recent and needs further studies (19,32), since those comparing indirect digital bonding methods are scarce and tend to have limitations in terms of sample size and/or discrepancy in the type of

malocclusions in the cases included in each group analyzed.

The SureSmile® system, with digital planning and customized arches, produced better finishing results and an average of 25% faster treatments when compared to the conventional fixed orthodontic treatment method. It was observed that SureSmile® patients lost less points in the evaluation of models, following the criteria of the ABO - American Board of Orthodontics (31). The study by Alford (32) demonstrated similar results in terms of better alignment and treatment time, when compared to conventional fixed treatment, but the authors emphasize that the average complexity of the cases selected for the SuresSmile system group was lower than in the conventional orthodontic treatment group. In addition, the SureSmile® system had worse results in root parallelism.

Weber et al. (25) compared similar cases treated with conventional appliances and the Insignia system. The results showed that the treatment time was significantly shorter with the Insignia system. However, the authors admit that the sample was small.

Brown et al. (13), Weber et al. (25) and Alford et al. (32), mentioned the advantage of indirect digital bonding technique with virtual planning, the shorter total treatment time.

According to Son et al. (19) and Redmod et al. (22) the absence of a method that includes the assessment of soft tissues in the virtual setup would be a limitation of the indirect bonding technique by virtual planning. Another disadvantage would be the high cost of obtaining the software.

CONCLUSION

Techniques of indirect bonding using CAD/CAM systems are relatively recent resources in Orthodontics and have been receiving increasing interest and scientific publications. The studies indicate the reliability of the method for bonding precision, suggesting excellent results at the end of the treatment. Studies that compare treatment time are quite variable in relation to the various techniques and software available on the market and the selection of the researched groups. Thus, although many publications suggest a faster treatment, further investigations are still needed. Despite this, indirect digital bon-

ding has proved to be an interesting option to be incorporated into orthodontic treatment.

The authors declare that there is no conflict of interest or disclosures of any economic or natural interest that could be compromising if known after this article is published.

Corresponding author: Ana Sabaneff, Odontoclínica Central da Marinha, Primeiro Distrito Naval, Praça Barão de Ladário, I, Centro, CEP 20091-000
email: anasabaneff@gmail.com

REFERENCES

1. Accorsi M. Colagem Indireta precisa por meio de Sistema CAD/CAM. *Ortodontia SPO*. 2017; 50(5): 416-22.
2. Martins IP, Martins RP, Magno AF, Araújo AM, Martins LP. Tratamento ortodôntico lingual individualizado com o sistema Oncognito. *Rev Clin Orthod Dental Press*. 2012 jun-jul; 11(3):30-7.
3. Nojima LI, Araújo AS, Alves Junior M. Indirect orthodontic bonding – a modified technique for improved efficiency and precision. *Dental Press J Orthod*. 2015; 20(3):109-17.
4. Gange P. The evolution of bonding in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. American Association of Orthodontists. 2015; 147(94):56-63.
5. Aksakalli S, Demir A. Indirect bonding: A literature review. *Eur J Gen Dent*. 2012; 1(1): 6.
6. Ferreira FV, Souza MV, Ferreira AC, Ferreira FA, Macedo AM. Colagem indireta de bráquetes: apresentação de uma técnica passo-a-passo. *Rev Assoc Cir Dent* 2015; 69(3): 236-40.
7. Guenther TA, Larson BE. Indirect bonding: A Technique for Precision and Efficiency. *Semin Orthod*. 2007; 13(1):58-63
8. Joiner M. In-house precision bracket placement with the indirect bonding technique. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2010; 137(6):850-4
9. Larson BE, Vaubel CJ, Grunhei T. Effectiveness of computer-assisted orthodontic treatment technology to achieve predicted outcomes. *Angle Orthod*. 2013; 83(4):557-62.
10. Bozelli JV, Bigliuzzi R, Barbosa HAM, Ortolani CLF, Bertoz FA, Junior KF. Comparative study on direct and indirect bracket bonding techniques regarding time length and bracket detachment. *Dental Press J Orthod*. 2013; 18(6):51-7
11. Kalange JT, Thomas RG. Indirect Bonding: A comprehensive Review of the Literature. *Semin Orthod*. 2007; 13(1):3-10.
12. Rajagopal R, VanKatesan A, Gnanashanmugham K, Harish Babu S. A new indirect bonding technique. *J Clin Orthod*. 2004; 38(11):600-2.
13. Brown M, Koroluk L, Ko L, K Zhang K, Chen M, Nguyen T. Effectiveness and efficiency of a CAD/CAM orthodontic bracket system. *AM J Orthod Dentofac Orthop*. 2015; 148(6):1067-74
14. Mezomo M, de Lima EMS, de Menezes LM, Weissheimer A. Indirect bonding with thermal glue and brackets with positioning jigs. *Prog Orthod*. 2011; 12(2):180-5.
15. Wedl B, Droschl H, Muchitsch P. Indirect bonding – A new transfer method. *Eur J Orthod*. 2008; 30(1):100-7.
16. Hodge TM, Dhopatkar AA, Rock WP, Spary DJ. A randomized clinical trial comparing the accuracy of direct versus indirect bracket placement. *J Orthod* 2004; 31(2): 132-7
17. Nichols DA, Gardner G, Garballeyra AD, Marsh CM. Reproducibility of bracket positioning in the indirect bonding technique. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2013.
18. Ciuffolo F, Epifania E, De Luca V, Raviglia D, Rezza S. Rapid prototyping: A new method of preparing trays for indirect bonding. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006 129(1):75-7.
19. Son KH, Park, Lee DK, Kim KD, Baek SH. New virtual orthodontic treatment system for indirect bonding using the stereolithographic technique. *Korean J Orthod*. 2011; 41(2) 138-46.
20. Garino F, Garino GB. Computer-aided interactive indirect bonding. *Prog Orthod*. 2005; 6(2):214-23.
21. El-Timamy AM, El-Sharaby FA, Eid FH, Mostafa YA. Three-dimensional imaging for indirect-direct bonding. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2016; 149(6):928-31.
22. Redmond R, M, M. Computer-Aided Bracket Placement for Indirect Bonding. *J Clin Orthod*. 2005; 309(11):653-60.
23. Israel M, Kusnoto B, Evans CA, Begole E. A comparison of traditional and computer-aided bracket placement methods. *Angle Orthod*. 2011; 81(5):828-35.
24. Aldrees AM. Do customized orthodontic appliances and vibration devices provide more efficient treatment than conventional methods? *Korean J Orthod*; 2016; 46(3):180.
25. Weber D, Koroluk L, Phillips C, Nguyen T, Proffit W. Clinical Effectiveness and Efficiency of Customized vs. Conventional Preadjusted Bracket Systems. *J Clin Orthod* 2013; 158(4):261-6.
26. Grauer D, Proffit WR. Accuracy in tooth positioning with a fully customized lingual orthodontic appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2011; 140(3):433-43.
27. Müller-Hartwich R, Jost-Brinkmann PG, Schubert K. Precision of implementing virtual setups for orthodontic treatment using CAD/CAM-fabricated custom archwires. *J Orofac Orthop*. 2016; 77(1):1-8.
28. OH JY, Park JW, Bark SH. Surgery-first approach in class III open-bite. *J Craniofac Surg*. 2012; 23(4):283-287.
29. Kim J, Chun YS, Kim M. Accuracy of bracket positions with a CAD/CAM indirect bonding system in posterior teeth with different cusp heights. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018; 153(2):298-307.
30. Garino F, Garino GB. Computer-aided interactive indirect bonding. *Prog Orthod*. 2005; 6(2):214-23.

31. Saxe AK, Louie LI, Mah J. Efficiency and effectiveness of SureSmile. *World J Orthod* 2010; 11(1):16-22.

32. Alford TJ, Roberts WE, Hartsfield JK Jr, Eckert GJ, Snyder RJ. Clinical outcomes for patients finished with the SureSmile method compared with conventional fixed orthodontic therapy. *Angle Orthod* 2011; 81(3):383-388.

33. Yanxi Li , Li Mei , Jieya Wei , Xinyu Yan , Xu Zhang , Wei Zheng and Yu Li. Effectiveness, efficiency and adverse effects of using direct or indirect bonding technique in orthodontic patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health* 2019; 19:137.