

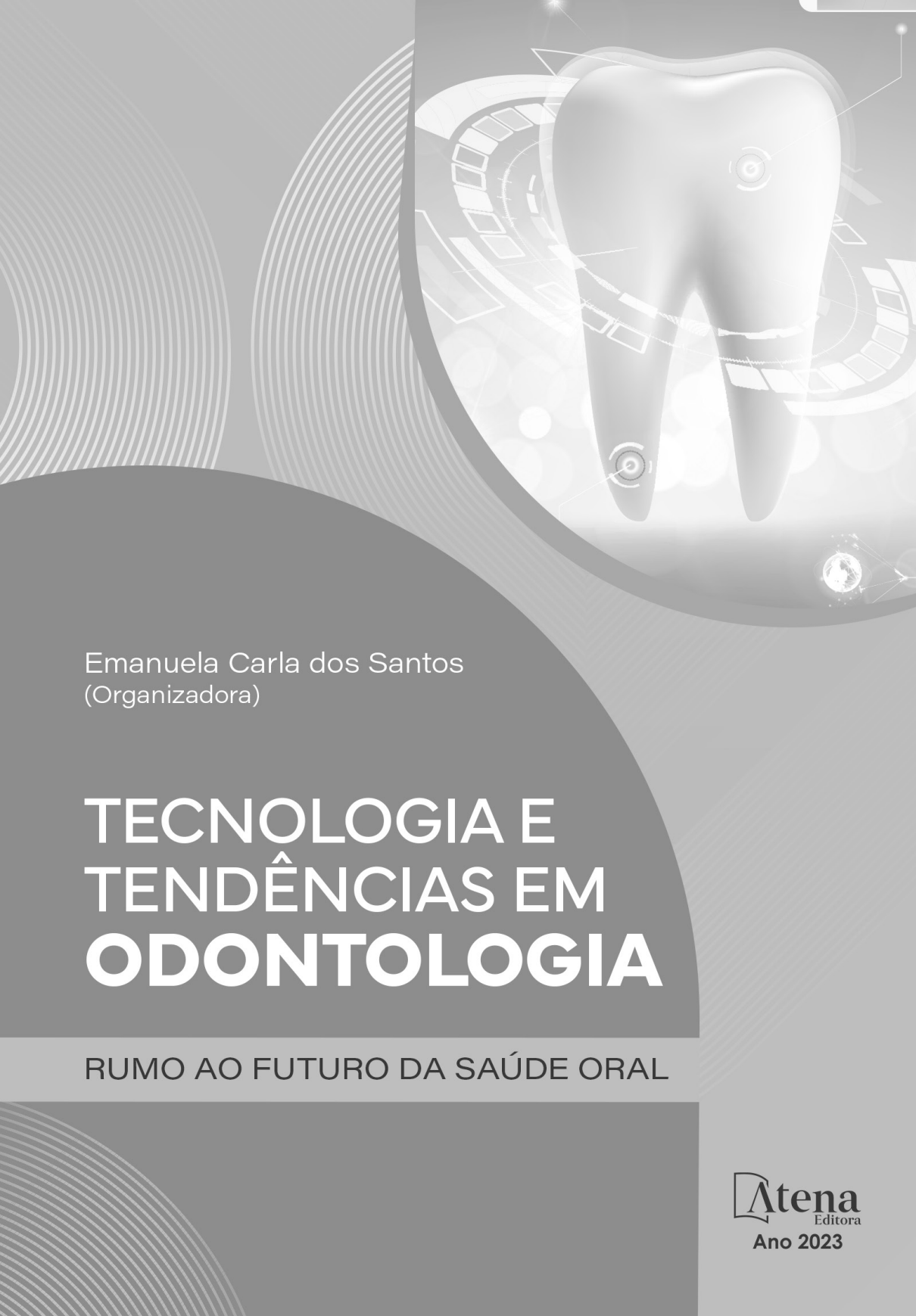


Emanuela Carla dos Santos
(Organizadora)

TECNOLOGIA E TENDÊNCIAS EM ODONTOLOGIA

RUMO AO FUTURO DA SAÚDE ORAL

Atena
Editora
Ano 2023



Emanuela Carla dos Santos
(Organizadora)

TECNOLOGIA E TENDÊNCIAS EM ODONTOLOGIA

RUMO AO FUTURO DA SAÚDE ORAL

Atena
Editora
Ano 2023

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Ellen Andressa Kubisty

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Thamires Camili Gayde

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Biológicas e da Saúde

- Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso
- Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília
- Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
- Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
- Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
- Profª Drª Camila Pereira – Universidade Estadual de Londrina
- Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
- Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
- Profª Drª Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes
- Prof. Dr. Davi Oliveira Bizerril – Universidade de Fortaleza
- Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
- Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
- Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
- Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
- Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
- Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
- Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
- Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
- Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
- Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
- Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
- Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
- Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
- Prof. Dr. Guillermo Alberto López – Instituto Federal da Bahia
- Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
- Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
- Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
- Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
- Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Delta do Parnaíba–UFDPAr
- Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
- Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
- Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
- Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
- Profª Drª Kelly Lopes de Araujo Appel – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal
- Profª Drª Larissa Maranhão Dias – Instituto Federal do Amapá
- Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
- Profª Drª Luciana Martins Zuliani – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
- Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
- Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
- Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Max da Silva Ferreira – Universidade do Grande Rio

Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

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

Profª Drª Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará

Profª Drª Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Taísa Ceratti Treptow – Universidade Federal de Santa Maria

Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí

Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Tecnologia e tendências em odontologia: rumo ao futuro da saúde oral

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Andria Norman
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Emanuela Carla dos Santos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
T255	Tecnologia e tendências em odontologia: rumo ao futuro da saúde oral / Organizadora Emanuela Carla dos Santos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-2145-0 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.450232212 1. Saúde bucal. 2. Odontologia. I. Santos, Emanuela Carla dos (Organizadora). II. Título. CDD 617.6
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Seguimos em alta velocidade em direção a incorporação de novas tecnologias, novas tendências emergentes vêm trazendo inovação e provocando a melhoria dos processos de trabalho.

Como tudo aquilo que busca evolução segue em movimento, seguimos buscando o conhecimento na área que escolhemos para construir nossa vida profissional: a Odontologia. A Atena Editora, que contribui incansavelmente para que seus leitores tenham acesso ao melhor conteúdo, lança um novo e-book: Tecnologia e tendências em odontologia: rumo ao futuro da saúde.

Neste compilado podemos encontrar artigos das mais variadas especialidades, como dentística, cirurgia, endodontia e mais. Esperamos que estas páginas auxiliem você, leitor, a seguir rumo ao seu futuro dentro da saúde oral.

Ótima leitura!

Emanuela Carla dos Santos

CAPÍTULO 1 1**O USO DO LASER NA PREVENÇÃO DE CÁRIE EM DENTES DECÍDUOS -
REVISÃO DE LITERATURA**

Larissa Rocha Pacheco
 Mayla Rodrigues Machado
 Alice Deyse de Oliveira Ferreira Marques
 Maycon Douglas Belmiro Costa
 Vinícius Rangel Geraldo Martins
 Ruchele Dias Nogueira Geraldo Martins
 Marcelo Rodrigues Pinto
 Geraldo Thedei Junior
 Isabela Ribeiro Madalena
 Erika Calvano Kuchler
 Maria Angélica Hueb de Menezes-Oliveira
 Cezar Penazzo Lepri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4502322121>

CAPÍTULO 2 11**ATUAÇÃO DO CIRURGIÃO-DENTISTA NA PREVENÇÃO E DIAGNÓSTICO
DO CÂNCER BUCAL: CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E FATORES
ASSOCIADOS**

Jadna Silva Franco
 Daiane Portela de Carvalho Ferreira
 Maria do Amparo Veloso Magalhães
 Celbe Patrícia Porfírio Franco Silva
 Marcia Socorro da Costa Borba
 Marcius Vinicius Reis de Araújo Carvalho
 Luciano Reis de Araújo Carvalho
 Luana Kelle Batista Moura
 Marina Lua Vieira de Abreu Costa
 Luanne Mara Rodrigues de Matos
 Alex Paulo Sérvio de Sousa
 Gabriel Joyas do Monte Carvalho
 Sanielly Brandão Ferreira
 Alessandra Maria dos Santos Alencar
 Mayara Railyne Araújo de Oliveira
 Thaís Oliveira Cordeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4502322122>

CAPÍTULO 3 27**TRATAMENTO ODONTOLÓGICO DE PACIENTES COM COAGULOPATIA
HEREDITÁRIA: HEMOFILIA E DOENÇA DE VON WILLEBRAND**

Jadna Silva Franco
 Celbe Patrícia Porfírio Franco Silva
 Márcia Socorro da Costa Borba
 Marcius Vinicius Reis de Araújo Carvalho
 Luciano Reis de Araújo Carvalho

Thaís Oliveira Cordeiro
 Luanne Mara Rodrigues de Matos
 Marina Lua Vieira de Abreu Costa
 Alex Paulo Sérgio de Sousa
 Rafael Bezerra dos Santos
 Gabriel Joyas do Monte Carvalho
 Laís Bruna Ribeiro Lima
 Marcelo José de Amorim Ramos
 Kamila Gregório da Costa Sousa
 Mayara Railyne Araújo de Oliveira
 Maria do Amparo Veloso Magalhães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4502322123>

CAPÍTULO 4 39

TRATAMENTO DE APINHAMENTO PRIMÁRIO COM ALINHADORES ESTÉTICOS: RELATO DE CASO

Hibernon Lopes Filho
 Fernanda Vieira França de Almeida
 Nayara Cavalcante Peixoto
 Isabella Queiroga de Miranda
 Priscila de Albuquerque Pinto
 Ivy Larissa de Araújo Coutinho
 Beatriz Lima da Silva Lins
 Raphaela Farias Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4502322124>

CAPÍTULO 5 49

TRATAMENTO ORTODÔNTICO DE UMA DEFORMIDADE DENTO-ESQUELÉTICA ATRAVÉS DO BENEFÍCIO ANTECIPADO: RELATO DE CASO

Hibernon Lopes Filho
 Iris Isabelle Silva dos Santos
 Silmara Maria da Silva
 Priscila de Albuquerque Pinto
 Isabella Queiroga de Miranda
 Ivy Larissa de Araújo Coutinho
 Beatriz Lima da Silva Lins
 Raphaela Farias Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4502322125>

CAPÍTULO 6 61

EARLY TISSUE HEALING AROUND UNLOADED ORTHODONTIC MINI-SCREWS. A STUDY IN THE BEAGLE DOG. PART I. SOFT TISSUES

Camillo Morea
 Maoela Domingues
 Décio Santos Pinto Jr
 Gladys Cristina Dominguez
 Paula Guerino

Mariana Marquezan
Vilmar Antônio Ferrazzo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4502322126>

CAPÍTULO 7 82

EARLY TISSUE HEALING AROUND UNLOADED ORTHODONTIC MINI-SCREWS. A STUDY IN THE BEAGLE DOG. PART II. HARD TISSUES

Camillo Morea
Maoela Domingues
Décio Santos Pinto Jr
Gladys Cristina Dominguez
Paula Guerino
Mariana Marquezan
Vilmar Antônio Ferrazzo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4502322127>

CAPÍTULO 8 108

CORREÇÃO DO SORRISO GENGIVAL COM ETIOLOGIA DE ERUPÇÃO PASSIVA ALTERADA: RELATO DE CASO

Camila Oliveira Falcão
Maria Aisleny Simplicio Medeiros
Raiany Ingrid do Nascimento Chaves Brito
Andreina da Silva Miranda
Maria Clara Alves Barbosa
José Matheus Alves dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4502322128>

CAPÍTULO 9 117

ESTUDO COMPARATIVO DE ESCANEAMENTO DIGITAL EM RELAÇÃO À MOLDAGEM CONVENCIONAL

Sara Pires Carvalho
Juliana da Costa e Silva
Regina Lúcia Seixas Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4502322129>

CAPÍTULO 10..... 127

ASPECTOS CLÍNICOS, EPIDEMIOLÓGICOS, CLASSIFICATÓRIOS E TERAPÊUTICOS DA REABSORÇÃO CERVICAL EXTERNA

Luiz Fernando Andrade Matos
Maria Tereza Pedrosa de Albuquerque
Mariana Emi Nagata
Juliana Yuri Nagata

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.45023221210>

CAPÍTULO 11 144

IRRIGAÇÃO NOS CANAIS RADICULARES: É POSSIVEL OTIMIZAR SUA

EFICÁCIA?

Camila Tayná Baleeiro Santos

Juliana Yuri Nagata

Mariana Emi Nagata

Maria Tereza Pedrosa de Albuquerque

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.45023221211>**CAPÍTULO 12..... 163****TRATAMENTO CIRÚRGICO DE FRATURA COMPLEXA EM TERÇO MÉDIO E SUPERIOR DE FACE**

Aline Batista dos Santos

Gerson Vasconcelos dos Anjos

Vinícius Nascimento Silva

Letícia Vitória Brito Ferreira

Alfredo Lucas Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.45023221212>**SOBRE A ORGANIZADORA 165****ÍNDICE REMISSIVO 166**

O USO DO LASER NA PREVENÇÃO DE CÁRIE EM DENTES DECÍDUOS - REVISÃO DE LITERATURA

Data de aceite: 01/12/2023

Larissa Rocha Pacheco

Departamento de Biomateriais, Curso de Odontologia, Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, Brasil.
<https://orcid.org/0009-0003-5105-4105>

Mayla Rodrigues Machado

Departamento de Biomateriais, Curso de Odontologia, Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, Brasil.
<https://orcid.org/0009-0005-9510-3452>

Alice Deyse de Oliveira Ferreira Marques

Departamento de Biomateriais, Curso de Odontologia, Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, Brasil.
<https://orcid.org/0009-0009-2152-6486>

Maycon Douglas Belmiro Costa

Departamento de Biomateriais, Curso de Odontologia, Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, Brasil.
<https://orcid.org/0009-0003-0223-7191>

Vinícius Rangel Geraldo Martins

Departamento de Biomateriais, Curso de Odontologia, Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0002-4312-3073>

Ruchelee Dias Nogueira Geraldo Martins

Departamento de Biopatologia, Curso de Odontologia, Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0002-7706-1376>

Marcelo Rodrigues Pinto

Departamento de Biopatologia, Curso de Odontologia, Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0003-4545-1369>

Geraldo Thedei Junior

Departamento de Biopatologia, Curso de Odontologia, Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0002-9271-6721>

Isabela Ribeiro Madalena

Departamento de Biomateriais, Curso de Odontologia, Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0002-4486-1318>

Erika Calvano Kuchler

Departamento de Biomateriais, Curso de Odontologia, Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0001-5351-2526>

RESUMO: Manter os dentes decíduos o maior tempo possível na cavidade bucal evita uma infinidade de problemas de saúde. Dessa forma, a odontologia moderna busca usufruir de uma abordagem minimamente invasiva, objetivando detectar lesões cariosas em seu estágio inicial, a fim de evitar ou minimizar tratamentos invasivos. O objetivo do presente trabalho foi discutir em uma revisão de literatura os métodos de intervenção por meio do uso de laser, na prevenção de cárie em dentes decíduos, detectando-a de forma precoce por meio de abordagem clínica. Foram abordados os meios para o diagnóstico precoce de cárie, além do uso do laser para preservação de estrutura dental hígida dos dentes decíduos, quais fontes de luz podem ser usadas e os parâmetros recomendados. Para isso, foi realizada uma busca de artigos na seguinte base de dados: PubMed, no período de 2015 a 2023. As palavras-chaves utilizadas foram: Cárie Dentária, Dentes Decíduos, Laser, Odontologia Preventiva; sendo pesquisadas na língua inglesa. Conclui-se que o uso do laser como meio de prevenção da doença cárie é de extrema importância principalmente quando associado a outros meios preventivos como: aplicação tópica de flúor, uso de cremes dentais fluoretados e fluoretação da água.

PALAVRAS-CHAVE: Cárie Dentária; Dentes Decíduos; Laser; Odontologia Preventiva.

THE USE OF LASER IN THE PREVENTION OF CARIES IN PRIMARY TEETH - LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: Keeping primary teeth in the oral cavity for as long as possible prevents a multitude of health problems. Thus, modern dentistry seeks to take advantage of a minimally invasive approach, aiming to detect carious defects in their initial stage, to avoid or minimize invasive treatments. The aims of the present study was challenged in a literature review of intervention methods through the use of dental caries in deciduous teeth, detecting it early through an approach. Dental means for caries diagnosis, in addition to the use of laser, were sources for preserving the structure of deciduous teeth, which early can be used and the recommended parameters. For this, a search for articles was carried out in the following database: PubMed, from 2015 to 2023. The keywords used were: Dental Caries, Primary Teeth, Laser, Preventive Dentistry; research in the English language. It is concluded that the use of laser as a means of preventing caries disease is extremely important, especially when associated with other preventive means such as: topical application of fluoride, use of fluoridated toothpastes and water fluoridation.

KEYWORDS: Dental Caries; Deciduous; Laser; Preventive Dentistry.

1 | INTRODUÇÃO

A cárie dentária, que foi relatada como a condição bucal mais prevalente no Estudo *Global Burden of Disease* 2010, continua sendo um grave problema de saúde pública (LUCK, *et al.*, 2019). Essa doença crônica, ainda persiste como a mais comum que afeta crianças, especialmente aquelas provenientes de famílias com baixo nível socioeconômico (SAMPAIO, *et al.*, 2021). Segundo BAHROLOLOOMI *et al.* (2019), sua progressão é um processo dinâmico causado por um desequilíbrio entre os fatores de remineralização ou desmineralização, mesmo que outros fatores diferentes possam afetar a suscetibilidade dos dentes à cárie. Nas superfícies lisas dos dentes, a lesão cariosa ocorre principalmente nas áreas de acúmulo de placa e inicialmente na forma de manchas ou linhas brancas. Nesta fase, a cárie é reversível e o processo de desmineralização pode ser interrompido e substituído por remineralização (MOLASADOLLAH *et al.*, 2017).

A aplicação de compostos fluoretados tem sido realizada para controlar a cárie dentária em dentes decíduos, utilizando diferentes apresentações comerciais e diferentes concentrações de fluoretos. O mecanismo de ação do flúor interfere no processo de perda mineral, promovendo inibição da desmineralização e potencialização da remineralização do substrato dentário (VALÉRIO *et al.*, 2015). Os íons flúor presentes nos compostos fluoretados podem interferir no processo físico-químico da formação e progressão da lesão cariosa, inibindo a desmineralização e potencializando a remineralização. Este processo é benéfico, já que ocorre a formação de reservatórios de íons flúor na superfície do esmalte na forma de precipitados de fluoreto de cálcio (CaF₂), que, por sua vez, liberam o íon flúor para inibir a desmineralização frente às quedas de pH (THEVADASS *et al.*, 1996; TEN CATE, 1999; FEATHERSTONE 2000; LEME *et al.*, 2007; FERNÁNDEZ, TENUTA, CURY, 2016). De acordo com HASSAN *et al.* (2021), o uso dos lasers estão se tornando cada vez mais proeminente na assistência odontológica. Apresentam uma diversa disponibilidade no mercado e podem ser utilizados em diferentes tipos de procedimentos, dependendo do seu comprimento de onda. A maior incidência de cárie dentária em dentes decíduos, associada à rápida progressão dessas lesões devido ao menor conteúdo mineral, leva à perda precoce desses dentes. Isto incentiva o desenvolvimento de novos estudos, para melhorar os tratamentos preventivos e avaliar técnicas inovadoras, como a irradiação a laser CO₂ (VALÉRIO *et al.*, 2015).

O desenvolvimento de métodos mais eficazes para prevenir a cárie dentária é de extrema importância para o controle da doença (ZANCOPÉ *et al.*, 2016). O desenvolvimento de métodos alternativos podem interferir positivamente e otimizar o processo de DES/RE, a fim de se melhorar e potencializar a prevenção dos tecidos dentais (HOSSAIN *et al.*, 2001., GERALDO-MARTINS *et al.*, 2014; DOS SANTOS FERREIRA., 2019). A aplicação de laser

junto com a aplicação de flúor é uma nova técnica para melhorar a ligação do flúor ao esmalte. O calor gerado pela luz do laser não apenas previne a formação de cáries nas superfícies do esmalte, mas também leva à decomposição da matriz orgânica, perda de água e carbono e formação das fases refratárias da hidroxiapatita, como o cálcio, fosfato ou pirofosfato de cálcio (BAHROLOLOOMI *et al.*, 2015). Segundo MOLASADOLLAH *et al.* (2017), o laser provoca alterações químicas no esmalte e aumenta sua resistência à carie. A sua aplicação simultânea ao flúor, como medida de prevenção, foi relatada em alguns estudos como benéfica, mostrando que a captação do flúor aumenta após a irradiação laser.

Lasers como o de dióxido de carbono (CO₂), Nd:YAG, argônio e laser de Er, Cr: YSGG podem ser usados para modificar termicamente a composição química do esmalte dentário para torná-lo mais resistente à dissolução ácida e potencialmente mais resistente à cárie dentária (ZANCOPÉ *et al.*, 2016). Diferentes explicações para o aumento da resistência ácida do esmalte tratado com laser têm sido sugeridas, como diminuição da permeabilidade do esmalte, alterações na composição química ou combinação de ambos. A irradiação a laser CO₂ é mais apropriada para o esmalte dentário, pois produz irradiação na região do infravermelho (9,3, 9,6, 10,3 e 10,6 µm) que coincide de perto com algumas bandas de absorção de apatita, principalmente absorção de grupos fosfato e carbonato (VALÉRIO *et al.*, 2015). Durante a irradiação, mudanças químicas e morfológicas podem ser induzidas no esmalte dental irradiado, alterando assim a suscetibilidade de seu conteúdo mineral modificado a ácidos orgânicos no meio bucal (ZANCOPÉ *et al.*, 2016).

Nesse estudo, foram relatados através de uma revisão de literatura os métodos de intervenção por meio do uso dos lasers, associados com a utilização do flúor, na prevenção da doença cárie em dentes decíduos. Novos estudos têm sido realizados sobre esse assunto, sendo necessário avaliar esses procedimentos, que tem um papel importante na promoção da saúde bucal.

2 | METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura sobre o tema “O uso do laser na prevenção de cárie em dentes decíduos”, com base na literatura científica disponível on-line. A base de dados utilizada foi o sítio de internet Scielo e PubMed, em idiomas português e inglês, no período de 2015 a 2023. As palavras-chaves utilizadas foram: Cárie Dentária, Dentes Decíduos, Laser, Odontologia Preventiva.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aplicação tópica de flúor, uso de cremes dentais com flúor e fluoretação da água potável são métodos para prevenir a cárie dentária, diminuindo a desmineralização e aumentando o conteúdo mineral da saliva, o que pode inibir a desmineralização do esmalte

(BAHROLOLLOOMI *et al.*, 2015). Como alternativa ao flúor, a irradiação a laser tem sido testada como método para prevenir a desmineralização do esmalte. Vários experimentos *in vitro* demonstram que um tratamento a laser adequado, pode prevenir tal desmineralização reduzindo a difusão do esmalte, por meio de alterações morfológicas (COYOTECATL *et al.*, 2010). O uso do laser para prevenir a cárie dentária também está relacionado ao seu efeito sinérgico com os tratamentos com flúor. Alguns estudos encontraram aumento da absorção de flúor pelo esmalte dental tratado com laser, que culmina no aumento da resistência do esmalte ao ácido (NETO *et al.*, 2015).

O uso do laser para melhorar a resistência do esmalte é um método de proteção controverso que dura mais de 50 anos, existindo muitos estudos *in vitro* com lasers de alta densidade, dióxido de carbono, argônio, Nd:YAG, Er:YAG e Er,Cr:YSGG (ALMAZ *et al.*, 2020). O tratamento tópico com flúor gera CaF₂, glóbulos semelhantes na superfície do esmalte ou em lesões de esmalte descalcificadas. Este material de superfície globular muitas vezes combina com fosfatos ou proteínas e é relativamente insolúvel. No entanto, a superfície do esmalte pode perder esse material em um período de dias a semanas como resultado da escovação e mastigação diárias; portanto, alguns pesquisadores argumentaram que esses depósitos fornecem apenas uma capacidade de proteção limitada. O esmalte com laser pode reter íons de flúor por mais tempo do que o esmalte sem laser. Os mecanismos subjacentes à retenção de flúor permanecem desconhecidos, mas a irradiação a laser pode produzir microespaços no esmalte para facilitar a incorporação e difusão de flúor através do esmalte, que por sua vez funcionará como reservatórios de flúor (NETO *et al.*, 2015).

De acordo com HASSAN *et al.* (2021), os lasers estão sendo cada vez mais usados no auxílio odontológico, realizando diferentes tarefas de acordo com seu comprimento de onda. Lasers de argônio (514 nm) e de diodo (800-980 nm) são principalmente lasers de tecidos moles com afinidade para tecidos pigmentados, como hemoglobina e melanina. O laser Nd:YAG no comprimento de onda de 1064 nm tem alta afinidade pela melanina, mas menor afinidade pela hemoglobina quando comparado ao laser de argônio. O laser CO₂ em um comprimento de onda de 10.600 nm, tem uma alta afinidade com a água e é o segundo da família de lasers de érbio. Estudos relatam um aumento na absorção de flúor pelo esmalte, dentina e cárie radicular, além de melhora na desmineralização do esmalte e resistência a ácidos quando o SDF (Silver Diamine Fluoride) foi aplicado após o uso de um laser de dióxido de carbono de 9,3 µm. Junto a isso, o esmalte e dentina se tornam mais resistentes à cárie quando combinados com flúor e irradiação a laser do que quando usados separadamente. A aplicação de SDF seguida de irradiação com laser Er:YAG tem o potencial de fundir e selar os túbulos dentinários, o que impede a penetração mais profunda do SDF na dentina. Além disso, o efeito de vedação dos túbulos dentinários diminuiu a sensibilidade do dente.

Várias investigações têm demonstrado que a matriz do esmalte é parcialmente

desnaturada após a irradiação com laser, o que diminui a permeabilidade do esmalte, inibe o ácido difusão e, assim, reduz a desmineralização do esmalte. Os lasers de érbio utilizados para este fim são o laser de érbio: ítrio-alumínio granada (Er:YAG) com comprimento de onda de 2940nm e o laser de érbio e cromo: ítrio-escândio-gálio-granada (Er,Cr:YSGG) com comprimento de onda de 2780nm. Ambos os tipos foram aprovados como eficazes e seguros em procedimentos de tecidos duros e moles em odontologia. Eles podem gerar ablação (perda de tecido por quebra de ligações) no esmalte, dentina e tecidos moles com o uso de diferentes configurações de potência (EYMIRLI *et al.*,2018). A diferenciação térmica pode resultar em alterações químicas e/ou morfológicas na estrutura do esmalte e, portanto, pode ser utilizada em aplicações como preparo cavitário, remoção de cárie, e assim por diante, formando ablação nos tecidos duros dos dentes (ALMAZ *et al.*,2020). A interação entre lasers de érbio, em esmalte primário e dentina depende da composição de água e minerais desses tecidos; conseqüentemente, a menor presença de hidroxiapatita e maior teor de água dos dentes decíduos requer menos energia para ablação a laser de esmalte e dentina (OLIVI *et al.*, 2017).

A irradiação a laser CO₂, é mais apropriada para o esmalte dentário, pois produz radiação na região do infravermelho (9,3,9,6, 10,3 e 10,6m) que coincide de perto com algumas bandas de absorção de apatita, principalmente absorção de grupos fosfato e carbonato. Portanto, maior eficácia na prevenção da cárie pode ser alcançada com menor ocorrência de efeitos nocivos aos tecidos dentários. Com este laser, a energia é absorvida em poucos micrômetros da superfície externa do esmalte e convertida em calor, causando perda de carbonato do mineral e fusão de cristais de hidroxiapatita, reduzindo os espaços interprismáticos. Além disso, aumenta sua resistência ácida, diminuindo a reatividade mineral e promovendo efeito preventivo de cárie. A ação do laser CO₂ no esmalte primário e permanente pode ser distinta, devido às diferenças entre esses substratos. O percentual de mineralização, cálcio e fósforo é menor nos dentes decíduos do que nos permanentes (VALÉRIO *et al.*,2015).

Quando se trata do uso do laser para selante de fissura e restauração preventiva de resina, apesar do significativo corpo de evidências de alta retenção de selante de fissura sem o uso de qualquer remoção desnecessária e indesejável de esmalte hígido quando os dentes são diagnosticados como hígidos, o uso de diferentes comprimentos de onda do laser pode ser considerado além dos protocolos convencionais para tratamentos de fósulas e fissuras, por diversos motivos. Os resultados foram positivos, mas vários estudos clínicos de longo prazo são necessários para validar esta aplicação antes da ampla difusão do procedimento na odontologia preventiva. A combinação do diagnóstico a laser (fluorescência a laser, LF, a 655nm) e irradiação a laser de érbio (2780nm e 2940nm) de fósulas e fissuras é promissora para um tratamento verdadeiramente minimamente invasivo. Quando o LF detecta um esmalte saudável (escores 0-10/0 13), os lasers de érbio podem ser usados (baixa energia: 40>70mJ) para limpeza seletiva do esmalte, desinfecção

e condicionamento (macro-rugosidade). Quando LF pontua indicando uma lesão cáriosa inicial (11-20/13-24), os lasers de érbio são eficazes (em energia mais alta: 180>200mJ) para uma preparação minimamente invasiva (ablação) de fissuras desmineralizadas. Muitos estudos concluíram que a irradiação a laser não elimina a necessidade de condicionamento ácido do esmalte antes da colocação de um selante ou preenchimento de compósito. Estudos mais recentes relataram, no entanto, que o pré-tratamento a laser é comparável à técnica convencional de ataque ácido. Além disso, a resistência de união à tração comparativa e a análise SEM do esmalte condicionado com laser Er:YAG ácido fosfórico, indicaram que este protocolo pode ser usado para aumentar a resistência de união ao esmalte preparado a laser e para diminuir a microinfiltração na interface esmalte-selante (OLIVI *et al.*, 2017).

De acordo com BAHROLOLOOMI *et al.* (2019), a irradiação a laser, é capaz de diminuir a permeabilidade e solubilidade do esmalte, aumentando assim o processo de remineralização e adicionalmente, pode diminuir a quantidade de bactérias *Streptococcus mutans* na boca, desempenhando assim um papel fundamental na prevenção da cárie dentária. Derretimento e recristalização do esmalte da superfície e mudança na morfologia do esmalte, diminuição do teor de água e carbonato nos dentes e diminuição da solubilidade do esmalte com monóxido de difosfato de cálcio após irradiação a laser podem causar maior resistência no esmalte contra a cárie. Apesar da grande aplicação do laser na odontologia, seu efeito útil como método auxiliar de remineralização não foi estudado em detalhes. Estudos sobre radiação laser como terapia com flúor, mostraram menores alterações morfológicas e trincas nas superfícies do esmalte, além de comprovar o efeito benéfico do laser com materiais desmineralizantes na remineralização do esmalte. O laser de diodo é um dispositivo pequeno e portátil, de fácil aplicação e menor custo que o torna preferível a outras tecnologias. Além disso, temos poucas informações sobre seus efeitos cariostáticos (BAHROLOLOOMI *et al.*, 2019).

Segundo ALMAZ *et al.* (2020), estudos foram feitos para avaliar a resistência à cárie do esmalte dental após irradiação com laser de Er:YAG e a análise de MEV revelou que o laser de Er:YAG criou as crateras com aspecto rugoso que se tornaram mais evidentes à medida que a energia aumentou. A medida que a energia do laser aumentava, as alterações morfológicas se tornavam mais pronunciadas. Ao mesmo tempo, relataram que o laser causa danos leves a severos na estrutura morfológica do esmalte do dente decíduo em proporção ao aumento de energia. É de grande importância determinar os parâmetros de laser adequados para os dentes decíduos devido aos danos. Até onde se sabe, não há nenhum estudo investigando os efeitos térmicos intrapulpar do laser Er, Cr:YSGG para prevenção de cárie em dentes decíduos (ALMAZ *et al.*, 2020).

Os efeitos térmicos são responsáveis por alterações nas superfícies irradiadas dos dentes, embora possam diferir da temperatura observada na câmara pulpar, devido às estruturas de suporte presentes ao redor dos dentes e ao fluxo sanguíneo do tecido pulpar;

este calor poderia ser dissipado. O aumento da temperatura da polpa, relacionado ao uso de lasers de alta potência, é baseado na quantidade de energia aplicada e, portanto, o tempo de exposição é fundamental. Altas densidades de energia em curtos períodos causam menos danos à polpa, uma vez que a relaxação térmica é inversamente proporcional ao quadrado do volume irradiado (VALÉRIO *et al.*, 2015). A frequência do laser (Hz) deve ser determinada em um nível que possa ser clinicamente eficaz e, ao mesmo tempo, deve permitir resfriamento suficiente entre os pulsos. O número de pulsos deve ser suficiente para proporcionar o efeito desejado, porém a energia total transferida deve ser mantida a um nível mínimo para evitar danos pulpare (ALMAZ *et al.*, 2020).

Segundo ASSARZADEH *et al.* (2021) A irradiação a laser aumenta o tamanho dos cristais de hidroxiapatita por fusão, provoca a recristalização do esmalte e, posteriormente, diminui a permeabilidade do esmalte e aumenta a sua resistência aos ataques ácidos. Evidências mostram que o laser de érbio é altamente capaz de remover o esmalte, e sua radiação pode prevenir o desenvolvimento de cárie, diminuindo a contagem de microrganismos e causando alterações químicas e morfológicas na estrutura do esmalte. De acordo com ASADOLLAH *et al.* (2019), estratégias preventivas como dieta e nutrição controlada, estimulação do fluxo salivar, aplicação de flúor, limitação do consumo de bebidas erosivas, uso de agentes tamponantes e melhoria na higiene bucal, diminuem a desmineralização devido aos ácidos de origem não bacteriana. Porém controlar todos esses fatores se torna difícil, pois requer a cooperação do paciente. Assim, outras modalidades como a terapia com o flúor e a terapia a laser se fazem necessárias para prevenir ou interromper o processo de erosão e consequentemente a hipersensibilidade dentária.

4 | CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso do laser como meio de prevenção da doença cárie é de extrema importância principalmente quando associado a outros meios preventivos como: aplicação tópica de flúor, uso de cremes dentais fluoretados e fluoretação da água.

REFERÊNCIAS

ALMAZ, M.E; ULUSOY, N.B; OBA, A.A; ERDEM, U.; DOGAN, M. **Thermal, morphological, and spectral change safter Er,Cr:YSGG laser irradiation at low fluenceson primary teeth for caries prevention.** Microscopy Research e Technique. p.1-10, 2020.

ALSHAMRANI, A.; ALHABDAN, A.; ALDAWEESH, M.; BIN HAMDAN, R.; ALRAJHI, R. **The effects of combining erbium, chromium: Yttrium-scandium-gallium-garnet laser irradiation with fluoride application in controlling the progression of enamel erosion.** Saudi Dental Journal, v. 33, n. 8, p. 1126-1132, 2021.

ASADOLLAH, F.M; MOJAHEDI, S.M; NOJEDEHIAN, H; ASNAASHARI, M; ASNAASHARI, N. **The Effect of Er:YAG Laser Irradiation Combined With Fluoride Application on the Resistance of Primary and Permanent Dental Enamel to Erosion.** J Lasers Med Sci. v. 4, p. 290-296, 2019.

- ASSARZADEH, H.; KARRABI M.; FEKRAZAD R.; TABARRAEI Y. **Effect of Er:YAG Laser Irradiation and Acidulated Phosphate Fluoride Therapy on Re-Mineralization of White Spot Lesions.** Journal of Dentistry (Shiraz, Iran), v. 22, n. 3, p. 153-161, 2021.
- BAHROLOLOOMI, Z.; ARDAKANI, F.F.; SOROURI, M. **In Vitro Comparison of the Effects of Diode Laser and CO2 Laser on Topical Fluoride Uptake in Primary Teeth.** Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Science, v. 12, n. 8, p. 585-591, 2015.
- BAHROLOLOOMI, Z.; ZAREBIDOKI, F.; MOSTAFALU, N. **The effect of different re-mineralizing agents and diode laser irradiation on the microhardness of primary molar enamel: An *in vitro* study.** JMLL, Tokyo, Japan. v. 28, n. 3, p. 187-192, 2019.
- HASSAN, M.; BAKHURJI, E.; ALSHEIKH R. **Application of Er, Cr: YSGG laser**
- LUK, K.; ZHAO, I.S.; YU, O.Y.; ZHANG, J.; GUTKNECHT, N.; *et al.* **Effects of 10,600nm Carbon Dioxide Laser on Remineralizing Caries: A Literature Review.** Photobiomodulation, photomedicine, and laser surgery, v. 38, n. 2, p. 59-65, 2019.
- MOLAASADOLLAH, F.; ASNAASHARI, M.; ABBAS, F.M.; JAFARY, M. **In vitro comparison of fluoride gel alone and in combination with Er, Cr: YSGG laser on reducing white spot lesions in primary teeth.** Journal of Lasers in Medical Sciences, v. 8, n. 4, p. 160-165, 2017.
- MOLLA ASADOLLAH, F.; MOJAHEDI, S.M.; NOJEDEHIAN, H.; ASNAASHARI, M.; ASNAASHARI, N. **The Effect of Er: YAG Laser Irradiation Combined With Fluoride Application on the Resistance of Primary and Permanent Dental Enamel to Erosion.** Journal of Laser in Medical Sciences. v. 10, n. 4, p. 290-296, 2019.
- NETO, W.R.; LEPRI, C.P.; ROMANO, J.J.F.; FERNANDES, F.S.; RAUCCI, L.M.S.C; *et al.* **Chemical and Morphological Changes of Primary Teeth Irradiated with Nd: YAG Laser: An Ex Vivo Long-Term Analysis.** Mary Ann Liebert, Inc. v. 33, n. 5, p. 266-273, 2015.
- OLIVI, G.; CAPRIOGLIO, C.; OLIVEIRA, M.; GENOVESE, M.D. **Paediatric laser dentistry. Part 2: Hard tissue laser applications.** European Journal of Paediatric Dentistry. v. 18/2-2017, p. 163-166.
- SERDAR-EYMIRLI, P.; TURGUT, M.D.; DOLGUN, A.; YAZICI, A.R. **The effect of Er, Cr: YSGG laser, fluoride, and CPP-ACP on caries resistance of primary enamel.** Springer-Verlag London Ltd. v. 5/4-2018.
- TEUTLE-COYOTECATL, B.; CONTRERAS-BULNES, R.; SCOUGALL-VILCHIS, R.J.; ALMAGUER-FLORES, A.; RODRÍGUES-VILCHIS, L.E.; *et al.* **Effect of Er: YAG laser irradiation on deciduous enamel roughness and bacterial adhesion: An in vitro study.** Microscopy Research and Technique, v. 82, n. 11, p. 1869-1877, 2019.
- TEUTLE-COYOTECATL, B.; SCOUGALL-VILCHIS, R.; RODRÍGUEZ-VILCHIS, L.; ALATORRE, J.A.A.; CONTRERAS-BULNES, R.; *et al.* **Effect of Er: YAG laser irradiation on deciduous enamel roughness and bacterial adhesion: An in vitro study.** Microscopy Research e Technique. p. 1-9, 2019.
- VALÉRIO, R.A.; ROCHA, C.T.; GALO, R.; BORSATTO, M.C.; SARAIVA, M.C.P.; CORONA, S.A.M. **CO₂ laser and opical fluoridetherapy in the control of versus photopolymerization after silver diamine fluoride in primary teeth.** Scientific reports. v. 11, n. 1, p. 1-6, 2021.

WESTERMAN, G.H.; HICKS, M.J.; FLAITSZ, C.M.; POWELL, G.L. **In vitro caries formation in primary too the namel. role of argon laser irradiation and remineralizing solution treatment.** Journal of the American Dental Association (1939),v. 137, n. 5, p. 638-644, 2006.

ZANCOPÉ, B.R.; RODRIGUES, L.P.; PARISOTTO, T.M.; STEINER-OLIVEIRA, C.; RODRIGUES, L.K.; *et al.* **CO₂ laser irradiation enhances CaF₂ formation and inhibits lesion progression on demineralized dental enamel-in vitro study.** Lasers in Medical Science, v. 31, n. 3, p. 539-547, 2016.

ATUAÇÃO DO CIRURGIÃO-DENTISTA NA PREVENÇÃO E DIAGNÓSTICO DO CÂNCER BUCAL: CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E FATORES ASSOCIADOS

Data de aceite: 01/12/2023

Jadna Silva Franco

Graduada em Odontologia
Centro Universitário Santo Agostinho
(UNIFSA)
Teresina – PI

Daiane Portela de Carvalho Ferreira

Graduada em Odontologia
Centro Universitário Santo Agostinho
(UNIFSA)
Teresina – PI

Maria do Amparo Veloso Magalhães

Doutora em Biologia Celular e Molecular
Aplicada a Saúde
Polícia Militar do Piauí
Teresina – PI

Celbe Patrícia Porfírio Franco Silva

Doutora em Clínicas Odontológicas pela
Faculdade São Leopoldo Mandic
Faculdade CET
Teresina – PI

Marcia Socorro da Costa Borba

Doutora em Cirurgia e Traumatologia pela
FOP/UNICAMP; Docente do curso de
Odontologia da UNIFSA; Coordenadora
do aperfeiçoamento em cirurgia oral do
Instituto Lato Sensu.
Teresina – PI

Marcius Vinicius Reis de Araújo Carvalho

Especialista em Implantodontia - SL
MANDIC Fortaleza
Mestre em Periodontia - SL MANDIC
Campinas
Doutorando em Implantodontia - SL
Mandic Campinas
Teresina – PI

Luciano Reis de Araújo Carvalho

Especialista em CTBMF
Especialista em Ortodontia
Mestre em Ciências da Reabilitação
- Fissuras Orofaciais e Anomalias
Relacionadas
Teresina – PI

Luana Kelle Batista Moura

Doutora em Odontologia pela
Universidade Federal do Rio Grande do
Norte (UFRN)
Centro Universitário Santo Agostinho
(UNIFSA)
Teresina – PI

Marina Lua Vieira de Abreu Costa

Mestre em Odontologia
Centro Universitário Santo Agostinho
(UNIFSA)
Teresina – PI

Luanne Mara Rodrigues de Matos

Doutoranda em Odontologia
Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)
Teresina – PI

Alex Paulo Sérgio de Sousa

Mestre em Odontologia pela Faculdade São Leopoldo Mandic
Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)
Teresina – PI

Gabriel Joyas do Monte Carvalho

Graduado em Odontologia
Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)
Teresina – PI

Sanielly Brandão Ferreira

Graduanda em Odontologia
Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)
Teresina – PI

Alessandra Maria dos Santos Alencar

Graduada em Odontologia pelo Centro Universitário Facid Wyden
Unidade Básica de Saúde Dr. Francisco Soares Filho – São Pedro
Teresina – PI

Mayara Railyne Araújo de Oliveira

Cirurgiã-Dentista pela Faculdade Integral Diferencial (FACID)
Teresina – PI

Thaís Oliveira Cordeiro

Mestre em Ciências Odontológicas pela
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)
Teresina – PI

RESUMO: Introdução: O câncer bucal é a neoplasia maligna mais comum da cabeça e pescoço, no qual a maior parte dos indivíduos que apresentam a patologia pode vir a óbito em um período aproximado de cinco anos após diagnóstico. **Objetivo:** é analisar as evidências científicas acerca da atuação do cirurgião-dentista na prevenção e diagnóstico do câncer bucal e correlacionar com as condições socioeconômicas e fatores associados. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa, com abordagem qualitativa, realizada em agosto de 2022 a maio de 2023, com busca nas bases de dados: BVS, LILACS, BBO, SCIELO, PUBMED. Descritores: Neoplasias Bucais; Fatores Socioeconômicos; Cirurgião-dentista e foram associados aos operadores booleanos. Inclusão: artigos publicados entre 2013 a 2023 na íntegra, relevantes e disponíveis em português, inglês, espanhol. Exclusão de textos incompletos, repetidos e sem relevância para temática. **Resultados e Discussão:** Foram

selecionados 24 estudos. O cirurgião-dentista desempenha papel importante em discutir, orientar e incentivar a prevenção do câncer oral, sendo essencial o interesse dos pacientes de pôr em prática hábitos saudáveis e repudiar o tabagismo, consumo de bebidas que consistem nos principais fatores de risco, minimizando a incidência da doença. O diagnóstico é realizado nos serviços de atenção ambulatorial especializado, Centros de Especialidades Odontológicas. **Conclusão:** O cirurgião-dentista é fundamental na prevenção e diagnóstico precoce do câncer bucal. Possui responsabilidade de capacitar-se, aperfeiçoando suas habilidades técnico-científicas e desenvolver habilidades de percepção das necessidades do paciente de modo a proporcionar serviços com qualidade e possibilitar bem-estar, com um cuidado que focalize as dimensões físicas, psicológicas e sociais.

PALAVRAS-CHAVE: Neoplasias Bucais; Fatores Socioeconômicos; Cirurgião-dentista.

DENTAL SURGEON'S ROLE IN THE PREVENTION AND DIAGNOSIS OF ORAL CANCER: SOCIOECONOMIC CONDITIONS AND ASSOCIATED FACTORS

ABSTRACT: Introduction: Oral cancer is the most common malignant neoplasm of the head and neck, in which most individuals who present the pathology can die within approximately five years after diagnosis. **Objective:** is to analyze the scientific evidence regarding the dentist's role in preventing and diagnosing oral cancer and correlating it with socioeconomic conditions and associated factors. **Methodology:** This is an integrative review, with a qualitative approach, carried out from August 2022 to May 2023, with a search in the databases: BVS, LILACS, BBO, SCIELO, PUBMED. Descriptors: Oral Neoplasms; Socioeconomic Factors; Dental surgeon and were associated with Boolean operators. Inclusion: articles published between 2013 and 2023 in full, relevant and available in Portuguese, English, Spanish. Exclusion of incomplete, repeated texts with no relevance to the topic. **Results and Discussion:** 24 studies were selected. The dentist plays an important role in discussing, guiding and encouraging the prevention of oral cancer, with patients' interest in putting healthy habits into practice and rejecting smoking and drinking, which are the main risk factors, minimizing the incidence of the disease. The diagnosis is carried out in specialized outpatient care services, Dental Specialty Centers. **Conclusion:** The dentist is essential in the prevention and early diagnosis of oral cancer. He is responsible for training himself, improving his technical-scientific skills and developing skills in perceiving the patient's needs in order to provide quality services and enable well-being, with care that focuses on the physical, psychological and social dimensions. **KEYWORDS:** Mouth Neoplasms; Socioeconomic Factors; Dental surgeon.

INTRODUÇÃO

O câncer bucal consiste na neoplasia maligna mais comum da cabeça e pescoço, no qual a maior parte dos indivíduos que apresentam a patologia pode vir a óbito em um período aproximado de cinco anos após seu diagnóstico (FERREIRA *et al.*, 2016). O Brasil é considerado o terceiro país no mundo com maior índice de câncer de boca, sendo pouco conhecido em relação aos outros tipos de neoplasias, apresentando geralmente seu diagnóstico tardio e apresenta-se de diversas formas (SILVA, *et al.*, 2022).

Na fase inicial é assintomático, possui forma de lesões eritoplásticas, leucoplásticas

e leucoeritoplásticas. Úlceras exofíticas ou endofíticas e representam a principal forma de lesão, sendo essencial para o diagnóstico clínico. No estágio avançado é sintomático, com base extensa e presença de massa consistente e nodular (MEDEIROS *et al.*, 2021). As áreas anatômicas mais propensas para o desenvolvimento da doença são as gengivas, mucosa jugal, palato duro, língua e assoalho, orofaringe (palato mole e base de língua, amígdalas), as regiões dos lábios, trígonoretromolar, valécua, tonsilas palatinas, loja tonsilar, paredes posterior e laterais da orofaringe (SOUZA *et al.*, 2017).

A Classificação Internacional de Doenças para Oncologia (CID-O3) abrange os dados da Estimativa de Câncer para 2023, 2024 e 2025, pesquisa realizada pelo Ministério da Saúde através do Instituto Nacional do Câncer como parte da estratégia de detecção e diagnóstico precoce adotada no Brasil. No país, entre os 704 mil casos de câncer previstos para 2023, 11 mil serão de câncer da cavidade oral, equivale a 3,2% do total de casos e ocupa o oitavo lugar entre os tipos mais frequentes, excluindo os 483 mil casos de câncer de pele não melanoma. No Brasil, em 2020 foram 6.192 óbitos por câncer de cavidade oral, risco de morte total de 2,92% por 100 mil habitantes, superior aos 2% da média mundial. A maior prevalência foi entre homens, com 4.767 óbitos, equivalente a 4,60% por 100 mil. Entre mulheres foram 1.425 óbitos, 1,32% por 100 mil (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER - INCA, 2022).

Os fatores predisponentes para a incidência da patologia, destaca-se a dieta, escolaridade, baixa renda, consumo de álcool, tabaco e as infecções pelo Human papillomavirus (HPV), representam a origem para os diversos tipos de câncer bucal. Além do hospedeiro: idade, sexo, herança genética, estado nutricional e saúde geral; os fatores extrínsecos: consumo de alimentos e medicamentos; ambiente ocupacional: ação de produtos químicos; ambiente cultural: hábitos de vida, tabagismo e etilismo; condição socioeconômica: renda, escolaridade e moradia (BEZERRA; ALMEIDA; COSTA, 2016).

Evidencia-se que o câncer bucal tem impacto relevante na qualidade de vida dos pacientes. Estratégias de detecção precoce do câncer bucal reduzem sua incidência e mortalidade, sendo primordial a participação do cirurgião-dentista – CD nas ações de prevenção e diagnóstico precoce, sendo estes os profissionais mais capacitados a informar a população e a seus pacientes sobre a patologia (ARMELIM *et al.*, 2018).

Compete ao CD ter conhecimento sobre os fatores de risco e as estratégias de prevenção e detecção precoce do câncer oral. Com uma anamnese detalhada, exame clínico, para identificar as lesões assintomáticas através de exames de rotina e diagnosticar a patologia antes do seu processo de desenvolvimento (BARROS *et al.*, 2021).

Tendo em consideração, a relevância desse tema pelas repercussões que pode representar para a vida do indivíduo e ainda a necessidade de conhecimento pelo profissional que possa realizar o diagnóstico precoce, realizou-se esta pesquisa com objetivo de analisar as evidências científicas acerca da atuação do cirurgião-dentista na prevenção e diagnóstico do câncer bucal e correlacionar com as condições socioeconômicas e fatores

associados.

METODOLOGIA

Tipo de estudo

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa. Consiste em um método de pesquisa elaborada em seis etapas, destaca-se: a definição da questão norteadora; busca e seleção dos estudos; a extração de dados dos estudos; avaliação crítica dos estudos incluídos na revisão literária; a síntese dos resultados obtidos da revisão e apresentação da revisão (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2019).

O estudo foi realizado conforme a questão norteadora: A condição socioeconômica e outros fatores associados podem apresentar risco para o desenvolvimento do câncer bucal e como atua o cirurgião-dentista na prevenção e diagnóstico?

Bases de dados da pesquisa

O levantamento de dados foi através da consulta direta de artigos no endereço eletrônico da plataforma da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Nas seguintes bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Bibliografia Brasileira de Odontologia (BBO), *National Library of Medicine* (PUBMED), *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO). Foram realizadas consultas nos sites oficiais do Instituto Nacional de Câncer – INCA, Ministério da Saúde, Diário Oficial da União.

Procedimento de Coleta de Dados

A coleta de dados da pesquisa foi realizada no mês de agosto de 2022 a maio de 2023. Para a busca nas bases de dados foram utilizados os termos específicos localizados a partir do site Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), que abriga imenso vocabulário de termos para pesquisa. Selecionados os termos: Neoplasias Bucais, Fatores Socioeconômicos, Cirurgião-dentista. E no *Medical Subject Headings* (MeSH): Oral Neoplasms, Socioeconomic Factors, Dental Surgeon. Associados aos operadores booleanos.

Crítérios de seleção dos estudos: Inclusão e Exclusão

Durante a coleta de dados, foram utilizados critérios de seleção para a filtragem dos resultados utilizados nos estudos. Incluídos: artigos publicados da última década de 2013 a 2023, na íntegra, relevantes e disponíveis em português, inglês ou espanhol. Metanálise; estudo clínico randomizado controlado; revisão sistemática; estudo observacional descritivo

e exploratório; pesquisa censitária, exploratória e quantitativa; estudo transversal; estudo descritivo exploratório.

Critérios de exclusão: optou-se por não utilizar artigos que não correspondem ao objeto de estudo, textos incompletos, repetidos e sem relevância, artigos que não estivessem disponíveis na íntegra online, que não fornecem informações suficientes para a temática.

Caracterização e análise dos dados

Após a seleção dos artigos, foram analisados através da leitura completa de seus conteúdos e extração dos pontos relevantes para discussão. A análise temática do conteúdo é constituída de três etapas: Pré-análise – é realizado a leitura inicial do conteúdo para identificar as ideias centrais da pesquisa; A fase de exploração em que o pesquisador elabora as chamadas categorias que fundamentam a discussão do conteúdo; e o tratamento dos resultados, em que ocorre a interpretação das evidências encontradas na literatura (CAVALCANTE; CALIXTO; PINHEIRO, 2014).

Aspectos éticos e legais

Por se tratar de um estudo de revisão da literatura, a pesquisa não apresenta riscos para seres humanos, dispensando o uso do Comitê de Ética. Destaca-se ainda que toda a pesquisa foi realizada em consonância com as recomendações estruturais e éticas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em sua última atualização.

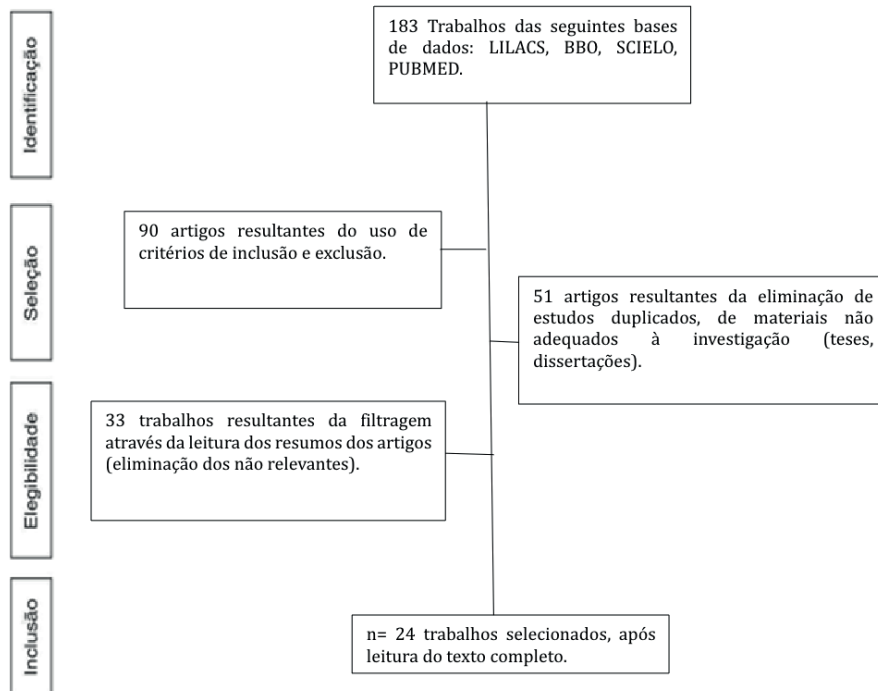


Figura 1 – Fluxograma com resultados das buscas nas bases de dados.

Fonte: Fluxograma das etapas da revisão integrativa recomendada pela PRISMA. Biblioteca Virtual em Saúde (MEDLINE, LILACS, BBO, PUBMED, 2023).

RESULTADOS

Na tabela 1 estão dispostos os $n = 24$ estudos escolhidos mediante a busca e seleção nas bases de dados: LILACS, BBO, SCIELO, PUBMED e organizados segundo os autores, título do trabalho, tipo de estudo, ano de publicação e idioma, base de dados em que foram publicados.

AUTORES	TÍTULO DO TRABALHO	TIPO DE ESTUDO, ANO DE PUBLICAÇÃO E IDIOMA	BASE DE DADOS
LIMA; O'DWYER.	<i>Oral cancer care in the "Metropolitan I" health region in the state of Rio de Janeiro, Brazil: enabling and constraining factors.</i>	Estudo de caso analítico; 2023 Inglês	PUBMED
Diário Oficial da União.	Lei Ordinária nº 14.572, de 8 de maio de 2023.	2023 Português	GOV.BR (Serviços e Informações do Brasil)
PAULA <i>et al.</i>	Perfil epidemiológico do carcinoma de células escamosas de cavidade oral e orofaringe diagnosticados na liga mossoroense de estudos e combate ao cancer.	Estudo observacional com delineamento transversal; 2022 Português	BBO
INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER - INCA	Diagnóstico precoce do câncer de boca.	2022 Português	GOV.BR (Serviços e Informações do Brasil)
AMARAL <i>et al.</i>	<i>Trends in Oral Cancer Mortality in Brazil by Region and main Risk Factors.</i>	Estudo com dados secundários do DATASUS e do Vigitel (consumo de álcool e cigarro); 2022 Inglês	LILACS
FREIRE; ZANIN; FLÓRIO.	<i>Oral cancer: what do dentists from the "Baixada Litorânea" region – RJ know about?</i>	Pesquisa censitária, exploratória e quantitativa; 2022 Inglês	SCIELO
HERRERA-SERNA <i>et al.</i>	<i>Efecto de las políticas de control de factores de riesgo sobre la mortalidad por cáncer oral en América Latina.</i>	Estudo ecológico; 2019 Inglês	PUBMED
OLIVEIRA <i>et al.</i>	<i>Oral cancer and human papillomavirus in the perspective of community health Workers.</i>	Estudo descritivo, transversal; 2019 Inglês	LILACS
NUNES <i>et al.</i>	<i>Epidemiological profile of the population assisted in an oral cancer tracking program: sociodemographic characteristics, life habits, and clinical conditions.</i>	Estudo descritivo; 2018 Inglês	SCIELO
MOI <i>et al.</i>	<i>Spatial analysis of the death associated factors due oral cancer in Brazil: an ecological study.</i>	Estudo ecológico exploratório; 2018 Inglês	PUBMED
SOARES.	Social inequalities in the oral and oropharyngeal cancer survival in São Paulo.	Estudo transversal, seguimento, caso-controle; 2018 Inglês	LILACS

ALLEN <i>et al.</i>	<i>Is social inequality related to different patient concerns in routine oral cancer follow-up clinics.</i>	Estudo observacional exploratório; 2017 Inglês	PUBMED
CRUZ-MOREIRA; HUAMÁN-GARAICOA; MENA.	<i>Knowledge of oral cancer among the community served during the stomatological lesion prevention campaign conducted at Universidad Católica de Santiago de Guayaquil-Ecuador.</i>	Estudo transversal descritivo; 2017 Inglês	PUBMED
KETEN <i>et al.</i>	<i>Evaluation of the Level of Knowledge of Oral Cancer Among High School Students.</i>	Estudo observacional descritivo; 2017 Inglês	PUBMED
FROLA; BARRIOS.	<i>Knowledge and attitudes about oral cancer among dental students after Bologna Plan implementation.</i>	Estudo transversal; 2017 Inglês	PUBMED
DOST; DO; FARAH.	<i>Knowledge of oral cancer risk factors amongst high-risk Australians: findings from the LESIONS programme.</i>	Estudo descritivo exploratório; 2016 Inglês	PUBMED
JOSEPH; SUNDARAM; ELLEPOLA.	<i>Assessing oral cancer knowledge among undergraduate dental students in Kuwait University.</i>	Estudo descritivo exploratório; 2015 Inglês	PUBMED
CHELIMO; ELWOOD.	<i>Sociodemographic differences in the incidence of oropharyngeal and oral cavity squamous cell cancers in New Zealand.</i>	Revisão retrospectiva; 2015 Inglês	PUBMED
RIBEIRO <i>et al.</i>	<i>Factors associated with lip and oral cavity cancer.</i>	Regressão logística binária; 2015 Inglês	PUBMED
KUJAN <i>et al.</i>	<i>Knowledge and attitudes of Saudi dental undergraduates on oral cancer.</i>	Estudo transversal; 2014 Inglês	PUBMED
TANRIOVER <i>et al.</i>	<i>Knowledge of oral cancer, preventive attitudes, and behaviors of primary care physicians in Turkey.</i>	Estudo transversal; 2014 Inglês	PUBMED
RAMASWAMY <i>et al.</i>	<i>Awareness about oral cancer among dental postgraduate students in the State of Andhra Pradesh.</i>	Estudo observacional descritivo; 2014 Inglês	PUBMED
DUMITRESCU; IBRIC; IBRIC-CIORANU.	<i>Assessing oral cancer knowledge in Romanian undergraduate dental students.</i>	Estudo observacional com delineamento transversal; 2014 Inglês	PUBMED
MARTINS <i>et al.</i>	Determinantes sociais de saúde e a ocorrência de câncer oral: uma revisão sistemática de literatura.	Revisão sistemática; 2014 Português	SCIELO

Tabela 1 – Caracterização dos estudos de acordo com os autores, título do trabalho, tipo de estudo, ano de publicação e idioma, base de dados. Teresina, Piauí. 2023.

Fonte: Biblioteca Virtual em Saúde (PUBMED, SCIELO, LILACS, BBO, 2023).

Dos estudos, 20 foram publicados em idioma inglês e 4 em português. Em relação a quantidade de estudos publicados nas bases de dados: PUBMED n = 15 artigos; BBO: n = 1 artigo; LILACS: n = 3 artigos; SCIELO: n = 3 artigos. Referente ao ano dos estudos publicados: 2023: n = 2 artigos; 2022 n = 4 artigos; 2019 n = 2 artigos; 2018 n = 3 artigos; 2017 n = 4 artigos; 2016 n = 1 artigo; 2015 n = 3 artigos; 2014 n = 5 artigos.

Evidencia-se a preferência dos autores por publicações nas bases de dados internacionais no idioma inglês, assim como a diminuição da quantidade de estudos em anos recentes, com apenas n = 2 artigos em 2023. A discussão e análise dos estudos foram organizadas em três categorias: Atuação do Cirurgião-Dentista na prevenção e diagnóstico do câncer bucal; Condições socioeconômicas e fatores associados; Enfrentamento e prevenção do câncer de boca.

DISCUSSÃO

Atuação do Cirurgião-Dentista na prevenção e diagnóstico do câncer bucal

De acordo com o Diário Oficial da União (2023) a Lei Ordinária 14.572/2023, que inclui a Política Nacional de Saúde Bucal na Lei Orgânica da Saúde no Brasil, a atuação dos profissionais da odontologia no Sistema Único de Saúde é consolidada juridicamente. Com isso, o papel do CD é endossado na promoção da saúde pública, em integração com as equipes da Estratégia de Saúde da Família. Na Atenção Primária, essa regulamentação abre possibilidades como reforçar a detecção e diagnóstico precoce de doenças que ainda são prevalentes e apresentam elevados índices de mortalidade no país, como as neoplasias malignas.

O câncer oral apresenta sinais e sintomas, com lesões na boca que não cicatrizam associadas a ausência de sintomas dolorosos, em estágios mais avançados a dor pode ocorrer em cerca de 40% dos pacientes, quando alcançam um tamanho clínico considerável (OLIVEIRA *et al.*, 2019). A dor pode variar de um leve desconforto a dores excruciantes em casos mais avançados, com preferência na língua. Outros sintomas incluem o sangramento, dor de ouvido, dificuldade para respirar, mobilidade dos dentes, dificuldade para engolir, dificuldade para falar, parestesia e trismo muscular (NUNES *et al.*, 2018).

O diagnóstico em estágios precoces é primordial, pois além da chance de cura, a terapia possui baixo custo. Após esta etapa, as células tumorais continuarão multiplicando-se e rompendo a camada basal, adentrando no tecido conjuntivo e nos vasos sanguíneos, o que culmina em carcinoma invasivo. O diagnóstico é realizado nos serviços de atenção ambulatorial especializada, nos Centros de Especialidades Odontológicas – CEO, ofertando uma estrutura para realização do exame clínico, biópsia e encaminhamento para análise em laboratórios de patologia (LIMA; O'DWYER, 2023). Tratamento é multidisciplinar: quimioterápico, radioterápico, aplicados de forma isolada ou associados e cirúrgicos (PAULA *et al.*, 2022).

Segundo o Instituto Nacional de Câncer – INCA (2022) a prevenção primária e a detecção precoce são estratégias usadas nas políticas públicas no Brasil, para reduzir os casos incidentes e a mortalidade associada ao câncer de boca. A eficiência dessas estratégias para controle da doença está relacionada ao domínio de conhecimento dos profissionais de saúde, sobretudo CDs, já que o exercício profissional da área pressupõe inspeção clínica das estruturas que são acometidas pela patologia do câncer. Para isso, o exame extra e intraoral deve ser entendido como um procedimento constituinte da avaliação da saúde geral do paciente, considerando sinais e sintomas que sejam indícios de neoplasias bucais.

Condições Socioeconômicas e Fatores Associados

O câncer de boca está entre os dez tipos de câncer mais comuns e ocupa o oitavo lugar, como causa de morte mais frequente mundialmente, com uma incidência que aumenta com a idade. A condição socioeconômica e mais precisamente as desigualdades socioeconômicas atingem grande contingente populacional, tendo relevância para o aumento da incidência e mortalidade do câncer bucal. Cerca de 80% dos casos, acontece em países do ocidente e estão relacionados aos problemas atrelados à menor posição socioeconômica, consumo de álcool, uso de tabaco e dieta pobre que desempenham papel relevante na etiologia da doença (MOI *et al.*, 2018).

O problema da desigualdade é preocupante, atingindo a maior parte da população e tem prosseguido durante anos. Pesquisas apontam que existe relação entre a menor escolaridade, desigualdade social e trabalho manual, ao maior risco de câncer de boca, bem como uma menor taxa de sobrevida após o diagnóstico da patologia. Os dados mostraram maior relação no perfil populacional de cor de pele preta/parda, devido apresentar interação com a menor posição socioeconômica (SOARES, 2018).

As evidências mostram que os segmentos sociais menos favorecidos possuem menor taxa de sobrevida após a patologia, principalmente os pretos e pardos. Pois muitas vezes, acabam ocupando profissões de menor prestígio e com baixa escolaridade, ocasionando o retardamento do diagnóstico, tratamento, com influência no prognóstico do paciente (AMARAL *et al.*, 2022). O problema é maior em razão de que essas pessoas menos favorecidas, muitas vezes possuem hábitos como tabagismo e o consumo de álcool. Concluiu-se que o público mais carente, apresentam as piores taxas de sobrevida e menor qualidade de vida em relação à saúde (ALLEN *et al.*, 2017).

Os estudos dos autores Herrera-Serna *et al.* (2019) abordam dados relevantes com 6,4 milhões de neoplasias malignas diagnosticadas em todo o mundo, cerca de 10% localizam-se na boca. Em 2012, no Brasil as estimativas foram de ocorrência de 14.170 casos novos de câncer oral, 9.990 acometendo homens e 4.180 mulheres. Ribeiro *et al.* (2015) os altos índices apresentados, estão associados direta ou indiretamente a exposição

solar, tabagismo, etilismo, infecções virais, condições socioeconômicas e ocorrências prévias de câncer na região da cabeça ou pescoço.

Em pesquisa realizada por Chelimo e Elwood (2015), verificou-se outro problema de saúde pública, associado à desinformação referente aos comportamentos sexuais que geram consequências como a infecção por HPV, vírus responsável pelo número de casos de câncer bucal. Portanto, os comportamentos sexuais orais têm sido relacionados à prevalência de infecções orais por HPV.

O perfil populacional que apresentam menor condição socioeconômica, exprimem situações de vida de precariedade em muitos casos, com obstáculos como a privação, marginalização social, a própria exclusão social a que muitos são submetidos. Ocasionalmente a falta de acesso às oportunidades ofertadas pela sociedade aos seus membros. Com a carência de recursos em diferentes níveis, incluindo o cultural, ambiental, econômico, político, social e que acabam sofrendo com patologias, por não receberem orientações preventivas e tratamento quando é necessário (MARTINS *et al.*, 2014).

Enfrentamento e prevenção do câncer de boca

A estratégia mais eficaz, para enfrentar o câncer de boca é através da educação em saúde, que pode minimizar muitos dos fatores de risco que originam a patologia, mesmo nas populações menos favorecidas. Verificou-se que 61% dos entrevistados demonstraram conhecer a existência do câncer bucal, mas aproximadamente 56,1% ignoraram o aparecimento de manchas brancas com potencial de malignidade. 50,7% disseram desconhecer que os nódulos pudessem estar associados ao **câncer** oral. 81,8% relataram jamais ter realizado um teste de prevenção de câncer bucal, situação preocupante. Os dados abordam uma realidade da falta de conhecimento que podem culminar no aparecimento e progressão da patologia (CRUZ-MOREIRA; HUAMÁN-GARAICOA; MENA, 2017).

Segundo os autores Keten *et al.* (2017) observou-se que estudantes do ensino médio tinham níveis insuficientes de conhecimento sobre o câncer de boca, sem conhecer a patologia e seus riscos. Nessa linha Kujan *et al.* (2014), Dumitrescu, Ibric e Ibric-Cioranu (2014) e Frola e Barrios (2017) explanam a necessidade de melhoria do ensino sobre o câncer oral, principalmente aos graduandos do curso de odontologia, destacando temas como fatores de risco, estratégias de prevenção, diagnóstico precoce e realização de exames orais de rotina.

Joseph, Sundaram e Ellepola (2015) destacam que os programas de ensino devem dar mais ênfase a temas sobre os sinais e fatores de risco precoces do câncer de boca, com a realização de exames orais de rotina, encaminhamento para biópsia e tratamento precoce adequado de lesões orais suspeitas. Dost, Do e Farah (2016) apontam a relevância do trabalho preventivo na atenção primária pelo CD, com ações voltadas para modificação comportamental em saúde, através da educação em saúde. Assim, por ser

uma abordagem simples, viável **é importante** poder atuar como um guia para triagem das mucosas, visto que o aumento do nível de conhecimento está relacionado com a maior chance de realização da triagem.

Os CDs da atenção primária precisam ser capacitados / treinados para perguntar a seus pacientes sobre os comportamentos de alto risco, realizar o aconselhamento e a educação sobre a cessação do abuso de álcool, uso do tabaco e induzir a realização de exames orais (TANRIOVER *et al.*, 2014). Muitos aspectos, como os sinais clínicos de câncer oral, encaminhamentos, protocolo de tratamento e complicações pós-tratamento, precisam de aprimoramento (RAMASWAMY *et al.*, 2014).

O CD desempenha papel importante em discutir, orientar e incentivar a prevenção do câncer oral, sendo essencial o interesse dos pacientes, pôr em prática hábitos saudáveis e repudiar o tabagismo, consumo regular de bebidas, que consistem nos principais fatores de risco, minimizando a incidência da doença. Além disso, uma adequada higiene bucal, boa alimentação, evitar exposição solar sem o uso de proteção e utilizar preservativo durante a prática do sexo oral, são medidas preventivas necessárias apontadas pelo instituto nacional de câncer (FREIRE; ZANIN; FLÓRIO, 2022).

CONCLUSÃO

O cirurgião-dentista é fundamental na prevenção e diagnóstico precoce do câncer bucal. Possui a responsabilidade de capacitar-se, aperfeiçoando suas habilidades técnico-científicas e desenvolver habilidades de percepção das necessidades do paciente de modo a proporcionar serviços com qualidade e possibilitar o bem-estar, com um cuidado que focalize as dimensões físicas, psicológicas e sociais.

Foram encontradas evidências associadas com a ocorrência do câncer bucal e a condição socioeconômica menos favorável da população, que agrega problemas como a falta de orientação, conhecimento e ausência de assistência em saúde, tanto a preventiva como a terapêutica. A educação em saúde é uma das medidas de melhor enfrentamento da patologia e prevenir o problema, contribui com a diminuição da incidência da doença e aumenta a sobrevida do público afetado.

REFERÊNCIAS

AMARAL, R. C. *et al.* Trends in Oral Cancer Mortality in Brazil by Region and main Risk Factors. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 68, n. 2, 2022. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1378085>. Acesso em: 02 abr. 2023.

ALLEN, S. *et al.* Is social inequality related to different patient concerns in routine oral cancer follow-up clinics. **European Archives of Oto-Rhino-Laryngology**, v. 274, n. 1, p. 451-459, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27447962/>. Acesso em: 06 set. 2022.

ARMELIM, A. M. L. *et al.* Perfil epidemiológico dos pacientes atendidos no centro de especialidades odontológicas de Fernandópolis-SP com diagnóstico de câncer bucal. **Archives of health investigation**, v. 7, 2018. Disponível em: <http://archhealthinvestigation.com.br/ArchHI/article/view/3761>. Acesso em: 02 abr. 2023.

BEZERRA, T. A.; ALMEIDA, A.V.S.; COSTA, K.N.F.M. Relato de experiência: estratégia de prevenção do câncer de boca no município de campina grande, Paraíba. **Revista de APS**, v. 19, n. 4, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/aps/article/download/15820/8254>. Acesso em: 02 abr. 2023.

BARROS, A. T. O. S. *et al.* Knowledge of oral and oropharyngeal cancer by dental surgeons: an integrative review. **Rev Bras Enferm**, v. 74, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/rj/reben/a/x5h5YzhStgPDZXHzCR5XWF/?lang=pt>. Acesso em: 05 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Ministério da Saúde chama atenção para a Semana Nacional de Prevenção do Câncer Bucal**. 2018. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/44603-ministerio-da-saude-chama-atencao-para-a-semana-nacional-de-prevencao-do-cancer-bucal>. Acesso em: 05 set. 2022.

CHELIMO, C.; ELWOOD, J. M. Sociodemographic differences in the incidence of oropharyngeal and oral cavity squamous cell cancers in New Zealand. **Australian and New Zealand journal of public health**, v. 39, n. 2, p. 162-167, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25827186/>. Acesso em: 06 set. 2022.

CRUZ-MOREIRA, K.; HUAMÁN-GARAICOA, F.; MENA, G. Knowledge of oral cancer among the community served during the stomatological lesion prevention campaign conducted at Universidad Católica de Santiago de Guayaquil-Ecuador. **Acta Odontológica Latinoamericana**, v. 30, n. 3, p. 113-117, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29750234/>. Acesso em: 06 set. 2022.

DOST, F.; DO, L.; FARAH, C. S. Knowledge of oral cancer risk factors amongst high-risk Australians: findings from the LESIONS programme. **Australian dental journal**, v. 61, n. 4, p. 432-439, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26780197/>. Acesso em: 06 set. 2022.

DUMITRESCU, A. L.; IBRIC, S.; IBRIC-CIORANU, V. Assessing oral cancer knowledge in Romanian undergraduate dental students. **Journal of Cancer Education**, v. 29, n. 3, p. 506-513, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24771107/>. Acesso em: 06 mar. 2023.

Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.572-de-8-de-maio-de-2023-481712063>. Acesso em: 06 mar. 2023.

FREIRE, M. M. S.; ZANIN, L.; FLÓRIO, F. M. Oral cancer: what do dentists from the “Baixada Litorânea” region – RJ know about? **Rev Odontol UNESP**, v. 51, n. 1, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/rj/rounesp/a/JdprStDfJFXCFQSCZtR5Bp/abstract/?lang=en>. Acesso em: 06 mar. 2023.

FERREIRA, S. M. S. *et al.* Desenho como possível veículo de descrição das percepções e conhecimentos sobre câncer bucal de um grupo de indivíduos sem formação educacional formal em Maceió, Alagoas - Brasil. **Sau. & Transf. Soc.**, v.7, n.2, p.123-133, 2016. Disponível em: <http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/saudeetransformacao/article/download/3721/4554>. Acesso em: 06 mar. 2023.

FROLA, M. I.; BARRIOS, R. Knowledge and attitudes about oral cancer among dental students after Bologna Plan implementation. **Journal of Cancer Education**, v. 32, n. 3, p. 634-639, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26864438/>. Acesso em: 06 mar. 2023.

HERRERA-SERNA, B. Y. *et al.* Efecto de las políticas de control de factores de riesgo sobre la mortalidad por cáncer oral en América Latina. **Rev Esp Salud Pública**, v. 22, n. 93, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31328723/>. Acesso em: 15 mar. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (Brasil). Diagnóstico precoce do câncer de boca. Rio de Janeiro: **INCA**, 2022. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/diagnostico-precoce-do-cancer-de-boca>. Acesso em: 06 mar. 2023.

JOSEPH, B. K.; SUNDARAM, D. B.; ELLEPOLA, A. NB. Assessing oral cancer knowledge among undergraduate dental students in Kuwait University. **Journal of Cancer Education**, v. 30, n. 3, p. 415-420, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25238788/>. Acesso em: 06 mar. 2023.

LIMA, F. L. T.; O'DWYER, G. Oral cancer care in the "Metropolitan I" health region in the state of Rio de Janeiro, Brazil: enabling and constraining factors. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 3, p. 875-886, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36888870/>. Acesso em: 06 mar. 2023.

KETEN, H. S. *et al.* Evaluation of the Level of Knowledge of Oral Cancer Among High School Students. **Journal of Cancer Education**, v. 32, n. 1, p. 79-84, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26487498>. Acesso em: 08 mar. 2023.

KUJAN, O. *et al.* Knowledge and attitudes of Saudi dental undergraduates on oral cancer. **Journal of Cancer Education**, v. 29, n. 4, p. 735-738, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24699922/>. Acesso em: 08 mar. 2023.

MARTINS, J. *et al.* Determinantes sociais de saúde e a ocorrência de câncer oral: uma revisão sistemática de literatura. **Revista de Salud Pública**, v. 16, p. 786-798, 2014. Disponível em: https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0124-00642014000500013&script=sci_abstract. Acesso em: 08 mar. 2023.

MOI, G. P. *et al.* Spatial analysis of the death associated factors due oral cancer in Brazil: an ecological study. **BMC Oral Health**, v. 18, n. 1, p. 14, 2018. Disponível em: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-018-0473-y>. Acesso em: 15 mar. 2023.

MEDEIROS, A. M. G. *et al.* Epidemiological evaluation of patients with oral and oropharyngeal cancer from the Mossoroense League of Studies and Combating Cancer. **Revista Ciência Plural**, v. 7, n. 2, p. 107-118, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/rcp/article/view/23021/14197>. Acesso em: 20 mar. 2023.

NUNES, M. S. *et al.* Epidemiological profile of the population assisted in an oral cancer tracking program: sociodemographic characteristics, life habits, and clinical conditions. **Unimontes Científica**, p. 384-391, 2018. Disponível em: <http://www.ruc.unimontes.br/index.php/unicientifica/article/download/792/488>. Acesso em: 04 abr. 2023.

OLIVEIRA, A. S. S. *et al.* Oral cancer and human papillomavirus in the perspective of community health Workers. **Rev. baiana saúde pública**, v. 43, n. 2, p. 410-424, 2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta/resource/pt/biblio-1150921>. Acesso em: 20 mar. 2023.

PENTENERO, M.; CHIECCHIO, A.; GANDOLFO, S. Impact of academic and continuing education on oral cancer knowledge, attitude and practice among dentists in north-western Italy. **Journal of Cancer Education**, v. 29, n. 1, p. 151-157, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13187-013-0562-1>. Acesso em: 15 mar. 2023.

PAULA, M. R. *et al.* Epidemiologic Profile of squamous cell carcinoma of the oral cavity and oropharynx in the Mossoró League for Studying and Combating Cancer, **Revista Ciência Plural**, v. 8, n. 1, p. e24820-e24820, 2022. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1348511>. Acesso em: 15 mar. 2023.

RAMASWAMY, P. *et al.* Awareness about oral cancer among dental postgraduate students in the State of Andhra Pradesh, India. **Journal of Cancer Education**, v. 29, n. 4, p. 665-668, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24504663/>. Acesso em: 15 mar. 2023.

RIBEIRO, I. L. A. *et al.* Factors associated with lip and oral cavity cancer. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 18, p. 618-629, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26247186/>. Acesso em: 15 mar. 2023.

SILVA, C. V. *et al.* Characterization of Oral Cavity and Pharyngeal Cancer Cases in Northern Brazil, 2012-2015. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 68, n. 3, 2022. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/2470/2607>. Acesso em: 20 mar. 2023.

SOARES, F. F. Desigualdades sociais na sobrevivência de câncer de boca e orofaringe em São Paulo. **Tese de Doutorado (Doutorado em Ciências)** - Universidade de São Paulo, SP. 2018. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-883069>. Acesso em: 05 fev. 2023.

SOUZA, G. T. *et al.* Conhecimento de estudantes de Odontologia sobre os fatores de risco para o câncer bucal. **Arq Odontol**, n. 53, p.12, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/arquivosemodontologia/article/download/3732/2488/>. Acesso em: 05 fev. 2023.

TANRIOVER, O. *et al.* Knowledge of oral cancer, preventive attitudes, and behaviors of primary care physicians in Turkey. European. **Journal of Cancer Prevention**, v. 23, n. 5, p. 464-468, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24584196/>. Acesso em: 05 fev. 2023.

TRATAMENTO ODONTOLÓGICO DE PACIENTES COM COAGULOPATIA HEREDITÁRIA: HEMOFILIA E DOENÇA DE VON WILLEBRAND

Data de aceite: 01/12/2023

Jadna Silva Franco

Cirurgiã-dentista pelo Centro Universitário
Santo Agostinho (UNIFSA)
Teresina - PI

Celbe Patrícia Porfírio Franco Silva

Doutora em Clínicas Odontológicas pela
Faculdade São Leopoldo Mandic
Coordenadora da Faculdade CET
Teresina - PI

Márcia Socorro da Costa Borba

Doutora em Cirurgia e Traumatologia pela
FOP/UNICAMP
Mestre em Ciências e Saúde; Docente
do Centro Universitário Santo Agostinho
(UNIFSA)
Teresina - PI

Marcius Vinicius Reis de Araújo Carvalho

Especialista em Implantodontia - SL
MANDIC Fortaleza
Mestre em Periodontia - SL MANDIC
Campinas
Doutorando em Implantodontia - SL
Mandic Campinas
Teresina - PI

Luciano Reis de Araújo Carvalho

Especialista em CTBMF
Especialista em Ortodontia
Mestre em Ciências da Reabilitação
- Fissuras Orofaciais e Anomalias
Relacionadas
Teresina - PI

Thaís Oliveira Cordeiro

Mestre em Ciências Odontológicas pela
Universidade Federal do Rio Grande do
Norte
(UFRN)
Docente do Centro Universitário Santo
Agostinho (UNIFSA)
Teresina - PI

Luanne Mara Rodrigues de Matos

Doutoranda em Odontologia; Docente
do Centro Universitário Santo Agostinho
(UNIFSA)
Teresina - PI

Marina Lua Vieira de Abreu Costa

Mestre em Odontologia; Docente do
Centro Universitário Santo Agostinho
(UNIFSA)
Teresina - PI

Alex Paulo Sérgio de Sousa

Mestre em Odontologia pela Faculdade São Leopoldo Mandic
Docente do Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)
Teresina - PI

Rafael Bezerra dos Santos

Cirurgião-dentista pelo Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)
Teresina - PI

Gabriel Joyas do Monte Carvalho

Cirurgião-dentista pelo Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)
Teresina - PI

Laisa Bruna Ribeiro Lima

Mestranda em ciências da reabilitação oral e anomalias craniofacial (USP-HRAC)
Especialista em ortodontia (ABCD)
Aperfeiçoamento em cirurgia oral, endodontia, facetas.

Marcelo José de Amorim Ramos

Especialização em Implantodontia pela ABO-PI
Especialização em Ortodontia pela ABCD -PI
Aperfeiçoamento em Endodontia pela ABO-PI

Kamila Gregório da Costa Sousa

Graduanda em Odontologia pelo Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)

Mayara Railyne Araújo de Oliveira

Cirurgiã-Dentista pela Faculdade Integral Diferencial (FACID)
Teresina - PI

Maria do Amparo Veloso Magalhães

Doutora em Biologia Celular e Molecular Aplicada a Saúde
Polícia Militar do Piauí
Teresina - PI

RESUMO: Introdução: Disfunções sanguíneas podem causar prejuízos em qualquer área do corpo, dentre elas destaca-se as coagulopatias hereditárias que compreendem doenças hemorrágicas decorrentes da carência de proteína plasmática, relacionadas aos fatores de coagulação. As patologias mais frequentes são a hemofilia e a doença Von Willebrand. **Objetivo:** Analisar o tratamento odontológico de pacientes com coagulopatias hereditárias, com ênfase na hemofilia e a doença de Von Willebrand. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura com abordagem qualitativa, realizada através da busca de artigos científicos, nas bases de dados: BVS, SCIELO, LILACS e PUBMED utilizando os descritores: Hematologia; Coagulopatia; Tratamento Odontológico, com o uso do operador booleano AND. **Resultados e Discussão:** Foram selecionados 16 artigos que evidenciaram que a hemofilia e a doença de Von Willebrand são as coagulopatias hereditárias mais comuns, indivíduos que às manifestam apresentam complicações de difícil solução na hora

da abordagem odontológica. O cirurgião-dentista deve realizar uma boa anamnese, caso desconfie de algo, deve solicitar exame hematológico antes de iniciar o tratamento, visto que esses pacientes apresentam índice de sangramento elevado. O tratamento para estas coagulopatias irá depender do seu grau de severidade, bem como do procedimento que será realizado no paciente. Indivíduos que apresentam hemofilia e doença de Von Willebrand estão suscetíveis a terem complicações durante abordagem odontológica em consultório ou centro cirúrgico. **Conclusão:** é fundamental que cirurgiões-dentistas possuam conhecimento destas patologias, a fim de evitar consequências, sendo crucial o trabalho em equipe com o hematologista, pois refletirá no sucesso do tratamento odontológico e no prognóstico do paciente.

PALAVRAS-CHAVE: Coagulopatia; Hematologia; Tratamento Odontológico.

DENTAL TREATMENT OF PATIENTS WITH HEREDITARY COAGULOPATHY: HEMOPHILIA AND VON WILLEBRAND DISEASE

ABSTRACT: Introduction: Blood disorders can cause damage to any area of the body, among which hereditary coagulopathies stand out, which include hemorrhagic diseases resulting from a lack of plasma protein, related to coagulation factors. The most common pathologies are hemophilia and Von Willebrand disease. **Objective:** To analyze the dental treatment of patients with hereditary coagulopathies, with an emphasis on hemophilia and Von Willebrand disease. **Methodology:** This is an integrative literature review with a qualitative approach, carried out through the search for scientific articles in the databases: VHL, SCIELO, LILACS and PUBMED using the descriptors: Hematology; Coagulopathy; Dental Treatment, using the Boolean operator AND. **Results and Discussion:** 16 articles were selected that showed that hemophilia and Von Willebrand's disease are the most common hereditary coagulopathies, individuals who manifest them present complications that are difficult to solve at the time of dental treatment. The dentist must take a good history, if he suspects something, he must request a hematological examination before starting treatment, as these patients have a high bleeding rate. Treatment for these coagulopathies will depend on their degree of severity, as well as the procedure that will be performed on the patient. Individuals with hemophilia and Von Willebrand disease are susceptible to complications during dental treatment in the office or surgical center. **Conclusion:** it is essential that dental surgeons have knowledge of these pathologies, in order to avoid consequences, and teamwork with the hematologist is crucial, as it will reflect on the success of dental treatment and the patient's prognosis.

KEYWORDS: Coagulopathy; Hematology; Dental Treatment.

INTRODUÇÃO

Disfunções sanguíneas podem causar sérios prejuízos em qualquer área do corpo humano, dentre elas destaca-se as coagulopatias hereditárias que compreendem doenças hemorrágicas decorrentes da carência quantitativa e qualitativa de proteína plasmática, relacionadas aos fatores de coagulação. As coagulopatias mais comuns são: hemofilia e doença de Von Willerland que devem ser identificadas antes de qualquer procedimento odontológico mais invasivo, quando diagnosticada e tratada precocemente, o indivíduo com

coagulopatia hereditária têm a mesma expectativa de vida similar à média da população (MARQUES, 2010; BRAVO, 2016).

As discrasias sanguíneas são um grupo de condições o qual existem problemas no processo de coagulação sanguínea, estas discrasias podem levar a um intenso sangramento por um tempo prolongado após uma lesão, pode ocorrer também sangramento espontâneo afetando os tecidos e órgãos internos (CANO-FRANCO, 2017).

As principais características clínicas das coagulopatias hereditárias, são os sangramentos, que podem acontecer de forma espontânea ou induzida por algum trauma ou cirurgia, desta forma, procedimentos invasivos ainda que mínimos podem resultar em sangramentos prolongados que pode acabar prejudicando a conclusão do procedimento (PINHEIRO, 2017).

A hemofilia se caracteriza pela deficiência dos fatores VIII(A) e IX(B) da coagulação, trata-se de uma doença hereditária ligada ao cromossomo X, sendo marcada pelo prolongado sangramento decorrente da diminuição ou ausência dos fatores de coagulação necessário para o coágulo sanguíneo. Classificada em grave, moderado e leve. Von Willebrand é um distúrbio hemorrágico, bem comum causado pela anormalidade no fator Von Willebrand, possui como manifestação: fácil aumento de hematomas, frequentes epistaxe e menorragia em mulheres (MARQUES, 2010; RESENDE, 2019).

Os distúrbios hemorrágicos são raros, o seu tratamento deve ser especializado. Pacientes que possuem essas coagulopatias, podem negligenciar sua saúde bucal em razão do sangramento durante a escovação dos dentes e uso do fio dental, essa negligência pode trazer sérios danos à mucosa bucal do indivíduo que futuramente deverá consultar um dentista, para tratamento odontológico (PINHEIRO, 2017).

O cirurgião-dentista deve conhecer o impacto da patologia de Von Willebrand e hemofilia, capacitar-se para oferecer tratamento odontológico de qualidade, visto que os profissionais que possuem o conhecimento destas, realizam um melhor tratamento clínico, em virtude de apresentarem um alto risco de sangramento na cavidade oral, sobretudo, durante um procedimento cirúrgico ou trauma. Diante disso, o melhor manejo da hemorragia pré-operatória é a prevenção (MALMQUIST, 2011).

A participação de dentistas em equipes multidisciplinares no atendimento a pacientes portadores de coagulopatias hereditárias, têm propiciado que o tratamento odontológico, seja ambulatorial, diminuindo significativamente reposição de fator (SILVA, 2012). O objetivo é analisar o tratamento odontológico de pacientes com coagulopatias hereditárias, com ênfase na hemofilia e a doença de Von Willebrand.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa. O levantamento bibliográfico foi realizado no mês de julho de 2023, através da consulta direta

em livros e artigos pela internet, no endereço eletrônico da plataforma da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), nas seguintes bases de dados: Scielo, Lilacs, Pubmed/Medline. Foram utilizados os descritores de acordo com o Decs: Hematologia, Coagulopatia, Tratamento Odontológico e no MeSH: *Hematology, Coagulopathy, Dental Treatment* e foram associados ao operador booleano AND.

Os critérios de inclusão foram textos nos idiomas português, inglês e espanhol; conteúdo relevante ao tema, capítulos de livro, trabalhos disponíveis na íntegra e publicados entre 2007 a 2023. Como critérios de exclusão produções irrelevantes ao tema, anais de congressos, teses, dissertações e artigos pagos, indisponíveis na íntegra. Durante as buscas de artigos científicos foi evidenciada uma escassez de trabalhos em relação ao tema proposto, diante disso, foram encontrados 67 trabalhos e analisados pela leitura prévia dos títulos e resumos, dentre estes foram escolhidos 16 artigos. Após a seleção dos artigos, foram analisados através da leitura completa de seus conteúdos e extração dos pontos relevantes para realização da pesquisa.

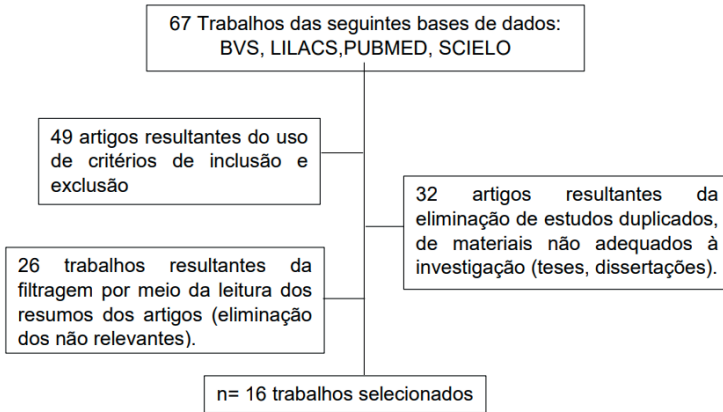


Figura 1 – Fluxograma com resultados das buscas nas bases de dados.

Fonte: Autoria própria.

RESULTADOS

AUTORES	TÍTULO DO TRABALHO	ANO DE PUBLICAÇÃO	BASE DE DADOS
BARBOSA <i>et al</i>	Doença de von Willebrand e Anestesia	2007	SCIELO
JOVER CERVERÓ <i>et al</i>	Dental treatment of patients with coagulation factor alterations: An update.	2007	PUBMED
MARQUES <i>et al</i>	Atendimento odontológico em pacientes com Hemofilia e Doença de von Willebrand.	2010	LILACS
KUMAR <i>et al</i>	Robbins e Cotran – Patologia – Bases Patológicas das Doenças.	2010	LIVRO
BERNTORP <i>et al</i>	Treatment of haemophilia A and B and von Willebrands disease: summary and conclusions of a systematic review as part of a Swedish health-technology assessment.	2012	PUBMED
SILVA <i>et al</i>	Tratamento Periodontal de Paciente Hemofílico.	2012	BVS
ATARA <i>et al</i>	Endodontic Management of Patient with Hemophilia.	2013	PUBMED
ZALIUNIENE <i>et al</i>	Hemophilia and oral health.	2014	PUBMED
LÓPEZ <i>et al</i>	Hemophilia A. Considerations for dental management of pediatric patients.	2014	PUBMED
Ministério da Saúde	Manual de Atendimento odontológico a pacientes com coagulopatias Hereditárias.	2015	Ministério da Saúde
BRAVO <i>et al</i>	Reabilitação odontológica multidisciplinar em paciente pediátrico com hemofilia. Relato de caso.	2016	SCIELO
CHAPIN <i>et al</i>	Outcomes in Patients With Hemophilia and von Willebrand Disease Undergoing Invasive or Surgical Procedures.	2016	PUBMED
CANO-FRANCO <i>et al</i>	Cuidado odontológico de pacientes con trastornos hereditarios de la coagulación.	2017	LILACS
PINHEIRO <i>et al</i>	Hemofilias e Doença de von Willebrand: uma revisão de literatura.	2017	SCIELO
FON <i>et al</i>	Atendimento odontológico em paciente portador de coagulopatia congênita: Relato de caso.	2018	BVS
RESENDE <i>et al</i>	Atendimento Odontológico Ao Paciente Portador De Hemofilia C: Quais São Cuidados Necessários Para Um Correto Atendimento? - Revisão De Literatura.	2019	SCIELO
CAVALCANTE <i>et al</i>	Dental Conduct in a Patient With Hemophilia: Pre, Trans And Post-operative Analysis.	2020	SCIELO
NETO <i>et al</i>	Dental treatment in patients with hereditary coagulopathy: hemophilia and Von Willebrand's Disease.	2023	SCIELO

Tabela 1: Informações sobre os trabalhos coletados nas bases de dados.

DISCUSSÃO

De acordo com a literatura as discrasias sanguíneas são patologias comuns, nestas se destacam a Hemofilia e doença de Von Willebrand. A Hemofilia é um distúrbio congênito autossômico recessivo ligada ao cromossomo X, caracterizada por sangramento prolongado, cuja causa é a diminuição ou ausência dos fatores de coagulação necessários para a formação do coágulo sanguíneo. Seu diagnóstico é realizado através de uma anamnese minuciosa, com história médica do paciente e familiares (MARQUES, 2010; BRAVO, 2016).

A hemofilia é classificada em A e B, todavia, ambas têm o mesmo aspecto clínico com incidências diferentes. A hemofilia A é um distúrbio relacionado a deficiência do fator VIII de coagulação, tendo maior incidências no sexo masculino, já a hemofilia B caracteriza-se pela deficiência do fator de coagulação IX, assim, ambas são subdivididas conforme seus níveis de atividades do fator no sangue, sendo ela: suave, moderada ou severa (ZANIULIENE, 2014; BRASIL, 2015).

Von Willebrand é um distúrbio hemorrágico hereditário mais prevalente, com herança autossômica dominante, sendo capaz de apresentar expressão fenotípica variável. Esta patologia é caracterizada pela deficiência no fator de Von Willebrand (fator vW), sendo classificada em tipo I ao tipo IV e indivíduos que a possuem apresentam diferentes manifestações clínicas como: sangramento espontâneo de membranas mucosas, sangramento excessivo de lesões, com tendências à hematomas fáceis, epistaxes frequentes e menorragia (MARQUES, 2010; BRASIL, 2015; KUMAR, 2010).

O diagnóstico pode ser realizado clinicamente, o qual alguns sinais e sintomas direcionam para o tipo de distúrbios, por exemplo, quando o indivíduo apresenta hematomas musculares ou hemorragias intra-articulares, são indicativos de hemofilia, já quando apresenta hemorragias na pele e mucosas causadas possivelmente por alterações de hemostasia primária com envolvimento da cascata de coagulação, pode indicar doença de Von Willebrand (PINHEIRO, 2017).

FON (2017) e Marques (2010) relatam que pacientes com coagulopatias hereditárias representam um desafio para o atendimento odontológico, uma vez que além de apresentarem tal discrasia sanguínea, com alto risco de sangramento na cavidade bucal, tendem a apresentar também doenças periodontais e incidências de cáries. Diante disso, existem abordagens odontológicas diferentes para estes pacientes, pois o seu tratamento irá depender não só da gravidade da patologia, mas também do procedimento que irá ser realizado, cujo objetivo de tais procedimentos é minimizar os riscos ao paciente sempre mantendo hemostasia através de métodos adjuvantes e locais. Diante disso, os cuidados de pacientes com hemofilia e doença de Von Willebrand deve ser cautelosa, com o apoio do hematologista responsável pelo paciente.

Para tratar de tais pacientes, alguns cuidados devem ser tomados. Na escolha da

medicação, principalmente para controle da dor de leve a moderada, o cirurgião dentista deve prescrever medicamentos derivados do paracetamol ou dipirona. Por apresentarem funções de suas atividades inibitórias de agregação plaquetária a aspirina bem como seus derivados são contraindicados á estes pacientes. Quanto a prescrição de anti-inflamatórios, é restringida devido á sua atividade anti-agregantes, devendo o hematologista ser consultado (MARQUES, 2010; JOVER CERVERÓ, 2007; BARBOSA, 2007).

Quanto a utilização de soluções anestésicas, de acordo com o Ministério da saúde, recomenda-se anestésicos contendo vasoconstrictores em sua solução, contudo, não se deve utilizar em pacientes que apresentem comorbidades. A infusão da solução anestésica deve ser feita de forma lenta e progressiva objetivando a redução de aparecimento de hematomas, pois de acordo com Marques (2010) a formação de hematomas durante técnicas anestésicas infiltrativa é rara, mas caso ocorra tal situação, o dentista pode usar gelo macerado e manter no local por aproximadamente 20 minutos. A técnica anestésica troncular deve ser evitada nestes pacientes devido a formação de hematomas e sangramento na região pterigoideana ou áreas ao redor da faringe. Estes pacientes também podem ser submetidos a sedação consciente com o uso do óxido nitroso, porém, devem estar acompanhados de médicos anestesistas e do hematologista (BRASIL, 2015).

No tratamento periodontal, pacientes que apresentam estas discrasias, geralmente possuem tecidos gengivais inflamados e hiperêmicos, gerando um índice elevado de sangramento durante o tratamento periodontal, pacientes que possuem doença periodontal grave ou moderada devem ser atendidos individualmente. A sondagem periodontal, raspagem e o alisamento supragengival pode ser realizado normalmente pelo dentista sem risco de sangramento considerável. Para medida profilática de sangramento, pode-se utilizar bochechos com soluções antifibrinolíticos antes e após o tratamento periodontal (NETO, *et al.*, 2023).

Em casos em que é necessária realizar a cirurgia periodontal devido a saúde bucal do paciente estar precária, a terapêutica cirúrgica é considerada de alto risco devido a sangramentos durante a cirurgia, diante disso, deve-se haver o preparo prévio do paciente, com reposição dos fatores de coagulação e reserva de plaquetas buscando a hemostasia local. Em casos de cirurgia periodontal em que o procedimento envolve o alisamento radicular, se faz necessário elevar o fator em até 50% (SILVA, 2012; BRASIL, 2015; CANO-FRANCO, 2017).



Figura 1. Paciente antes da intervenção cirúrgica periodontal.

Fonte: SILVA, 2012.



Figura 2A e 2B: Paciente durante a intervenção cirúrgica periodontal.

Fonte: SILVA, 2012.

Quanto ao tratamento restaurador, os procedimentos podem ser realizados normalmente, uma vez que não há risco de sangramento durante o procedimento, contudo devem ser realizados com cuidados, buscando preservação da integridade da mucosa. Recomenda-se o uso de isolamento absoluto do campo operatório para proteção da mucosa, caso o cirurgião-dentista não se sinta seguro, colocando com cautela os grampos, lençol de borracha, matrizes e cunhas (BRASIL, 2015; BRAVO, 2016).

O tratamento endodôntico destes pacientes, podem ser realizados normalmente, contudo, é preferível a extração dentária sempre que possível, não havendo também a necessidade de reposição de fatores de coagulação a menos que seja necessária realização da técnica de bloqueio do nervo alveolar inferior. Em casos de pulpectomia é comum o sangramento intrarradicular, diante disso, deve-se usar hipoclorito de sódio a 0,5% em todos os casos e o ácido etilenodiamino tetracético (EDTA) a 17% acompanhado de medicação intracanal, por exemplo o dexametasona, que ajuda na diminuição do processo inflamatório na região apical do dente. Quanto a pulpotomia nestes pacientes, não há na literatura sucesso deste procedimento no sentido de atingir a hemostasia local (MARQUES, 2010; BRASIL, 2015).

Cano-Franco (2017) afirma que para realizar o tratamento endodôntico de pacientes com hemofilia, o cirurgião-dentista deve ter uma boa previsibilidade, não devendo obter de

forma a deixar o canal muito preenchido na região apical, ou seja, o preenchimento nunca deve ser feito além da região apical de um dente vital. Segundo Atara (2013) quanto ao uso da instrumentação, o uso de instrumentos endométricos eletrônicos reduz a necessidade de realização de radiografias intraoperatórias e consequentemente o risco de lesões nos tecidos moles.



Figura 3. Visão pré-operatória do tratamento endodôntico em paciente hemofílico.

Fonte: ATARA, 2013.



Figura 4A e 4B: Visão após conclusão do tratamento de canal radicular e radiografia pós-tratamento.

Fonte: ATARA, 2013.

Quanto a reabilitação protética, não oferece nenhum risco de sangramento durante seu processo de confecção, contudo, o dentista deve manejar o tecido oral delicadamente durante a confecção da prótese, para reduzir o risco de equimose no paciente, cuidados na escolha e manipulação das moldeiras. O tratamento ortodôntico, também não oferece riscos nem contraindicações, o ortodontista deve ter cuidado ao colocar os bráquetes nos dentes e evitar lesões na mucosa bucal durante este processo. Orientar sobre os cuidados com a higiene oral, para redução do risco de cárie e evitar o estabelecimento de inflamações, infecções gengivais e doenças periodontais (MARQUES, 2010).

A cirurgia oral é um dos procedimentos que oferecem maior risco de sangramento, diante disso, o hematologista deve ser consultado para planejar o tratamento cirúrgico

precedido de avaliação clínica e com imagens adequadas, avaliar riscos e benefícios. É de suma importância que o procedimento cirúrgico, seja realizado por um profissional capacitado que tenha conhecimento destes distúrbios, pois na hora do transoperatório, caso ocorra intercorrências, ele seja capaz de proceder o mais rápido possível (CAVALCANTE *et al.*, 2020).

Uma das cirurgias comuns é a exodontia de terceiros molares que deve ser considerada como uma cirurgia de elevado risco de sangramento, nesta é recomendada antifibrinolíticos via oral 24 horas antes do início do procedimento e sua manutenção deve perdurar por pelo menos 7 dias, a indicação de medicamentos sistêmicos deve ser realizada juntamente com o médico hematologista. Realizada a extração, coloca-se o SF dentro do alvéolo de forma a preenchê-lo completamente e realizada a sutura com fios reabsorvíveis de maneira a aproximar ao máximo as bordas da ferida cirúrgica, visando cicatrização por primeira intenção. Em exodontias de dentes decíduos o tecido de granulação associado à reabsorção irregular da raiz deve ser removido, devido a sua permanência estar associada a sangramentos frequentes. No pós-operatório, sempre orientar o paciente a não fazer uso do fumo, evitar comidas quentes, repouso nas primeiras 24 horas (MARQUES, 2010; BRASIL, 2015).

CONCLUSÃO

Indivíduos que apresentam hemofilia e doença de Von Willebrand estão suscetíveis a terem complicações durante a abordagem odontológica em consultório ou centro cirúrgico, o qual o planejamento deve ser realizado em conjunto com a equipe médica responsável pelo paciente, diante disso, é de suma importância que cirurgiões dentistas tenham conhecimentos destas patologias hereditárias, a fim de evitar consequências durante os procedimentos odontológicos, sendo crucial o trabalho em equipe com o hematologista, pois irá refletir no sucesso do tratamento odontológico e no prognóstico do paciente.

REFERÊNCIAS

ATARA, R. R. *et al.* Endodontic management of patient with hemophilia. **International Journal of Prosthodontics & Restorative Dentistry**, v. 3, n. 3, p. 101, 2013.

BARBOSA, F. T.; CUNHA, R. M., BARBOSA, L. T. Doença de Von Willebrand e Anestesia. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 57, n. 3, p. 315-323, 2007.

BERNTORP, E. *et al.* Treatment of haemophilia A and B and von Willebrand's disease: summary and conclusions of a systematic review as part of a Swedish health-technology assessment. **Haemophilia**, v. 18, n. 2, p. 158-165, 2012.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. **Manual de atendimento odontológico a pacientes com coagulopatias hereditárias**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BRAVO, M. L. O. *et al.* Reabilitação odontológica multidisciplinar em paciente pediátrico com hemofilia. Relato de caso. **Revista da Associação Paulista de Cirurgões-Dentistas**, v. 70, n. 2, p. 210-214, 2016.

CAVALCANTE, R. B. *et al.* Dental Conduct in a Patient With Hemophilia: Pre, Trans And Post-operative Analysis. **Jnt-Business And Technology Journal** - Ed. 19, v. 1, p. 214-233, 2020.

CANO-FRANCO, M. A; ORTIZ-ORREGO, G. E; GONZÁLEZ-ARIZA, S. E. Cuidado odontológico de pacientes con trastornos hereditarios de la coagulación. **CES Odontología**, v. 30, n. 1, p. 30-40, 2017.

CHAPIN, J. *et al.* Outcomes in patients with hemophilia and von Willebrand disease undergoing invasive or surgical procedures. **Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis**, v. 23, n. 2, p. 148-154, 2017.

FON, B. L. *et al.* Atendimento odontológico em paciente portador de coagulopatia congênita: Relato de caso. **Revista da AcBO**, v. 7, n. 1, 2017.

JOVER-CERVERÓ, A. *et al.* Dental treatment of patients with coagulation factor alterations: An update. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Internet)**, v. 12, n. 5, p. 380-387, 2007.

KUMAR, V.; ABBAS, A.; FAUSTO N. Robbins e Cotran – **Patologia** – Bases Patológicas das Doenças. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

LÓPEZ, S; LUIS O. R; FIERRO N. C. Hemophilia A. Considerations in the dental management of pediatric patients. A case report. **Journal of Oral Research**, v. 3, n. 3, p. 173-177, 2014.

MARQUES, R. V. C. F *et al.* Atendimento odontológico em pacientes com Hemofilia e Doença de von Willebrand. **Arquivos em Odontologia**, v. 46, n. 3, 2010.

NETO, J. L. O. *et al.* Tratamento odontológico em pacientes com coagulopatia hereditária: hemofilia e doença de Von Willebrand. **Research Society and Development**, v. 12, n. 1, 2023.

PINHEIRO, Y. T. *et al.* Hemofilias e Doença de von Willebrand: uma revisão de literatura. **Archives of Health Investigation**, v. 6, n. 5, 2017.

RESENDE, A. F. B. *et al.* Atendimento Odontológico ao Paciente Portador de Hemofilia C: Quais são os cuidados necessários para um correto atendimento? – Revisão de Literatura. **Revista Fluminense de Odontologia**, v. 1, n. 51, 2019.

SILVA, S. C. *et al.* Tratamento periodontal de paciente hemofílico. **Rev. bras. ciênc. saúde**, v. 1, n. 1, p. 243-248, 2012.

ZALIUNIENE, R. *et al.* Hemophilia and oral health. **Stomatologija**, v. 16, n. 4, p. 127-31, 2014.

TRATAMENTO DE APINHAMENTO PRIMÁRIO COM ALINHADORES ESTÉTICOS: RELATO DE CASO

Data de aceite: 01/12/2023

Hibernon Lopes Filho

Fernanda Vieira França de Almeida

Nayara Cavalcante Peixoto

Isabella Queiroga de Miranda

Priscila de Albuquerque Pinto

Ivy Larissa de Araújo Coutinho

Beatriz Lima da Silva Lins

Raphaela Farias Rodrigues

espaço e uso de alinhadores ortodônticos estéticos.

PALAVRAS-CHAVE: Dentição mista; Maloclusão; Aparelhos Ortodônticos Removíveis.

PRIMARY TREATMENT TREATMENT WITH AESTHETIC ALIGNERS: CASE REPORT

ABSTRACT: Mixed dentition is a period in which major changes in the dental arches occur. This is a phase of growth in which some deviations from normality may set in. Dental crowding is the most frequent represented by the discrepancy between the required space and the space present in the dental arch for both the upper and lower arch. In addition to being influenced by genetic and environmental factors. The objective of this paper is to report the clinical case of a patient with definitive primary crowding, where treatment was chosen through space supervision and use of aesthetic orthodontic aligners.

KEYWORDS: Dentition mixed; Malocclusion; Orthodontic appliances removable.

RESUMO: A dentição mista é um período no qual ocorre grandes alterações nos arcos dentais. Trata-se de uma fase de crescimento em que alguns desvios de normalidade podem se instalar. O apinhamento dentário é o mais frequente, representado pela discrepância entre o espaço requerido e o espaço presente no arco dentário, tanto para o arco superior como para o inferior, tendo como etiologia fatores genéticos e ambientais. O objetivo desse trabalho é relatar o caso clínico de paciente com apinhamento primário definitivo genético, onde se optou realizar o tratamento por meio de supervisão de

1 | INTRODUÇÃO

A dentição mista é um período no qual ocorre grandes alterações nos arcos dentais. Trata-se de uma fase de crescimento em que alguns desvios de normalidade podem se instalar¹⁹. O apinhamento dentário é o mais frequente representado pela discrepância entre o espaço requerido e o espaço presente no arco dentário, tanto para o arco superior como para o inferior⁸.

Pode ser dividido em três classes: primário, secundário e terciário ou tardio. De acordo com Gusmão (2012)¹⁰ classifica-se em apinhamento primário quando está localizado no segmento anterior do arco e na fase do primeiro período transitório da dentição mista, e atinge cerca de 33,3% das crianças brasileiras, tanto na maxila quanto na mandíbula com maior incidência no arco inferior. Há tendência de aumento no apinhamento entre a dentadura decídua e mista, havendo melhora quando se atinge a dentadura permanente, devido aos mecanismos compensatórios de desenvolvimento dos dentes⁸.

Considerado por muitos profissionais como uma das irregularidades clínicas mais desafiadoras quanto à definição da época e de como tratar o problema, esta anormalidade se refere a toda alteração presente na disposição dos incisivos permanentes, rotação e/ou deslocamento vestibulo-lingual, em consequência da discrepância dente /osso negativa⁵⁻¹³.

O apinhamento primário pode ser temporário ou definitivo, onde o temporário não necessita de tratamento, pois ele se autocorrigue. Já o definitivo precisa de intervenção pois não há espaço suficiente no arco para seu alinhamento, tendo como etiologia fatores genéticos e ambientais. As opções de tratamento variam de acordo com a severidade da maloclusão, podendo ser desgastes interproximais, expansão da arcada superior, supervisão de espaço, extrações seriadas e o uso de aparelhos ortodônticos fixos¹⁸⁻⁸.

O apinhamento secundário está localizado na região intermediária do arco e na fase do 2º período transitório. Esse apinhamento ocorre devido a evolução do apinhamento primário, ou seja, quando o mesmo não é tratado precocemente²⁰. O apinhamento terciário ou tardio se refere aquele que ocorre durante a dentição permanente, ou seja, no período da adolescência e da pós-adolescência. Ocorre principalmente no arco inferior na região anterior, ou seja, nos incisivos inferiores, onde seu principal fator etiológico é o crescimento residual da mandíbula na idade de 18 a 20 anos, ou devido ao envelhecimento fisiológico da oclusão³.

O tratamento precoce de maloclusão dentária com aparelhos ortodônticos tem sido muito procurado nos últimos anos, pois, além de evitar problemas de difícil solução a longo prazo, previne e intercepta alterações morfofuncionais que se manifestam no sistema estomatognático. Proporciona um espaço dentofacial favorável, guia e controla a erupção dos dentes para posições normais nas arcadas dentárias, reduz as discrepâncias esqueléticas por meio do redirecionamento do crescimento facial, impede e/ou intercepta problemas de difícil solução em longo prazo⁴.

Com os avanços da tecnologia, também aumentou as possibilidades de planejamento e possíveis meios de tratamentos. Os alinhadores estéticos se destacam cada vez mais na atualidade, por se referir a um tratamento de alta tecnologia, estética e facilidade de higienização, atendendo assim as expectativas do paciente¹⁴.

No tratamento com os alinhadores é realizado um scanearamento digital da boca do paciente, e as imagens virtuais 3D são manipuladas por meio de um programa computadorizado, que simula as movimentações dentárias através de uma série de estágios. Cabe ao ortodontista planejar e aprovar o plano de tratamento virtual inicialmente proposto, para que os alinhadores possam ser confeccionados¹¹⁻¹⁴.

O tempo de tratamento dos alinhadores, como qualquer outro aparelho, depende da complexidade do caso, como também de um bom planejamento e plena colaboração do paciente, já que o aparelho é removível⁶. Por outro lado, como a movimentação dentária é planejada virtualmente, é possível movimentar apenas os dentes que forem selecionados, e assim apresentar menos efeito colateral e diminuição do tempo de tratamento em alguns casos. Cada alinhador deve ser usado em média 10 dias, para possibilitar a movimentação dos dentes pela troca periódica dos mesmos¹⁶.

O objetivo desse trabalho é relatar um caso clínico de paciente com apinhamento primário definitivo genético, onde se optou realizar o tratamento por meio de supervisão de espaço e uso de alinhadores ortodônticos estéticos, possibilitando ao paciente uma estética mais agradável, facilidade de higienização, maior conforto e um resultado satisfatório.

2 | RELATO DE CASO

Paciente G.F.A.B, 08 anos de idade, gênero masculino, procurou a clínica odontológica do Centro Universitário Tiradentes em Maceió/AL, acompanhado de sua genitora, em busca de avaliação de rotina e tratamento ortodôntico. Ao exame clínico facial foi observado que o paciente apresentava tipo facial padrão I, mesocéfalo e simétrico, terços faciais proporcionais, ângulo nasolabial normal, respiração, fonação e deglutição normais.

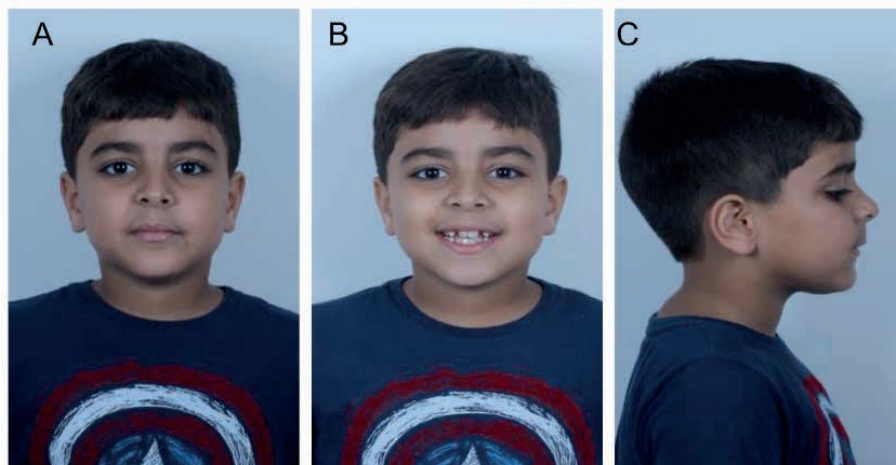


Figura 1. Fotografias extrabucais iniciais: A. Frontal; 1B. Frontal sorrindo.; 1C. Lateral direita.

No exame intra-bucal apresentava higiene bucal regular, com presença de dentes com lesões de cárie. O paciente encontrava-se no 1º período transitório, com plano terminal reto e apinhamento antero-inferior e anterior-superior (Fig 2), necessitando assim de um diagnóstico diferencial para avaliação do tipo de apinhamento primário. O paciente também apresentava a linha média superior desviada e o elemento 11 girovertido. (Fig 2E)

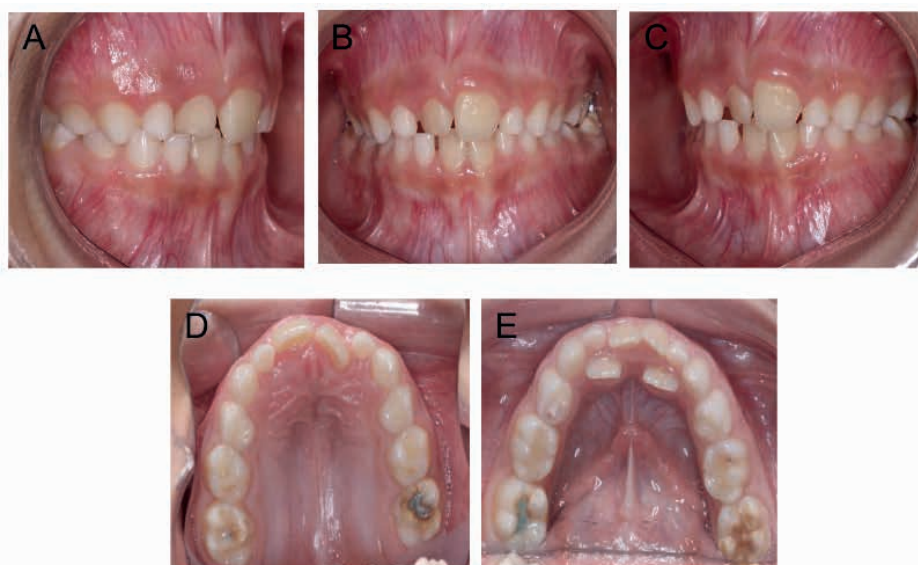


Fig 2 Fotografias iniciais; A lateral direita; B frontal; C lateral esquerda; D oclusal inferior; E oclusal superior.

Após exame clínico, foram solicitados exames complementares, sendo eles, fotografias extrabucais (Fig 1), intrabucais (Fig 2), e escaneamento digital. Após a avaliação prosseguiu-se com diagnóstico e planejamento do caso relatado. Assim, por meio do

modelo digital foi feito a análise da dentição mista, achando uma discrepância negativa de 3 mm, sendo diagnosticado assim como apinhamento primário definitivo genético, onde o tratamento poderia ser por meio de extrações seriadas ou supervisão de espaço.

O tratamento teve início com as restaurações, para adequação do meio. Para corrigir o apinhamento foi optado por realizar a supervisão de espaço, ou seja, exodontia de decíduos para conseguir espaço para os dentes permanentes com o aproveitamento do espaço livre de Nance. Assim, para conseguir espaço para os elementos 32 e 42 foi extraído os elementos 72,73, 82 e 83 (Fig 3).

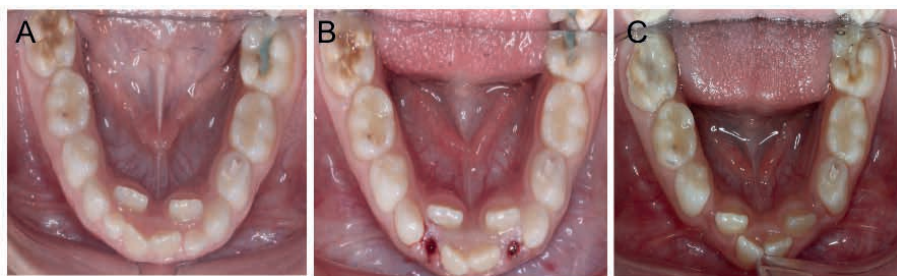


Fig 3A Fotografia oclusal inicial da arcada inferior; 3B Fotografia oclusal após exodontia dos elementos 72 e 82; 3C Fotografia uma semana após exodontia dos elementos 73 e 83.

Após conseguir espaço suficiente para os incisivos laterais inferiores, foi planejado a utilização de alinhadores ortodônticos estéticos na arcada inferior para alinhar os incisivos. Inicialmente foi realizado o escaneamento intrabucal e selecionado a empresa para o planejamento virtual e confecção das placas alinhadoras. A empresa escolhida foi a (Teeth Aligner) e após a aprovação do planejamento os modelos foram impressos e as placas confeccionados, tendo um total de 15 placas alinhadoras para arcada inferior.

Para poder iniciar com os alinhadores ativos, foram instalados os attachments, que são segmentos de resina que promovem maior contato e aderência da placa alinhadora com os dentes para otimizar o funcionamento dos alinhadores. Assim, através da placa número 0, que corresponde ao guia de attachments, foi inserido no guia resina composta na cor A2, que corresponde a cor do dente do paciente, foi realizado ataque ácido nos dentes que iriam receber os attachments e em seguida posicionado a placa guia nos dentes do paciente e fotopolimerizado por 1minuto (Fig.4). Após isso, removeu-se a placa guia e os excessos de resina composta com broca multilaminada de aço e instalada a placa alinhadora número 1 (Fig 5).

Na instalação foi recomendado ao paciente utilizar a placa diariamente e só retirar para comer e higienizar. Foi entregue a ele 2 alinhadores, e o mesmo foi orientado a fazer a troca com 10 dias.

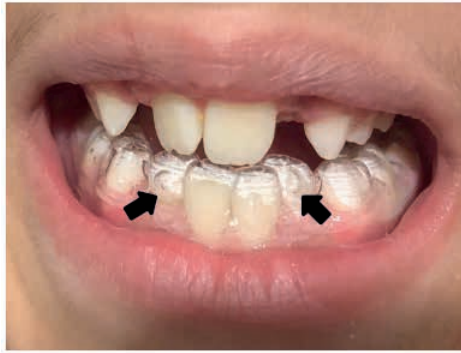


Fig 4. Instalação da placa alinhadora (Teeth Aligner)



Fig 5. Fotografia oclusal com alinhador inicial

A primeira fase do tratamento teve como objetivo no arco inferior eliminar a discrepância anteroinferior, por meio de exodontias dos decíduos 72,73, 82 e 83, e a correção do apinhamento através dos alinhadores ortodônticos estéticos, mantendo a oclusão molar em Classe I, estabelecer sobressaliência e sobremordida adequadas.

No arco superior não foi usado alinhador estético, pois optamos por aguardar o desenvolvimento normal dos incisivos laterais superiores para, assim, intervir. A correção da linha média superior será realizada em um segundo momento. Dessa forma, foi planejado e instalado um botão de Nance com mola digital para correção do giro do elemento 11 (Fig 6).

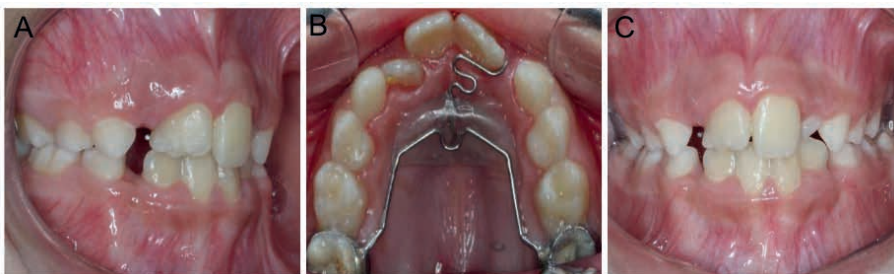


Fig 6. Instalação do botão de Nance; 6A fotografia inicial lateral; 6B fotografia oclusal; 6C fotografia inicial frontal.

3 | DISCUSSÃO

A supervisão de espaço de acordo com Retamoso¹⁷ (2006), permite guiar a erupção dos dentes permanentes em direção ao espaço livre de Nance, a partir de desgastes e/ou exodontias lógicas e sequenciais dos dentes decíduos, garantindo assim espaço adequado no momento da erupção dos dentes sucessores. Segundo Moyers¹⁵ (1991), a supervisão de espaço é “quando o julgamento do cirurgião dentista determinar que o desenvolvimento adequado da oclusão do paciente terá maior chance de ótimo desenvolvimento pela intervenção supervisionada da dentição de transição do que sem a intervenção dirigida pelo clínico”. No caso clínico descrito, a primeira fase da supervisão de espaço teve como objetivo conseguir espaço para a deficiência incisiva inferior, através de exodontias sequenciais dos decíduos anteriores para um correto alinhamento dos seus sucessores, e na segunda fase o espaço livre de Nance será utilizado para o alinhamento dos dentes sucessores posteriores.

O mau posicionamento dos dentes além de ser um problema estético, dificulta a eliminação dos restos de comida e a limpeza da placa bacteriana acumulada na boca. Dessa forma, as pessoas que tem dentes com apinhamentos são mais susceptíveis a ter gengivite, periodontite, cáries, assim como o problema estético a que estão condicionadas (Coelho et al, 2013)⁴. As causas dessas irregularidades são variadas, mas ela ocorre principalmente por questões genéticas ou ambientais, diminuindo o perímetro do arco (Vellini, 2008)²¹. O paciente em questão, apresentava apinhamento primário definitivo genético, sendo interceptado para evitar problemas periodontais e melhorar a estética e função.

Lopes Filho⁷ et al (2015) realizaram um estudo para comparar a melhor época de intervenção ortodôntica para casos de apinhamento dentário (precoce x tardio), onde foi concluído que o desfecho primário, ou seja a correção do apinhamento, em ambos o resultado foi semelhante. No entanto, no desfecho secundário, recidiva e tempo de tratamento ativo, o tratamento precoce foi mais favoráveis, entretanto ensaios clínicos controlados e randomizados são necessários para esclarecer a melhor época de tratamento do apinhamento. Neste caso, foi optado por realizar a intervenção precocemente, afim de evitar que maiores problemas de maloclusão se instalassem, como por exemplo apinhamento secundário, e por queixa de comprometimento estético do paciente, além da dificuldade de higienização, podendo acarretar em problemas gengivais/periodontais.

Segundo Galvão⁹ (1986), a verificação da oclusão durante o exame clínico deve ser um procedimento de rotina do clínico, onde consiste em uma análise clínica, radiográfica e de modelos de gesso, para que tenha como base um bom diagnóstico e plano de tratamento. Os autores Arnett e McLaughlin¹ (2004) recomendam um nível mínimo de documentação para todos os pacientes ortodônticos, incluindo: registro de mordida, fotografias dos dentes e face, radiografia panorâmica, telerradiografia de perfil e interproximais e modelos de

gesso.

Atualmente os registros convencionais estão dando lugar para os registros digitais pelo fato destes possuírem maior facilidade de recuperação, armazenamento, análise, transferência e arquivamento dos registros dos pacientes. Os registros digitais estão se tornando o meio mais usual para registro de radiografias e fotografias. O scaneamento digital realizado neste caso clínico, substituiu a moldagem convencional, evitando assim incômodos causados, como, náuseas, desconfortos e diminuição do tempo clínico, além de proporcionar um plano de tratamento com maior precisão no planejamento e menos erros/falhas em todo o processo. No entanto, os modelos de gesso ainda são preferência entre alguns cirurgiões e ortodontistas para a elaboração do plano de tratamento e apresentação aos pacientes, apesar das imagens digitais permitirem arquivar e medir esses modelos (Arnett; McLaughlin, 2004)¹.

Os alinhadores vêm demonstrando excelente resultado no alinhamento anterior, boa melhora na oclusão, nas relações transversais e na correção do apinhamento, podendo haver também razoável melhora na posição da linha média e na sobressaliência (Jóias et al., 2011)¹¹. Existem algumas limitações para seu uso, como movimentação dentária precisa, especificamente para: verticalização, rotação, extrusão e alguns casos de fechamento de espaços, entre outras (Kuczynski, 2016). Levando assim a concluir que os alinhadores, podem ser escolhidos para tratar casos de alguns tipos de maloclusão, como no caso relatado, além de apresentar diversas vantagens, como maior conforto, estética mais agradável e facilidade de higienização.

Maï-Tam¹² (2018) realizou um estudo comparativo entre tratamento com aparelhos fixos convencionais e os alinhadores estéticos, e os resultados científicos demonstraram que os alinhadores podem causar menos dor e menos impactos negativos na vida dos pacientes durante a primeira semana de uso, além de causar menor acúmulo de placa, minimiza o desconforto para o paciente e traz resultados favoráveis. O paciente tratado, negou qualquer tipo de desconforto durante todo o tratamento com os alinhadores e relatou não ter dificuldade na sua higienização.

Segundo Braga² (2015) para a maioria dos pacientes, a higienização dos alinhadores é realizada com facilidade. Comparando-se esses aparelhos removíveis com os fixos, percebe-se que o removível não dificultará a escovação nem o uso do fio dental. Além disso não há fatores para retenção de biofilme dentário, nem chances de aparecimento de cáries e doenças periodontais. Foi explicado ao paciente a maneira correta de realizar a higienização para manter o aparelho sempre limpo, escovando-o com uma escova da mesma forma que escova os dentes, e colocando-o sob água corrente morna, para eliminação dos resíduos do produto utilizado para sua limpeza.

É consenso que, quando tratadas precocemente, as maloclusões tanto dentária como esquelética tem uma tendência de serem corrigidas e apresentarem um resultado satisfatório. Sendo assim, foi extremamente importante uma intervenção precoce no caso

relatado, visando resolver os problemas de função e estética que poderiam causar maiores danos futuramente. No caso relatado neste trabalho, o tratamento ortodôntico precoce evitou que uma maloclusão mais grave se instalasse, e os principais problemas do paciente foram resolvidos de maneira eficiente.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A associação do tratamento com a placa alinhadora ortodôntica e supervisão de espaço, apresentaram resultados favoráveis na primeira fase no tratamento do apinhamento primário definitivo genético. Entretanto, é essencial salientar que o correto diagnóstico e o início do tratamento em uma época oportuna são fundamentais para a obtenção de sucesso com a combinação das terapias.

REFERÊNCIAS

- 1- Arnett, G. W.; MCLAUGHLIN, R. P. Planejamento facial e dentário para ortodontistas e cirurgias bucomaxilofaciais. São Paulo: Artes Médicas, 2004.
- 2- Braga, Virgínia Criscuolo de Almeida Sistema Invisalign®: uma alternativa ortodôntica sem bráquetes e fios/Pindamonhangaba-SP, 2015.72f. : il.
- 3- Brash JC. The etiology of irregularities and malocclusion os the teeth. 2ed. London; 1956. 2nd ed., p.503.
- 4- Coelho, P. M., Silveira, O. dos S., Andrade, E. L. S. P. de, Vidigal, B. C. L., & Gomes, J. M. (1). A Importância do diagnóstico e intervenção precoce no tratamento das maloclusões em odontopediatria. Arquivo Brasileiro De Odontologia, 9(1), 14-18.
- 5- Farret MM, Jurach EM, Guimarães MB, Guimarães MB. Supervisão de espaço na denteição mista e sua correlação com o apinhamento dentário na região anterior do arco inferior: uma filosofia de tratamento. Ortodon Gaúch. 2005;9(1):5-12.
- 6- Felício Letícia Guilherme, Ruellas Antônio Carlos de Oliveira, Bolognese Ana Maria, Sant'Anna Eduardo Franzotti, Araújo Mônica Tirre de Souza. Análise de denteição mista: tomografia versus predição e medida radiográfica. Dental Press J. Orthod. 2010 Octcited 2019 Nov 07; 15(5): 159-165
- 7- Lopes Filho H, Maia LH, Lau TC, de Souza MM, Maia LC. Early vs late orthodontic treatment of tooth crowding by first premolar extraction: a systematic review. Angle Orthod. 2015;85(3):510-517.
- 8- Freitas, RJ. A extração seriada como método de tratamento para o apinhamento dentário em crianças. Monografia (Graduação) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, 2013.
- 9- GALVÃO, C. A. A Ortodontia: noções fundamentais. 2. ed. São Paulo: Liv. Santos, 1986. 222 p.
- 10- Gusmão NV, Alinhamento dos Incisivos Permanentes Inferiores e sua Associação com a Distância Intercaninos na Denteição Mista. 2012. Piracicaba,SP: [s.n.]

- 11- Jóias RP, Sanders D, Cepera F, Paranhos LR, Torres FC. Aparelhos ortodônticos sequenciais removíveis- considerações gerais e apresentação de caso clínico. RFO. 2011. Passo Fundo, v. 16, n. 3, p. 332-336
- 12- Kimberley Maï-Tam. Tratamento ortodôntico com brackets ou alinhadores: estudo comparativo. Universidade Fernando Pessoa Faculdade de Medicina Dentária. Porto, 2018
- 13- Lara TS, Santos CCO, Silva Filho OG, Garib DG, Bertoz FA. Programa de extrações seriadas: variáveis relacionadas com a extração de pré-molares. Dental Press J Orthod. 2011 Sept-Oct;16(5):135-45.
- 14- Monguilhott LMJ, Zanardi G. *Tratamento ortodôntico com o sistema Invisalign: a utilização de alta tecnologia na realização de movimentos dentários. Rev Clín Ortod Dental Press 2017;16(1):56-73.*
- 15- MOYERS, R. E. Ortodontia. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. cap.7, p. 127-140.
- 16- Neves CPT, Coutinho IL, Ferreira EA, Coutinho TL, Miranda SCC. *Sistema Invisalign: uma alternativa ortodôntica estética. Rev Pós Rev 2012;6:314-21*
- 17- Retamoso, L.B., Rosenbach G., Menezes L.M., Oliveira F.L., Oliveira A.B. Ortodontia interceptativa no tratamento dos problemas de espaço. Ortodontia Gaucha,2006. v.10,n.1.
- 18- Silva Filho OG da, Garib DG, Freire-Maia BAV, Ozawa TO. Apinhamento primário temporário e definitivo: diagnóstico diferencial. Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas. 1998 ; jan./fe 1998(1): 75-81.
- 19- Silva Filho OG da, Ozawa TO, Almeida AM de, Freitas PZ. Programa de extrações seriadas: uma visão ortodôntica contemporânea. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial. 2001 ; 6(2): 91-108.
- 20- Van Der Linden F.P., McNamara JA, Jr., Burdi AR. Tooth size and position before birth. J Am Dent Assoc. 1974
- 21- VELLINI-FERREIRA, F. Ortodontia Diagnóstico e Planejamento Clínico. 7a. ed. Sao Paulo: Editora Artes Medicas Ltda, 2008. v. 1. 553p .

TRATAMENTO ORTODÔNTICO DE UMA DEFORMIDADE DENTO-ESQUELÉTICA ATRAVÉS DO BENEFÍCIO ANTECIPADO: RELATO DE CASO

Data de aceite: 01/12/2023

Hibernon Lopes Filho

Iris Isabelle Silva dos Santos

Silmara Maria da Silva

Priscila de Albuquerque Pinto

Isabella Queiroga de Miranda

Ivy Larissa de Araújo Coutinho

Beatriz Lima da Silva Lins

Raphaela Farias Rodrigues

realizado o tratamento ortodôntico por meio das placas alinhadoras.

PALAVRAS-CHAVE: Ortodontia Corretiva; Alinhadores Estéticos; Aparelhos Ortodônticos Removíveis.

ORTHODONTIC TREATMENT OF A DENTO-SKELETAL DEFORMITY THROUGH THE ANTICIPATED BENEFIT: CASE REPORT

ABSTRACT: Orthodontic appliances have been extensively renovated in recent years. These constant evolutions and changes arose from the need to improve the quality of the treatment, and it is gaining an important space in contemporary Orthodontics. Givthis perspective, transparent removable aligners were developed, and the Invisalign system was pioneered. This study aimed to report the clinical case of a skeletal class III patient with upper and lower anterior crowding in whom he underwent early beneficent surgery and later underwent orthodontic treatment with aligning plates.

KEYWORDS: Corrective Orthodontics; Aesthetic Aligners; Removable Orthodontic Appliances.

RESUMO: Os aparelhos ortodônticos têm se renovado bastante nos últimos anos. Essas evoluções e mudanças constantes surgiram à partir da necessidade de melhorar a qualidade do tratamento, e tem ganhado um importante espaço na ortodontia contemporânea. Diante dessa perspectiva, foram desenvolvidos os alinhadores transparentes removíveis, sendo o pioneiro, o sistema Invisalign. O presente estudo teve por objetivo relatar o caso clínico de um paciente classe III esquelética com apinhamento anterior superior e inferior no qual o mesmo foi submetido a cirurgia de benefício antecipado e em seguida foi

1 | INTRODUÇÃO

Os primeiros alinhadores ortodônticos foram criados com o objetivo de aprimorar o estágio final da ortodontia fixa. Utilizava-se uma espécie de placa de borracha maleável, em pacientes que estavam concluindo o tratamento com o aparelho tradicional. Contudo, constatou-se que seria possível fazer mais movimentos dentários ao utilizar outros alinhadores em sequência. A partir de então, foi produzido o alinhador ortodôntico transparente.¹

Os aparelhos ortodônticos têm se renovado bastante nos últimos anos. Essas evoluções e mudanças constantes surgiram à partir da necessidade de melhorar a qualidade do tratamento, e tem ganhado um importante espaço na ortodontia contemporânea. Diante dessa perspectiva, foram desenvolvidos os alinhadores transparentes removíveis, sendo o pioneiro, o sistema Invisalign. Esse sistema é baseado numa tecnologia tridimensional que possibilita a movimentação dos dentes através de uma troca periódica desses aparelhos transparentes, que por sua vez são feitos por um tipo especial de acetato.²

De acordo com os métodos de produção, os aparelhos termoplásticos podem ser classificados em duas categorias (alinhadores feitos de materiais termoplásticos produzidos por configuração manual e o sistema que usa tecnologia CAD-CAM). Esse sistema é muito moderno, feito à vácuo, sem a necessidade do uso de braquetes e fios metálicos, superiormente mais estético e também mais higiênico, por permitir que o paciente possa remover a placa para realizar a higiene oral diária, tornando-o mais simplificado.³

Em comparação com os aparelhos fixos convencionais, os alinhadores estéticos permitem um maior conforto aos pacientes. De acordo com a literatura, esses alinhadores foram eficazes no controle da intrusão anterior e da inclinação vestibulo-lingual posterior, mas não na inclinação vestibulo-lingual anterior. Contudo, vale ressaltar que a extrusão e a rotação foram os movimentos mais difíceis, com apenas 30% de precisão. Logo, os alinhadores são mais recomendados em casos de maloclusão simples.⁴

Apesar de toda a evolução do sistema de alinhadores ortodônticos estéticos nos últimos anos, melhoras no sistema de software, melhora na qualidade do plástico utilizado, na experiência dos profissionais com tais dispositivos, muitas vezes, é necessário recorrer a um apoio extra, devido à falta de atrito entre o dente e o alinhador, impossibilitando assim, sua movimentação. Esse apoio e atrito pode ser encontrado nos attachments, que possuem desenhos específicos, e atuam aumentando o contato do dente com a placa e consequentemente o seu poder de correção. Em outras palavras, o uso de attachments são imprescindíveis na grande maioria dos casos.⁵

Com o aumento do número de adultos tratados com alinhadores transparentes foi possível reunir informações, de estudos realizados por Cirurgiões-Dentistas, onde afirmam que os efeitos periodontais desse tratamento foram considerados negativos. Esse fato pode ser explicado devido à facilidade de higienização oral; consequentemente, há também uma

redução dos níveis de placa, de inflamação gengival e profundidade da bolsa; que são fatores que influenciam bastante na saúde periodontal.³

O indivíduo que apresenta discrepâncias esqueléticas e dentárias, geralmente apresenta um comprometimento facial, o que está diretamente relacionado ao estado psicossocial. Diante disso, é possível realizar uma terapia ortopédica, durante o período de crescimento, para harmonizar a relação maxilomandibular. No entanto, quando a abordagem é feita tardiamente, as opções de tratamento dessas maloclusões esqueléticas tornam-se mais restritas. Logo, a compensação dentária pode ser realizada sem a correção da desarmonia esquelética, como também pode haver uma correção ortodôntica associada à cirurgia ortognática⁶.

A cirurgia de benefício antecipado, na qual é realizada a correção de deformidades dentofaciais, passa por algumas fases. Ela abrange o tratamento ortodôntico pré-cirúrgico e a cirurgia ortognática propriamente dita; posteriormente, a finalização do caso, com as movimentações ortodônticas⁷.

O objetivo de trabalho foi relatar o caso de um paciente classe III esquelética com apinhamento anterior superior e inferior no qual o mesmo foi submetido a cirurgia de benefício antecipado e após cirurgia foi realizado o tratamento ortodôntico por meio de alinhadores estéticos.

2 | RELATO DE CASO

Paciente G.B.S., 32 anos de idade, gênero masculino, procurou consultório particular em Maceió/AL, com o intuito de corrigir a sua deformidade facial através de um tratamento orto-cirúrgico. No exame clínico extra-bucal inicial foi constatado que o paciente apresentava uma classe III esquelética, o perfil côncavo, dolicofacial, com altura do terço inferior da face aumentada, respiração e fonação atípicas. Além disso, possuía postura habitual de lábios entreabertos, com dificuldade de vedamento labial (Fig. 1).



Figura 1. Fotografias iniciais extrabucais: A. Frontal; B. Frontal sorrindo.; C. Lateral direita.

Com a avaliação clínica intrabucal, foi constatado que o paciente possuía um posicionamento oclusal do tipo Classe III, segundo a classificação de Angle, com apinhamento na região anterior superior e inferior, overjet de -6mm, aproximadamente, dentes anteriores com retroinclinação, mordida aberta anterior, mordida cruzada posterior e palato duro longo, estreito e profundo. Ainda, durante a análise intrabucal, foi possível notar a presença de uma coroa dentária metálica (Fig 2).



Figura 2. Fotografias iniciais intrabucais: A. Lateral direita; B. Frontal; C. Lateral esquerda; D. Oclusal superior; E. Oclusal inferior.

Diante disso, foram solicitados os exames complementares, como o escaneamento digital, a telerradiografia de perfil e a panorâmica (Fig 3), a fim de confirmar o diagnóstico e dar início ao planejamento. Após isso, foi conversado com o cirurgião buco-maxilo-facial e visto a possibilidade de fazer a cirurgia ortognática antes de fazer as movimentações ortodônticas, ou seja, um benefício antecipado.

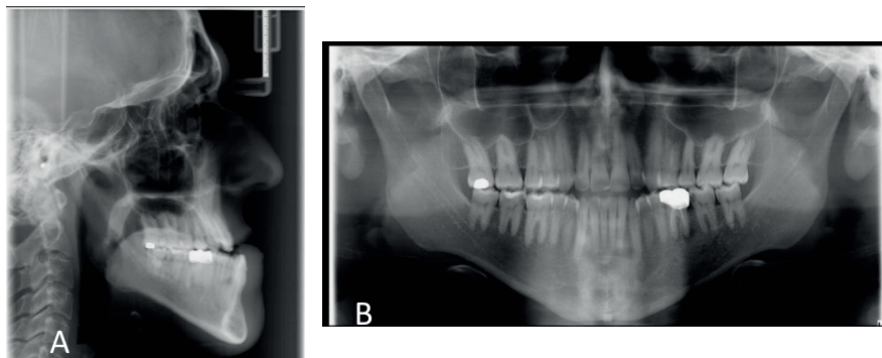


Figura 3. Radiografias iniciais: A. Telerradiografia de perfil; B. Panorâmica.

Iniciou-se o planejamento ortodôntico digital, num programa chamado NEMOCAST, através da empresa Teeth Aligner. O planejamento possibilitou determinar a quantidade de placas no arco superior e no arco inferior antes do início do tratamento, obtendo assim um resultado mais previsível. Com isso, foi visto a necessidade de 8 placas no arco superior e 10 placas no arco inferior, além da placa guia de Attachments. Ademais, um modelo tridimensional das arcadas dentárias do paciente foi confeccionado. Ao analisar o modelo de gesso do paciente em oclusão, foi constatado que o mesmo possuía estabilidade nos arcos, possibilitando assim, a cirurgia. Dessa forma, o alinhador passivo de número 0 (placa guia) foi confeccionado, instalado e o paciente foi encaminhado para realização da cirurgia ortognática (Fig 4).

Inicialmente, os attachments, que são segmentos de resina que proporcionam maior contato e estabilidade da placa aos dentes, foram instalados nos elementos 13, 23, 44 e 34. O procedimento seguiu o protocolo de uma restauração com resina composta; primeiramente foi realizado o condicionamento ácido nos dentes que iriam receber os attachments. Logo após, foi colocado o sistema adesivo e posteriormente foi posicionada a placa guia com a resina, fotopolimerizando por 1 minuto.



Figura 4. Fotografias com alinhadores antes da cirurgia.

Para a realização da cirurgia, foi necessário solicitar alguns exames pré-operatórios, como o de bioquímica sanguínea, eletrocardiograma e tomografia computadorizada. Além disso, foi necessário fazer uma avaliação pré-anestésica. Foi dado início ao planejamento cirúrgico virtual, no software Dolphing (Fig 5). As movimentações planejadas foram as seguintes: avanço maxilar de 7mm, recuo mandibular de 3mm e rotação horária do plano oclusal. Posteriormente, foi confeccionado o splint intermediário e final.

A cirurgia foi realizada em ambiente hospitalar sendo iniciada pela maxila através da técnica tipo lefort I; finalizado o avanço, a maxila foi fixada com 4 placa L e 16 parafusos. O recuo mandibular foi realizado através da técnica da osteotomia sagital bilateral do ramo mandibular, e fixação dos cotos com uma placa reta e 4 parafusos de cada lado, na sequência foram instalados mini-implantes para fixação dos arcos maxilares, uma vez que não havia braquete instalado para a fixação das placas cirúrgicas (Fig 6).

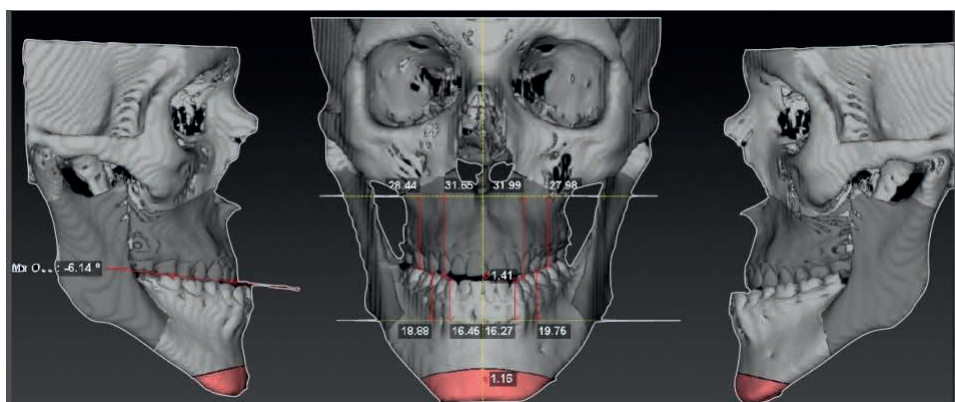


Figura 5. Tomografia computadorizada, com software Dolphing.

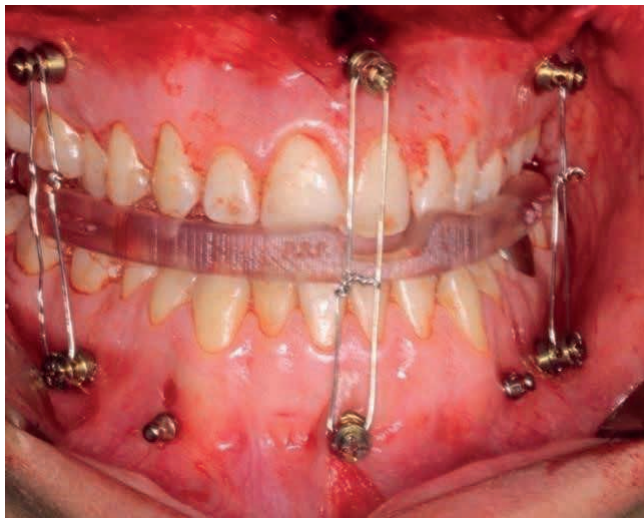


Figura 6. Mini-implantes instalados.

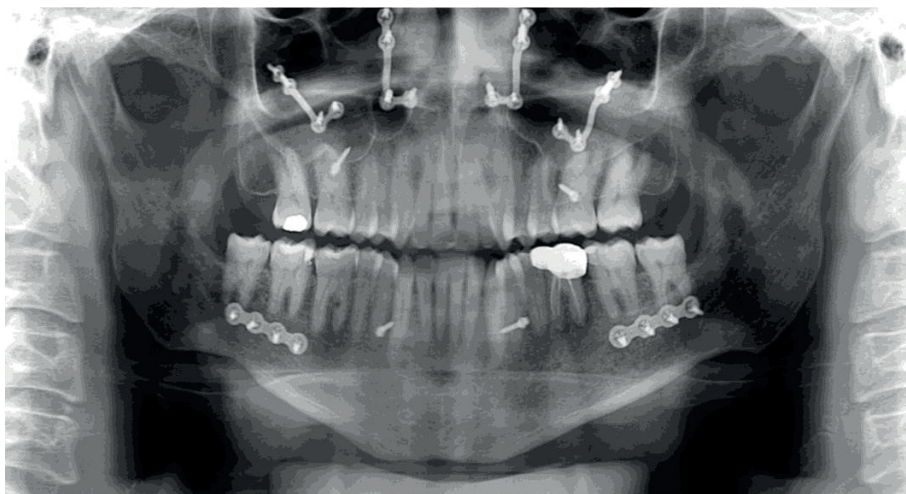


Figura 7. Radiografia final, pós-cirúrgico.

Após 3 meses da cirurgia ortognática, paciente retorna ao ortodontista para dar início ao tratamento ortodôntico com os alinhadores. Assim, o tratamento iniciou com uma avaliação clínica, para que fosse possível identificar se havia necessidade de tratamento clínico, posteriormente ao cirúrgico. Constatado que o paciente apresentava boas condições de higiene bucal, foi dado início ao tratamento ortodôntico (Fig 7). A placa guia foi removida e instalada a placa alinhadora de número 1 para dar início às movimentações ortodônticas.

O paciente foi orientado a trocar as placas de 15 em 15 dias, e o mesmo era avaliado mensalmente. Os alinhadores estéticos foram vestibularizando e alinhando os dentes à medida que eram feitas as trocas. O espaço conseguido no arco inferior e superior

também foi obtido através de desgaste na região dos incisivos. Assim, após um período de tratamento de 6 meses, com a utilização de 10 placas inferiores e 8 superiores, o tratamento foi concluído (Fig 8).

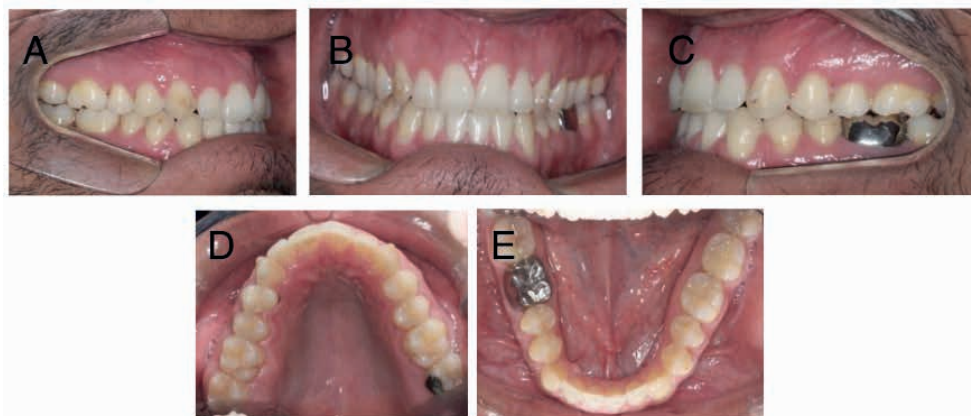


Figura 8. Fotografias finais intrabucais: A. Lateral direita; B. Frontal; C. Lateral esquerda; D. Oclusal superior; E. Oclusal inferior.



Figura 9. Fotografias finais extrabucais: A. Lateral direita; B. Lateral direita sorrindo.; C. Frontal sorrindo.

3 | DISCUSSÃO

Segundo Navarro et al (2013), a má oclusão de Classe III possui características bem marcantes. Já na avaliação facial inicial do paciente é possível observar um prognatismo mandibular acentuado e retrognatismo maxilar. Analisando o aspecto funcional, Pereira et al (2005) afirmaram que esses indivíduos têm alguns movimentos da mandíbula comprometidos devido à mordida cruzada. Além disso, há uma inclinação axial dos dentes superiores e inferiores.

Ainda, de acordo com estudos de Pereira et al (2005), os indivíduos de classe III esquelética possuem um perfil dolicocefálico, onde os músculos elevadores da mandíbula

são hipotônicos, resultando numa posição mandibular rebaixada e contribuindo para uma postura incorreta dos lábios (desocluídos e selamento apenas com tensão). Dessa forma, há uma alteração no modo respiratório. Isso também pode ser explicado devido ao excesso vertical ósseo, presente na face longa.

É consenso que as deformidades dentofaciais podem ser verticais, transversais ou horizontais; sendo as alterações horizontais comumente encontradas no desenvolvimento da mandíbula e maxila, nas quais o maior crescimento da primeira em relação à segunda resulta no prognatismo mandibular. De acordo com a literatura, esses indivíduos apresentam algumas características bem peculiares, como língua hipotônica posicionada no assoalho da cavidade oral, deglutição com interposição anterior da língua, palato mole verticalizado, hipotonicidade do lábio inferior, palato duro profundo, eversão do lábio inferior, nariz verticalmente mais longo, arco maxilar estreito e ângulo gônico obtuso (PEREIRA et al, 2005).

É fundamental que o exame radiográfico seja realizado, com o objetivo de complementar o exame clínico e estabelecer o diagnóstico. É possível ver, de forma geral, através da radiografia panorâmica, todos os dentes permanentes do paciente (NAVARRO et al, 2013). Além disso, a radiografia cefalométrica, também chamada de telerradiografia de perfil, é um dos exames mais realizados nas clínicas de Radiologia Odontológica. Ela é indicada, geralmente, por ortodontistas e cirurgiões bucomaxilofaciais, como forma de acompanhamento no pré e pós-tratamento. No traçado cefalométrico é avaliado o contorno e a inclinação dos dentes anteriores, bem como a posição da maxila em relação à mandíbula; a relação entre os ossos do crânio e os tecidos moles da face (VAROLI et al, 2008).

Através da cefalometria foi visto que o paciente apresentava um deslocamento anterior da mandíbula, com envolvimento dos ângulos ANB e NAP, o que justifica o perfil facial côncavo (NAVARRO et al, 2013). Cabe ressaltar que, os traçados cefalométricos podem ser realizados manualmente ou através do computador. No entanto, atualmente, a digitalização das radiografias para as medições cefalométricas vem sendo mais utilizada (PAIXÃO et al, 2010).

Após a realização dos exames complementares supracitados, a cirurgia do paciente foi planejada simultaneamente ao tratamento ortodôntico. De acordo com Faber et al (2010), a cirurgia de benefício antecipado oferece diversas vantagens, pois nela é possível corrigir a parte mais complexa do caso, a deformidade esquelética.

Diante disso, a cirurgia foi realizada baseada na técnica de Le Fort I. Segundo Faber et al (2010), a cirurgia teve como base a osteotomia na região transversal, parte mais baixa da face, bem como a remoção das interferências ósseas. No caso do paciente mencionado anteriormente, foi feito um bloqueio intermaxilar e posteriormente o avanço da maxila, por se tratar de uma deficiência ântero-posterior, no qual precisava posicioná-la mais à frente.

Após a cirurgia, a movimentação ortodôntica propriamente dita foi iniciada pelo ortodontista, através do sistema de alinhadores estéticos, que consiste em placas

alinhadoras transparentes, confeccionadas pela fresadora (CAM), logo após as simulações que são feitas no programa de software. Segundo Charan Siksha et al., 2014, esse programa de software foi usado para fazer o diagnóstico do caso do paciente, bem como o planejamento do tratamento. Além das simulações de movimentações permitidas por ele, foi possível avaliar se havia necessidade de fazer expansão, distalização ou proinclinação, verificar se houve alguma alteração por parte do laboratório, e mostrar ao paciente cada passo do que seria feito.

Os alinhadores foram trocados de forma periódica, mais precisamente a cada quinze dias, permitindo assim, a movimentação dos dentes até sua total correção conforme o planejado. Segundo Cardoso et al. 2019, os alinhadores possuem grandes vantagens em relação à estética e conforto oferecidos ao paciente. Contudo, apesar das vantagens, esse sistema possui várias limitações quanto às indicações. Casos mais complexos, como rotação e extrusão de incisivos inferiores, distalização de molares, que são considerados de maior magnitude, quando há necessidade de extração de pré-molares, sobremordida muito acentuada, mordida aberta, mordida cruzada de origem esquelética, dentes impactados, entre outros. Portanto, esse tratamento restringe apenas aos casos de maloclusões considerados leves e moderados, como o caso do paciente mencionado.

Essas limitações citadas acima estão presentes, muitas vezes, devido ao grande número de movimentos que são necessários realizar para conseguir a movimentação adequada de um determinado tratamento. Portanto, os attachments desempenham um papel crucial nesse percurso de movimento, auxiliando os alinhadores a corrigir perfeitamente os dentes (GLASER et al., 2017). A forma dos attachments foi definida de acordo com o tipo de movimento e força que seria aplicado nos dentes do paciente. Através da tecnologia 3D, eles foram personalizados, conforme a base, longo eixo e contorno de cada dente do paciente. (SIMON et al., 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento orto-cirúrgico de Benefício Antecipado utiliza princípios preconizados na literatura que tem por finalidade diminuir o tempo de tratamento através da antecipação da cirurgia, como o próprio nome já diz. Essa intervenção é vantajosa porque proporciona melhorias estéticas e funcionais mais rápidas para o paciente. A associação do tratamento cirúrgico com a placa alinhadora ortodôntica apresentou resultados favoráveis. No entanto, é importante salientar que o correto diagnóstico e o início do tratamento durante o período de desenvolvimento são fundamentais para a obtenção de sucesso com a combinação das terapias.

REFERÊNCIAS

1. PHAN, Xiem et al. **Clinical Limitations of Invisalign**. Canadá, 2007.

2. CARDOSO, Lorena Gonçalves et al. **A Era da Evolução na Ortodontia: Sistema Invisalign®**. Idon Line Rev.Mult. Psic., 2019, vol.13, n.45. 2019.
3. TAMER, Ipek et al. **Orthodontic Treatment with Clear Aligners and The Scientific Reality Behind Their Marketing: A Literature Review**. Turquia, 2019.
4. KE, Yunyan et al. **A Comparison of Treatment Effectiveness Between Clear Aligner and Fixed Appliance Therapies**. China, 2019.
5. GUEDES, Fábio Pinto et al. **Protocolo clínico para instalação de attachments em casos tratados com alinhadores ortodônticos** – descrição da técnica. OrthoScience, 12 de Dez. de 2019.
6. SOUKI, Marcelo Quiroga. **Severe Angle Class III skeletal malocclusion associated to mandibular prognathism: orthodontic-surgical treatment**. Dental Press J. Orthod. [online]. 2016, vol.21, n.6, pp.103-114. ISSN 2177-6709. Maringá, 2016.
7. FARBER, Jorge. **Anticipated Benefit: A New Approach to Treatment With Orthognathic Surgery that Eliminates Conventional Orthodontic Preparation**. Maringá, 2010.
8. CARRARO, Paola Todeschini. **Os Benefícios dos Alinhadores Invisalign Para a Saúde Periodontal: Uma Revisão de Literatura**. Caxias do Sul, 2019.
9. LEVRINI, Luca et al. **Scanning Electron Microscopy Analysis of the Growth of Dental Plaque on the Surfaces of Removable Orthodontic Aligners After the Use of Different Cleaning Methods**. Itália, 2015.
10. KUHLMAN, Deise Caldas et al. **Esthetic perception of orthodontic appliances by Brazilian children and adolescents**. Maringá, 2016.
11. CHARAN, Siksha et al. **Invisalign- Emperor 's New Cloth of Dental Sciences**. Índia, 2014.
12. Glaser, Barry et al. **The Insider's Guide to Invisalign Treatment**. 2017.
13. SIMON, Mareike et al. **Forces and moments generated by removable thermoplastic aligners: Incisor torque, premolar derotation, and molar distalization**. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, East Sussex, United Kingdom, 2014.
14. PEREIRA, Andriele et al. **Características das funções orais de indivíduos com má oclusão Classe III e diferentes tipos faciais**. Maringá, 2005.
15. NAVARRONAVARRO, Ricardo et al. **Comparison of manual, digital and lateral CBCT cephalometric analyses**. São Paulo, 2013.
16. PEREIRA, Andriele et al. **Características das funções orais de indivíduos com má oclusão Classe III e diferentes tipos faciais**. Maringá, 2005.
17. VAROLIVAROLI, Felipe et al. **Estudo comparativo de radiografias cefalométricas executadas com diferentes distâncias filme-objeto no tocante à interpretação de grandezas cefalométricas**. São Paulo, 2008.

18. PAIXÃO PAIXÃO, Mariane et al. **Estudo comparativo entre traçados cefalométricos manual e digital, através do programa Dolphin Imaging em telerradiografias laterais.** Maringá, 2010.

EARLY TISSUE HEALING AROUND UNLOADED ORTHODONTIC MINI-SCREWS. A STUDY IN THE BEAGLE DOG. PART I. SOFT TISSUES

Data de aceite: 01/12/2023

Camillo Morea

Department of Orthodontics, Dentistry
Faculty, University of Sao Paulo,
SP, Brazil.

Maoela Domingues

Department of Oral Pathology,
Porto Alegre, RS, Brazil

Décio Santos Pinto Jr

Department of Oral Pathology, Dentistry
Faculty, University of Sao Paulo,
SP, Brazil.

Gladys Cristina Dominguez

Department of Orthodontics, Dentistry
Faculty, University of Sao Paulo,
SP, Brazil.

Paula Guerino

Department of Stomatology, Dentistry
Faculty, University of Santa Maria,
RS, Brazil.

Mariana Marquazan

Department of Stomatology, Dentistry
Faculty, University of Santa Maria,
RS, Brazil.

Vilmar Antônio Ferrazzo

Department of Stomatology, Dentistry
Faculty, University of Santa Maria,
RS, Brazil.

ABSTRACT: The knowledge of tissue healing around orthodontic mini-screws can provide useful information for their clinical use. Even though there are some similarities with c.p. Titanium prosthodontics implants some differences exist in terms of materials, surface texture and load. The purpose of this study was to investigate the early phase of soft tissue healing around unloaded orthodontic mini-implants. In five Beagle dogs were inserted 20 self-tapping mini-screws. The animals were euthanatized at the day 0, 2, 7, 15 and 30. The bony specimens containing the screws were dissected, fixed, embedded in acrylic resin before they were cut. A novel orienting tool was developed to orient the cut exactly on the long axe of the screw. The samples were stained with Stevenel's blue and observed under light microscopy. Soft tissue adaptation to the neck of the mini-screw was excellent since from the beginning, forming a barrier against bacterial and foreign body penetration into the deeper tissue layers. A 2mm long junctional epithelium was observed at day 7. A connective tissue of about 1mm with predominantly parallel fiber orientation was also observed. A biologic width could be described with the features of the one around osseointegrated implants.

No gap was observed between soft tissue and implant neck throughout the whole observation period. At day 30 the maturation of the soft tissue was complete and either epithelium or connective tissue was in intimate contact with the implant neck forming a valid barrier against bacterial and foreign body challenge.

KEYWORDS: Orthodontics; mini-implants; soft tissues healing; animal study.

INTRODUCTION

Kanomi {Kanomi, 1997 #2034} introduced mini-screws in contemporary orthodontics in 1997. They are used routinely to obtain absolute Anchorage control during tooth movements {Park, 2003 #2040},{Carano, 2004 #2022}. To allow for absolute anchorage control the mini-screws have to be rigidly anchored to the bone {Davies, 1998 #2024}. Several Authors {Schenk, 1998 #2041},{Abrahamsson, 2004 #2014} have described as osseointegration the process of bone integration around mini-screws observed at the end of the bone-healing period. Nowadays the osseointegration process has been defined {Albrektsson, 2008 #2018}, understood and described with great detail {Davies, 1998 #2024},{Schenk, 1998 #2041},{Davies, 2003 #2025} for the osseointegrated implants as well as the implant-soft tissue relationship with the neck of the screws, defining a specific implant-related biological width {Abrahamsson, 1996 #2016},{Buser, 1992 #2021}.

With the aim of better understanding the healing process around orthodontic unloaded mini-screws and to drive some indication for their clinical use we decided to study and analyze histologically the phenomena occurring between their insertion, at day 0, 2, 7, 15 and 30.

In this study soft tissues have been analyzed while hard tissues will be described separately.

MATERIALS E METHODS

Before reading the paragraph of Material and Methods the reader should be aware that this experiment has been designed for studying histologically the healing process around unloaded mini-screws and also to perform pull-out tests on the same type of screws varying the healing time with the aim of comparing histological data with pull-out values in a future paper. For this reason, some of the described procedures make sense only if the two joint experiments are considered. A total of 80 X 6mm self-tapping mini-screws were inserted (4 in each quadrant) and to have enough space for insertion and avoid root contact the extraction of the 4 premolars was necessary for each quadrant. In this way the total number of animal lives was reduced.

The following protocol has been approved by the Ethic Committee for the Animal Well-being of the Veterinary Faculty of the Federal University of Santa Maria in 02/10/2006 with protocol n. 53/2006, process n. 23081.014353/2006-33.

Five adult Beagle dogs aging between 16 e 22 months and weighing between 8 e 10 kg were used for this study. Asepsis during clinical procedure was maintained with Chlorhexidine 1% spray.

Before extracting the teeth and inserting the mini-screws prophylactic antibiotic regimen was instituted with Spyramicin 75,000 UI/kg e Metronidazole 12.5 mg/kg (Stomorgyl 10).

All surgical procedures were executed under general anesthesia and local analgesia was obtained with Lidocaine 2%.

To have enough space for screw insertion and to avoid root impact it was necessary the extraction of the four premolars of each dental arch (P1, P2, P3, P4). After extracting the teeth a silk suture was applied and antibiotics and analgesics were administered. A healing period of 18 week was waited before inserting the mini-screws.

Twenty sterile self-tapping mini-screws tomas® (Temporary Orthodontic Micro Anchorage System, Dentaurem, J.P. Winkelstroeter KG, Ispringen - Germany) were inserted, one for each quadrant in a randomly assigned position (P1, P2, P3 or P4). The mini-implants were inserted following the technique recommended from the manufacturer.



Fig. 1: a) Punching of the soft tissues; b) Pilot drill perforation; c) Insertion of the mini-implant with a torque ratchet.

To avoid implant fracture the mini-screws were inserted with a torque ratchet calibrated at 20 cN/cm² (ST tomas fracture limit: 28 cN/cm²).

All mini-screws were meant to have a monocortical anchorage {Huja, 2005 #2032} even though this was not always possible, especially in the maxillary arch due to the reduced thickness of the residual ridge.

Post surgical medication (Tramadol HCl (Tramal) 1 mg/kg/PO; Ketoprophen (Profenid) 1 mg/kg (IM) and Spyramicin 75,000 UI/kg + Metronidazole 12.5 mg/kg (Stomorgyl 10 – 1 tablet 24/24h 10kg/PO) was given after implant surgery to reduce the pain and to prevent infections. Oral hygiene was maintained by 0.12% Chlorhexidine spray three times/day till animal sacrifice. To prevent implant loss due to occlusal forces the food was modified to a soft compound.

At day 0, 2, 7, 15 and 30 the animals were sacrificed under general anesthesia with 20ml KCl and soon after perfused with Zamboni's fixative.

Bony blocks containing the mini-implants were dissected and stored into fixative.

The specimen were dehydrated in a growing series of alcohol {Donath, 1988 #2028} and embedded in metacrylate for being cut along its longitudinal axes. To facilitate the aligning procedure in the cutting machine (Exakt®, Kulzer, Norderstedt, Germany) a custom made extension of the implant axes was realized (Fig.2).

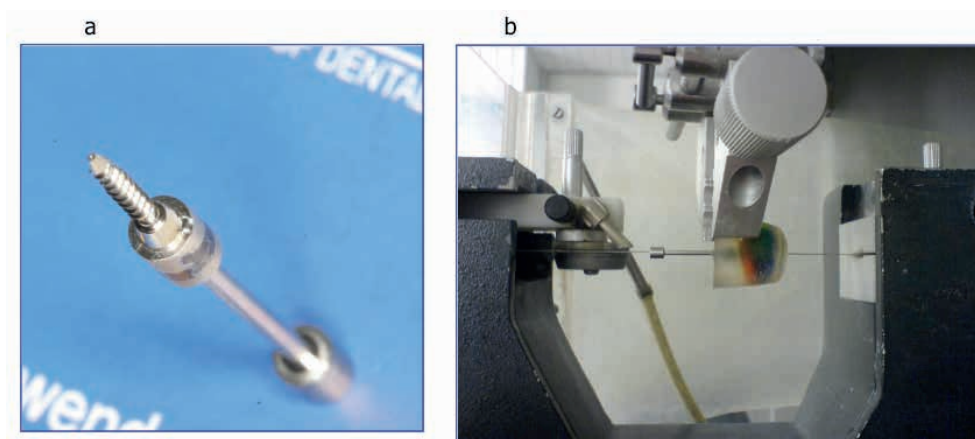


Fig. 2: a) Implant axes extension device; b) implant aligned in the cutting machine

A 50 μ thickness for each specimen was obtained with diamond disks {Donath, 1988 #2028} and the Stevenel's staining was made as described by Gotfredsen et al. {Gotfredsen, 2002 #2029}.

The specimens were examined under light microscope (AxioScope, Zeiss, Jena, Germany), and high-res digital images of the tissues were captured (AxioCam HRc, Zeiss, Jena, Germany) and stored for further analysis.

RESULTS

All five dogs showed good health during the experiment time and post surgical time was uneventful. All 80 (20 for the current study and 60 for pull-out test) inserted mini-screws were successfully maintained till the end of the experimental time giving a success rate of 100%. No inflammation or infection of the peri-implant area was observed during the healing

phase.

SOFT TISSUES ANALYSES

Soft tissues around orthodontic mini-screw neck, soon after its insertion, show the structure of a normal gingival tissue well adapted to the metallic structure and exhibits a light depression provoked by the conical shape of the neck on the cut orifice by whom the screw pierces the tissues and reaches the underlying bone. The surgical wound determined by the punch cut shows sharp clean edges that favor healing process.

It is possible to observe the normal composition of the gingival tissue: a thin keratinized epithelium with deep digitations overlaying a dense and organized connective tissue (Fig. 3).



Fig. 3: Soft tissues aspect soon after implant insertion. It is visible a good adaptation of the epithelium and connective tissue at implant neck.

The pressure exerted by the implant neck over the soft tissues determines the presence of a small depression of the tissue mimicking the gingival sulcus.

The epithelium of approximately 0.5 mm shows the characteristics of the keratinized mucosa with no signs of inflammation (Fig. 4).

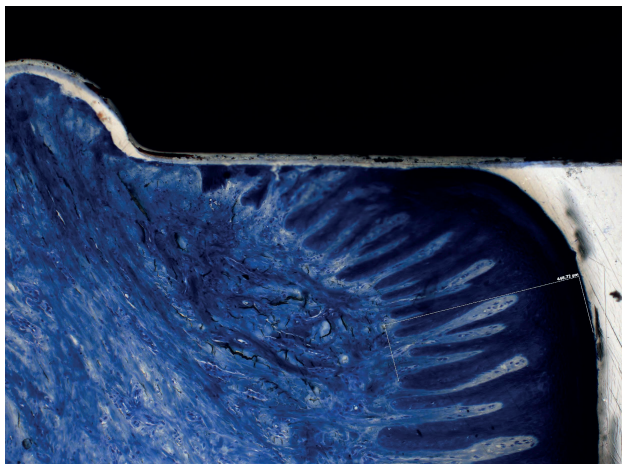


Fig. 4: Peri-implant epithelium soon after implant insertion.

The dense connective tissue (Fig. 5) shows the orientation of the collagen fibers of the bundles with a direction similar to the one observed near natural teeth. Both components of the soft tissue show a good adaptation to the implant neck providing an efficient seal against bacterial and foreign substances penetration to the underlying bone. Neither epithelial nor connective tissue adhesion to implant neck could be shown at this time.



Fig. 5: Peri-implant connective tissue soon after implant insertion.

Two days after insertion (Fig. 6a and 6b) the epithelial morphology is not changed, showing an excellent adaptation to implant neck. An initial cellular down growth of about 1 mm, constituting the future junctional epithelium is visible at the interface with the metallic surface and ends before the beginning of the connective tissue layer (Fig. 4B). It cannot be seen a gingival sulcus like around normal teeth or dental implants.

Moderate signs of inflammation are visible in the context of the subepithelial conn

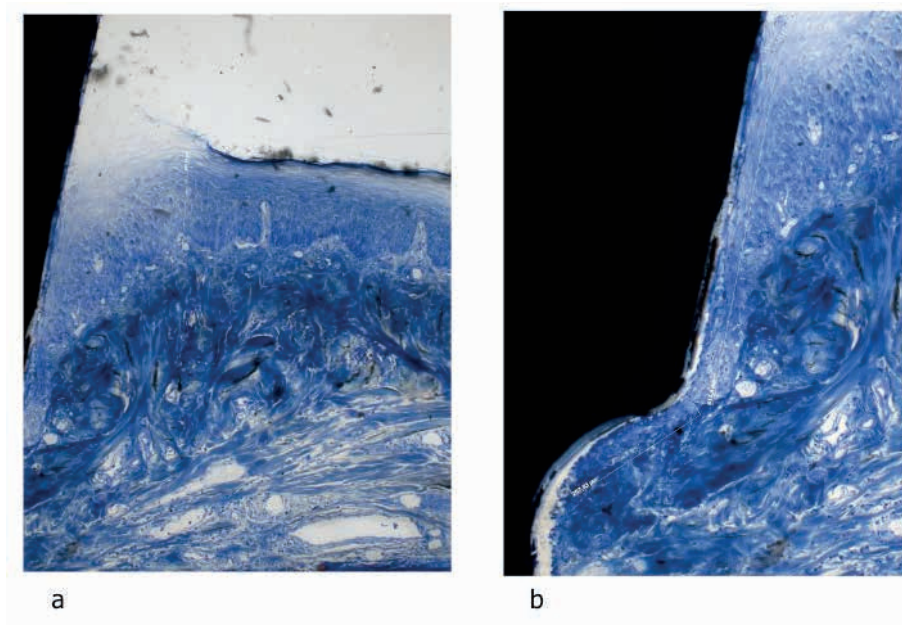


Fig. 6: a) Epithelium in contact with the neck of the implant 48 hours after insertion; b) Vertical down growth of the Junctional Epithelium

Connective tissue attachment (Fig. 7) is composed by dense tissue whose bundles are still disposed perpendicularly to the implant surface. Signs of a moderate inflammatory cell invasion can be remarked into the tissue. In the deeper layers the space between the bundles of collagen fibers seems to be increased as the caliber of the blood vessels. Subepithelial layers of the connective tissue appear to be less edematous and to keep the physiologic organization. The tissue in contact with the implant neck has an edematous aspect too and still cannot be demonstrated adhesion between the collagen fibers and the implant surface. The presence of various types of inflammatory cells testifies that there is an ongoing healing process.

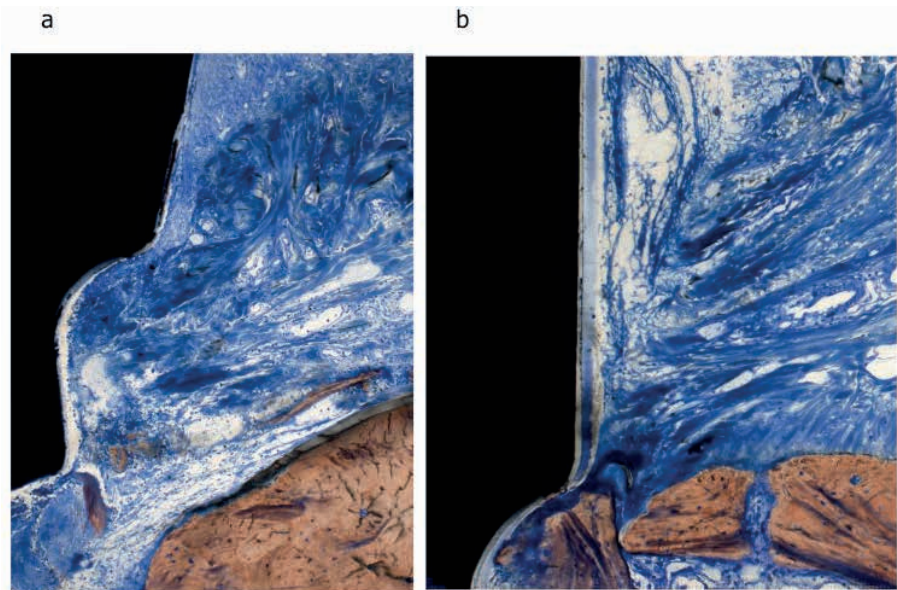


Fig. 7: Connective tissue aspect after 48 hours from insertion a) Diffused edema of the deeper layers; b) Peri-implant edema.

At day 7 after mini-screw insertion (Fig. 8a), the epithelium is still subtle, showing normal aspect of the digitations and of the cell layers (Fig. 8b). It's well adapted to the implant neck and a small gingival sulcus is present (Fig. 8a). The cells that form the sulcular epithelium have a more clear aspect compared to the mature cells of the oral epithelium revealing an ongoing differentiation process. A proliferative activity is clearly visible as the cells proliferate in apical direction as to form the future junctional epithelium (Fig. 8b, SE).

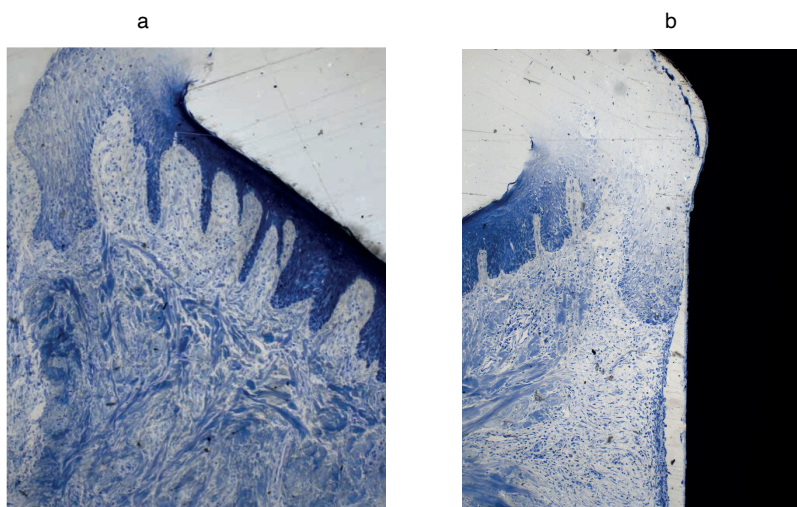


Fig. 8: a) Soft tissues after 7 days from mini-screw insertion; b) Sulcular epithelium and forming junctional epithelium (JE)

The collagen of the supracrestal connective tissue appears now to be normal with bundles oriented still perpendicularly to the implant surface. A moderate inflammatory infiltrate is still present as normal reaction to bacterial challenge but without clinic significance. There is an excellent adaptation to the implant neck. Some bony remnants derived from the surgical preparation of the bone are present in the tissue context (Fig. 9). The edema observed in the first stages of the tissue healing is not any more visible being the collagen bundles closer one to the other and the global aspect of the tissue is more compact. The blood vessels show in this phase normal caliber (Fig. 8b and Fig. 9).

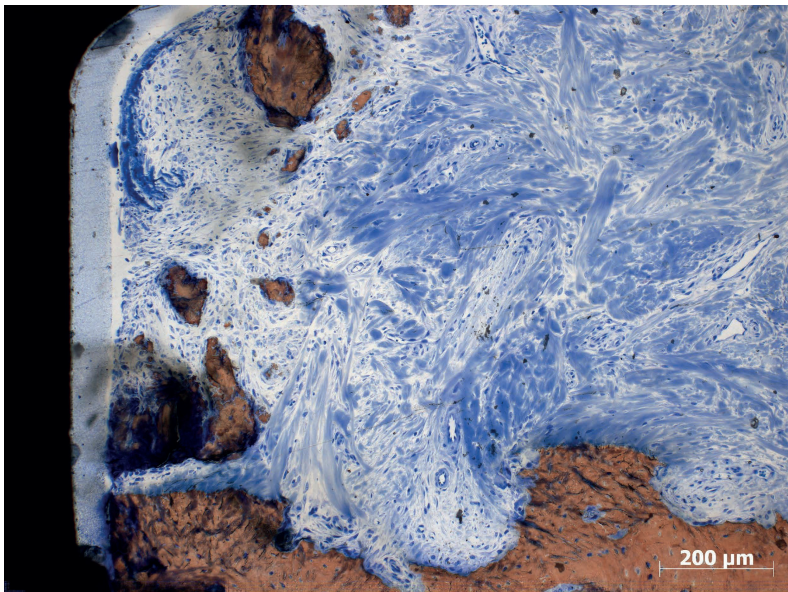


Fig. 9: Connective tissue aspect after 7 days from the surgery.

In a lateral area to the implant neck extending approximately 300-400 μm (Fig. 9), a mesenquimal type connective tissue is present, rich in cells and with a very small number of blood vessels, remembering the initial stage of a scar tissue formation. The outer portion of this area is formed by a more mature type of tissue with collagen fiber with random direction. In this area the vascular system is also reduced and no edema or inflammation is visible.

Bony chips deriving from the surgical act and the outer part of the crest show signs of osteoclastic resorption (Fig. 9).

After 15 days from the insertion the epithelium shows a more mature aspect when compared to the previous two weeks, especially with concern to the sulcular and junctional portion (Fig. 10).

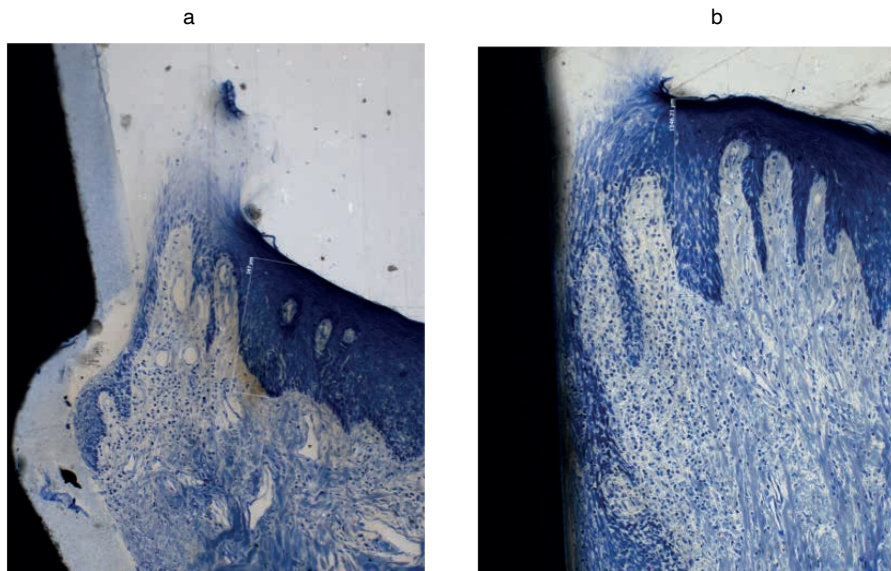


Fig. 10: Epithelium after 15 days from implant insertion: a) Junctional Epithelium (JE) and underlying Connective Tissue (CT); b) Sulcular Epithelium (SE).

A small gingiva sulcus is visible around implant neck. The epithelial cells of the sulcus show a more intense stain, which indicates a more mature cellular development stage. Below these cells a 2mm thick junctional epithelium is present (Fig. 10).

In subepithelial connective tissue a small inflammatory infiltrate is visible which is a normal finding in the presence of bacterial plaque challenge. Both epithelium and junctional epithelium appear to be away from the implant surface but this is due to a technique artifact.

Connective tissue layer in this maturation stage appear to more mature showing a well-organized tissue and functionally oriented architecture. There is no evidence of an inflammatory infiltrate and the tissue appears to be healthy (Fig. 11).

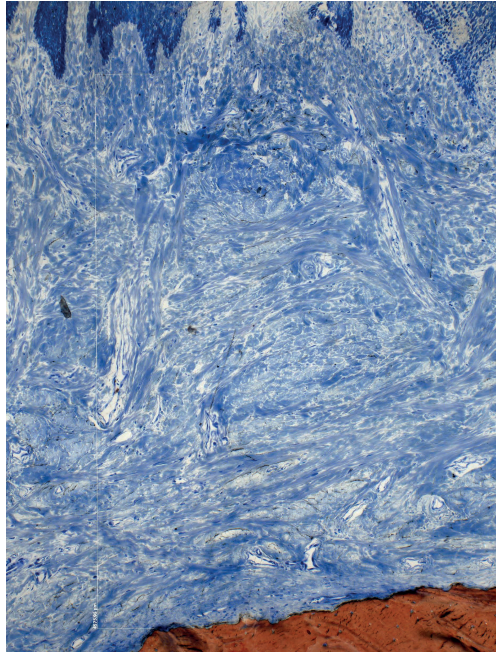


Fig. 11: Connective tissue after 15 days from implant insertion.

The collagen fibers bundles of the subepithelial layer show a direction parallel to the implant surface (Fig. 10) while the direction of the deeper layers, close to the bony surface, show a more perpendicular direction (Fig. 11).

The connective tissue close to the metallic surface (Fig. 12) shows a more pronounced maturity of the tissue in relation to the day 7: the connective tissue that was mainly composed by a mesenchymal type now contains less round cells and more fibroblast-like ones, with their nuclei oriented parallel to the implant wall and a collagen fibers group of periosteal origin that inserts perpendicularly in a less mature tissue.

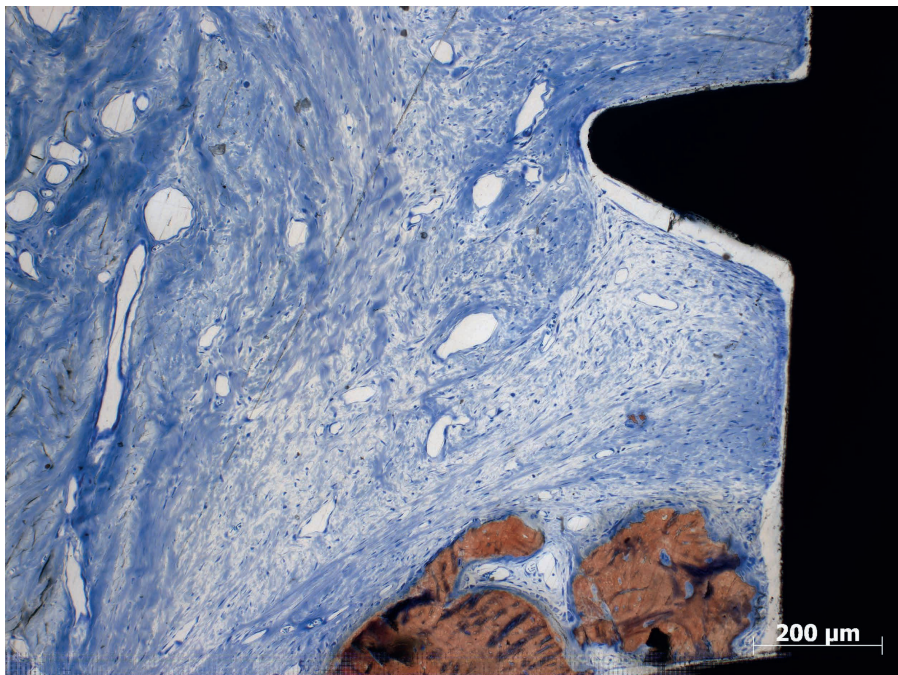


Fig. 12: Peri-implant collagen tissue after 15 days from implant insertion: close to the implant surface collagen fibers are oriented parallel to the metallic surface. Close to the bone surface periosteal fibers inserts perpendicularly in a less mature connective tissue.

Vascular system appears to be moderately dilated showing more widened vessels where a metabolic activity is more intense, answering to a functional need (Fig. 12).

Active osteoclastic remodeling is present in the more superficial part of the bone crest and on the bone chips near to the implant surface (Fig. 12).

The aspect of the epithelium after 30 days from implant insertion is shown in Fig. 13.

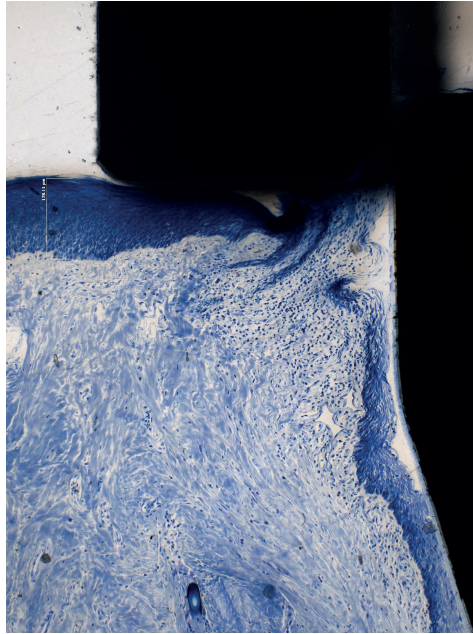


Fig. 13: Epithelium after 30 days from implant insertion.

In this healing phase of the epithelium shows the features of a mature tissue that is physiologically oriented to be a barrier against bacterial and foreign body invasion coming from the oral cavity. A subtle, keratinized tissue, adhering to the implant surface by means of a junctional epithelium measuring about 2mm, forms it. A small inflammatory infiltrate without clinical significance is present in the underlying connective tissues where the oral turns into the sulcular epithelium and continues more apically with the junctional epithelium.

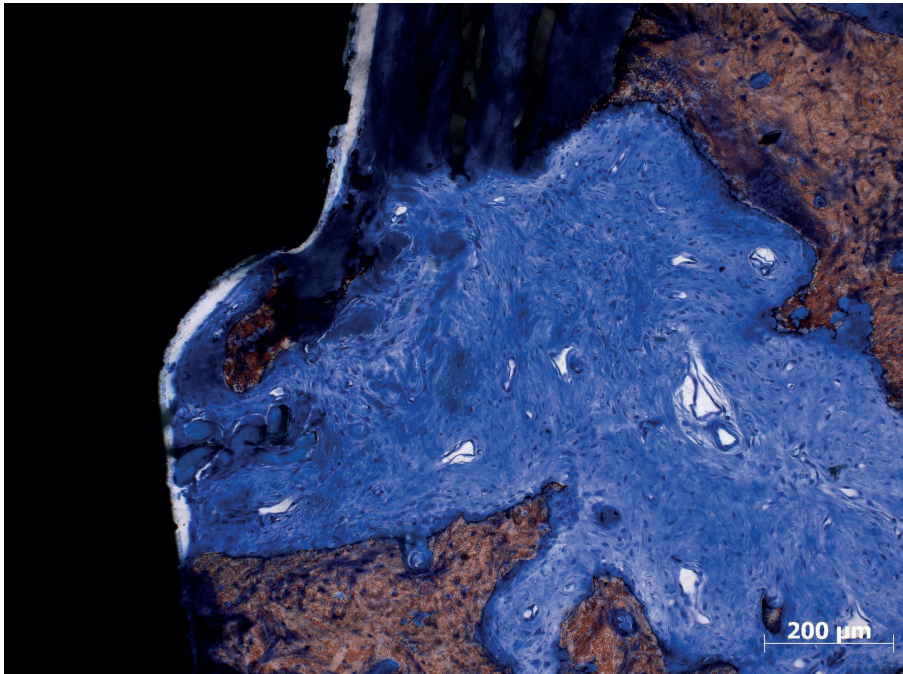


Fig. 14:Connective tissue 30 days after implants insertion.

The underlying connective tissue (Fig. 14) shows also the characteristics of tissue maturity compatibles with one month of healing. The compact subepithelial bundles of collagen fibers show a parallel direction to the implant surface (Fig. 13) and the vascular system is not dilated and the edema is totally disappeared.

In the deeper layers the connective tissue appears to be adhered to the implant surface and its dense collagen fiber bundles show a direction parallel to the implant surface. The mesenquimal-type tissue has been totally substituted by a more mature one. The part of the tissue in closer contact to the implant surface has a reduced vascular system and appears to be scar-like, especially when compared to the previous healing phases. Small vessels are visible in areas where the demand for metabolic activity is higher for remodeling and resorption of the bone chips deriving from the insertion of the screws.

DISCUSSION

The use of orthodontic mini-implants is very frequent when absolute orthodontic anchorage is needed. Some orthodontic movements like intrusion {Ohmae, 2001 #2038}, very difficult to be achieved prior to the introduction of these devices, now can be executed with greater amounts and controlled precisely and three dimensionally and can involve groups of teeth at one time like during anterior teeth intrusion {Kanomi, 1997 #2034}. Other teeth movements of paramount importance during orthodontic treatment that often require

absolute anchorage control are distalization {Horiuchi, 2008 #2031} and uprighting {Park, 2002 #2039}, allowing for severe anterior crowding or tipping solution without jeopardizing the position the other teeth already correctly located {Vigorito, 2004 #2044}.

Some histological data {Deguchi, 2003 #2026} have been published in the literature with respect to the healing of Grade 5 titanium orthodontic mini-screws with machined surface more with the aim of having histometric data related to search of an ideal parameter for loading. No one study was found to investigate early tissue healing around orthodontic mini-screws.

One other point to be elucidated is what kind of seal exists around orthodontic mini-screws as after their activation various plaque-retentive devices are used in the proximity of the soft tissues having the potential to induce a peri-implantitis.

The five Beagle dogs used in this experiment were healthy during the whole experimental period and all inserted mini-screws were maintained without signs of mobility or inflammation, registering 100% of success. These data are consistent with the findings of various Authors {Gotfredsen, 2002 #2029},{Deguchi, 2003 #2026} but in disagreement with the data presented from Huja{Huja, 2006 #2033} with self-drilling mini-screws and did not do tooth extractions scoring losses for approximately 20%.

Soon after their insertion the soft tissues around mini-implant neck show the normal composition of the gingival or mucosal tissue, precisely cut from a punch to allow for the insertion of the screw and are well adapted to the metallic surface allowing the immediate establishment of a tissue seal against the penetration of bacterial and foreign substances to the underlying layers. This observation disagrees with Schwarz et al. {Schwarz, 2007 #2042} studying the initial healing around SLA® implants where a 300 μ m gap was encountered between the implant and the sutured flap. The penetration of bacterial and/or irritating substances in the surgical wound could lead to an infection and to the subsequent implant loss. For this reason is critical the post-surgical wound control with 0.12% or 0.2% Chlorhexidine {Heitz, 2004 #2030} rinsing.

The surgical technique for the insertion of the tomas® mini-screws does not need the elevation of a mucoperiosteal flap like for osseointegrated implants but requires a 2mm punching of the gingival tissue before making the perforations in the bone. This procedure allows for an optimal adaptation of the soft tissues around the 2.75 mm implant neck and determines a better healing process of the soft tissue having been precisely cut by a scalpel and constitutes immediately an efficient barrier against infections. In this particular phase of the healing process has not been observed any union between the tissues and implant neck as in agreement with Schwarz et al. {Schwarz, 2007 #2042}.

Peri-implant tissues are composed by a keratinized epithelium with deep digitations entering into the subjacent connective tissue. The epithelium shows a light depression on implant side mimicking a small gingival sulcus. The connective tissue is dense with braided bundles with orientation similar to the one encountered around natural teeth as described

by Schwarz et al. {Schwarz, 2007 #2042} after one day of healing.

The inflammatory cell infiltrate encountered in the connective tissue, more localized under sulcular epithelium is normally present also around natural teeth in health conditions.

Vascular peri-implant system around mini-screws does not show any alteration because has not passed time enough for the vasodilatation to occur.

According with Schwarz et al. {Schwarz, 2007 #2042} there was no blood clot between the implant and the surrounding soft tissues.

After two days from implant insertion the epithelium is still subtle and shows normal morphology. The adaptation to the implant neck is very good. A peri-implant sulcus as the gingival sulcus around natural teeth is not visible. The epithelium shows a down growth of about 1mm in apical direction that is going to form the junctional epithelium. Moderate inflammatory signs are present in the subepithelial connective tissue.

The connective tissue shows a light inflammatory infiltrate together with the dilation of the vascular system corresponding macroscopically to the swelling and redness present at surgical sites. The spaces between the bundles appear to be increased as the caliper of the vessels, especially in the deeper layers while the more superficial bundles keep their more dense and organized aspect as described from Schwarz et al. {Schwarz, 2007 #2042}, {Schwarz, 2007 #2042}. Is not jet visible any union between the connective tissue and the implant surface {Schwarz, 2007 #2042}, {Schwarz, 2007 #2042}.

Even though some implants were not completely inserted, so that there was some small gap between the base of the neck and the cortical bone, the soft tissues were well adapted to the metallic structures keeping on maintaining the barrier against the bacterial or foreign substance penetration into the surgical wound.

After 7 days from implants insertion the epithelium is well adapted to the implants neck and does not show any morphologic abnormality. Where the oral turns into the sulcular epithelium is not consistently present a sulcus. This feature facilitates the cleaning procedure around the head of the orthodontic mini-screws because plaque accumulation is more difficult. A cleaning procedure in case of relatively deep sulcus would not be an easy task for the patient especially in those cases where the insertion place is in a posterior area.

The events sequence described by Abrahamson {Abrahamsson, 2002 #2017} during connective tissue healing around implants goes through the following stages: (a) formation of a blood clot followed by its transformation in granulation tissue at implant side; (b) migration of epithelial cells on connective tissue surface; (c) protein adsorption followed by cell migration on implant surface. In our specimens we could also see proliferation of non-keratinized epithelial cells, deriving from the oral epithelium, proliferating between the connective tissue and implant surface.

As observed by Schwarz et al. {Schwarz, 2007 #2042} either at day 4 or at day 7 the junctional epithelium was separated from the implant wall by a gap while connective tissue adhered to the implant surface already after one week. In our samples we could not see a

junctional epithelium after 7 days because the cells that composed the sulcular epithelium were less stained of the oral epithelium cells and showed a discrete proliferative activity but still they were not looking like mature cells of the junctional epithelium.

As found by Schwarz et al. {Schwarz, 2007 #2042} the bundles close to the implant wall are less dense and show collagen fibers and fibroblasts directed perpendicularly to the implant wall for the modSLA implants and parallel direction in the SLA. In our samples the outer layer of the connective tissue is denser with bundles oriented in random directions and contains an inflammatory infiltrate without clinical significance. The inner layer, closer to the implant wall, is less dense than the outer layer, remembering the mesenquimal aspect, rich in cells, and is well adapted to the implant wall but still does not show maturation enough to tell the orientation of the collagen fibers. There was no gap between the tissue and implant wall reinforcing the tissue barrier formed by the epithelium since the first moments from the surgical act.

Some bone fragments deriving from the surgical act are visible close to the cortical bone and show active osteoclastic remodeling. These data cannot be discussed with other papers in the literature as for the osseointegrated implants a mucoperiosteal flap is elevated during the surgery and any eventual bone fragment is washed away from the saline used for rinsing after each phase during implant insertion. In the case of mini-screws a mucoperiosteal flap is not elevated and only a small tissue roll is removed prior to pilot drilling and even though a saline is used for cooling the bur and rinsing the surgical area, its use is not very much effective in a such a small area. The edema observed in the first stages of healing disappeared as can be told from the vascular system that is not anymore dilated and in the outer area the collagen fiber bundles show again a more dense aspect with well interwoven amongst them. Vascular lumens appear to be numerous and dilated only in the inner part of the peri-implant connective tissue where an intense proliferative activity is ongoing.

The epithelium after 15 days of healing is already completely healed. The oral epithelium turns into the sulcular one making a small sulcus covered by a non-keratinized epithelium that more apically ends with a well developed junctional epithelium adhering to the implant surface, differently from what has been described from Schwarz et al. {Schwarz, 2007 #2042},{Schwarz, 2007 #2042} where, in this healing phase there was still a space between the implant neck and the epithelium. The intensity of the stain absorbed by the cell demonstrates a different degree of maturity from day 7 where the more clear aspect of the cells was related to a minor maturity degree. The junctional epithelium length is approximately 2mm according to the findings of Abrahamsson et al. {Abrahamsson, 2002 #2017},{Abrahamsson, 1996 #2016},{Abrahamsson, 1999 #2015},{Abrahamsson, 1996 #2016}. In the subepithelial connective tissue is present a light inflammatory infiltrate answering to the irritating elements present in the peri-implant sulcus. In any phase of the experiment were not observed clinical signs of inflammation of the peri-implant tissues, confirming the lack of clinical significance of the inflammatory cells present into the

subepithelial tissue.

Connective tissue, in this healing phase, shows already an advanced maturation degree with a functionally well-organized structure. No inflammatory infiltrate can be seen and the tissue. Collagen fiber bundles, in the subepithelial layer, show a direction parallel to the implant neck surface while in the deeper part, close to the cortical bone, the pattern is perpendicular. These findings are similar to Schwarz et al. {Schwarz, 2007 #2042}, {Schwarz, 2007 #2042} for the day 14 of healing around SLA or modSLA osseointegrated implants where the tissues are in contact with the implant surface and connective tissue is partially mature and is perpendicularly inserted.

The connective tissue closer to the implant wall shows a more pronounced tissue maturation as in the findings of Berglundh & Lindhe {Abrahamsson, 1996 #2016} related to day 7 of healing while the tissue that was previously only mesenchymal now has less round cells and more fibroblasts with nuclei predominantly parallel oriented towards the implant and a group of collagen fibers inserted perpendicularly in the less mature tissue.

Vascular system appears to be moderately dilated in response to metabolic activity for new collagen formation.

Active osteoclastic remodeling is visible on the cortical bone near to the implant and on the bone chips eventually present in the surgical area.

The aspect of the epithelium after 30 days from the surgery is a mature tissue and functionally oriented to isolate the area from bacterial or foreign body invasion in agreement with the observations of Buser et al. {Buser, 1992 #2021} around unloaded implants in dogs. A thin keratinized tissue that adheres to implant surface by means of a junctional epithelium constitutes the epithelium. The length of the junctional epithelium is about 2mm as observed by several Authors{Abrahamsson, 1996 #2016},{Abrahamsson, 2002 #2017},{Abrahamsson, 1996 #2016},{Abrahamsson, 1999 #2015}. A small inflammatory infiltrate is present especially in the area where the oral epithelium turns into the sulcular one and also under the junctional epithelium.

The underlying connective tissue shows also maturity features. The compact subepithelial bundles of collagen fibers follow a pattern parallel to the implant neck. The vascular system is not dilated because the edema is not any more present in this area. These findings are similar to the ones described from several Authors after 3 {Buser, 1992 #2021}, 6 {Abrahamsson, 2002 #2017},{Abrahamsson, 1996 #2016} and 12 months {Abrahamsson, 1999 #2015} testifying that the healing process of the soft tissue is already completed. Moon et al. {Abrahamsson, 1999 #2015} describe in the supracrestal connective tissue context 200 μm band that extends from the implant wall in which two portions can be distinguished: the first, called “central zone or zone A” 40 $\text{m}\mu$ thick, is characterized by the a reduced number of blood vessels and for the abundance of fibroblasts between collagen fibers; the second called “lateral zone or zone B” 160 μm thick is characterized by the presence of less fibroblasts but more collagen fibers and blood vessels.

In the deeper layers the connective tissue is adhering to the metallic surface of the implant and its collagen fibers, characterized by dense bundles, physiologically oriented to protect the bone, show a pattern parallel to the neck of the implant as in the findings of Moon et al. {Abrahamsson, 1999 #2015}. The portion of the tissue in closer contact to the implant surface has a reduced vascular system and a scar-like aspect in comparison to the findings of the day 15. Small vessels are always more visible in remodeling areas where bone chips, remnants of the surgery, can be found.

CONCLUSIONS

The healing process of soft tissues around unloaded self-tapping orthodontic mini-screws can be described as follows:

- Both epithelium and connective tissue are well adapted to implant neck soon after the completion of the insertion surgery.
- Soft tissue healing is already visible at day 2 from insertion with the apical proliferation of the cells that will form the junctional epithelium.
- The inflammatory infiltrate seen in the examined area is minimal and compatible with the physiologic healing process happening in the peri-implant area.
- Connective tissue adheres to the neck of the implant already during the first week after implant insertion and its collagen fibers show a pattern parallel with the implant surface.
- Epithelial down growth to the cortical bone was not observed in any of the examined specimen.
- A peri-implant biologic width similar to the one described for the osseointegrated implants, formed by a 2mm junctional epithelium and a 1mm connective tissue layer could be described.
- The barrier function against the bacterial and foreign substance penetration was effective since from the early moments after implant insertion.

ACKNOWLEDGMENTS

To the FAPESP (Foundation for support of research of the State of São Paulo) for supporting and financing this project (grants N. 2007/50572-0 and N. 07/50522-2)

To Dentaurem for supporting the project and donating the materials and financing histology costs.

To Drs. B. Böhm and A. Bernstein from University of Halle (Germany) for the histology processing.

REFERÊNCIAS

1. Al-Harbi F, Ahmad I. A guide to minimally invasive crown lengthening and tooth preparation for rehabilitating pink and white aesthetics. *Br Dent J*. fevereiro de 2018;224(4):228–34.
2. Evian CI, Cutler SA, Rosenberg ES, Shah RK. Altered Passive Eruption: The Undiagnosed Entity. *The Journal of the American Dental Association*. outubro de 1993;124(10):107–10.
3. Dym H, Pierre R. Diagnosis and Treatment Approaches to a “Gummy Smile”. *Dental Clinics of North America*. abril de 2020;64(2):341–9.
4. Mele M, Felice P, Sharma P, Mazzotti C, Bellone P, Zucchelli G. Esthetic treatment of altered passive eruption. *Periodontol 2000*. junho de 2018;77(1):65–83.
5. Aroni MAT, Pigossi SC, Pichotano EC, de Oliveira GJPL, Marcantonio RAC. Esthetic crown lengthening in the treatment of gummy smile. *Int J Esthet Dent*. 2019;14(4):370–82.
6. Vale WR do, Souza LM de VA de. Gengivectomia e osteotomia na resolução de erupção passiva alterada: relato de caso clínico. *J Multidiscip Dent*. 2 de setembro de 2022;10(3):102–8.
7. Cristóvam AVS, Medeiros JDS, Cruz JH de A, Brito RMLV, Figueiredo KA de, Rodrigues R de QF, Sousa JNL de. Correção de contorno gengival pelas técnicas de gengivectomia convencional e minimamente invasiva. *Arch Health Invest [Internet]*. 7º de abril de 2020 citado 28º de outubro de 2022[];8(10). Disponível em: <https://www.archhealthinvestigation.com.br/ArcHI/article/view/3800>
8. de Souza Fonseca RR, Pimentel R, Jardim KCM, Menezes S. Tratamento de Sorriso Gengival: relato de caso com abordagem interdisciplinar. *RDAPPO [Internet]*. 27 de novembro de 2020 [citado 29 de outubro de 2022];3(2):23-31. Disponível em: <https://apopara.com.br/revista/index.php/apo/article/view/72>
9. Jorge C, Reis FR, Stroparo JLO, Deliberador TM. Considerações sobre a técnica de aumento de coroa clínica estético em virtude de erupção passiva alterada com melhora da autoestima da paciente. *RSBO [Internet]*. 6 jun 2022 [citado 29 out 2022];19(1):212-09. Disponível em: <https://doi.org/10.21726/rsbo.v19i1.1779>
10. Kremer M, Protto R, Dias G. CORREÇÃO DO SORRISO GENGIVAL POR MEIO DE AUMENTO DE COROA CLÍNICA EM REGIÃO ESTÉTICA: RELATO DE UM CASO CLÍNICO Gummy smile correction through periodontal plastic surgery in esthetic region: a case report [Internet]. Available from: http://www.interativamix.com.br/SOBRAPE/arquivos/2020/marco_junho/REVPERIO%20MARCH-JUN-2020%20-%20COMPLETO%20ALTA%20RESOLU%C3%87%C3%83O%20-%2006-10-2020-67-73.pdf
11. Seixas MR, Costa-Pinto RA, Araújo TM de. Checklist dos aspectos estéticos a serem considerados no diagnóstico e tratamento do sorriso gengival. *Dental Press Journal of Orthodontics [Internet]*. 2011 Apr;16(2):131–57. Available from: <https://www.scielo.br/j/dpjo/a/Y7Fpn4YmNFDcgbJBWyyCXyK/?lang=en>
12. Carvalho PA, Alfaya TA, Costa RC, Bussadori SK, Vieira ÉO, Gouvêa CVD. Correção de erupção passiva alterada por meio de cirurgia plástica periodontal. *Perionews [Internet]*. 2013 [cited 2022 Oct 28];505–9. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-702272>
13. Costa PP, Cruz SEB da, Ribeiro SK. Diferenças técnicas de aumento estético de coroa clínica. *Perionews [Internet]*. 2014 [cited 2022 Oct 28];556–62. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-743260>

14. Cunha MS da, Cunha FA, Belém FV, Lima RPE. Lip repositioning for treatment of excessive gingival display: a case report. *Periodontia* [Internet]. 2019 [cited 2022 Oct 28];30–4. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1023199>
15. Monteiro MMG, Lima DG de, Ribeiro RA, Rodrigues R de QF, Sousa JNL de. Impacto da correção do sorriso gengival na qualidade de vida: relato de um caso clínico com gengivectomia suficientemente invasiva e guiada. *Periodontia* [Internet]. 2020 [cited 2022 Oct 28];76–86. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1129387>
16. Freitas IDP, Almeida IR, Lopes AP, Rocha LPC, Carvalho SA de F. Planejamento digital para cirurgia de aumento de coroa clínico estético - relato de caso. *RFO UPF* [Internet]. 2020 [cited 2022 Oct 28];396–403. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1357820>
17. Braga M dos S, Nascimento JM de Q, de Camargo EB et al. CIRURGIA PLÁSTICA PERIODONTAL PARA CORREÇÃO DE ERUPÇÃO PASSIVA ALTERADA Plastic surgery periodontal for eruption of correction passive amended [Internet]. [cited 2022 Oct 28]. Available from: http://www.interativamix.com.br/SOBRAPE/arquivos/2015/dezembro/REVPERIO_DEZ_2015_PUBL_SITE_PAG-64_A_68.pdf
18. Clozza E, Suzuki T, Kambiz AM. Tratamento de erupção passiva alterada para melhorar a estética do sorriso. *Dicas de Perodontia*. 2014; 3(1): 36-41.
19. Cardozo FR, Martins JM, Vitória OAP, Novaes VCN. Aumento da coroa clínica para correção do sorriso gengival: relato de caso clínico. *Unifunec Cient. Mult.* [Internet]. 8º de dezembro de 2020 [citado 28º de outubro de 2022];9(11):1-17. Disponível em: <https://seer.unifunec.edu.br/index.php/rfc/article/view/4085>
20. da Silva QP, Barreto IVS, Nogueira PL, Dantas MVO, Araújo A da S, Lima F de O, Palmeira JT, de Figueiredo KA, Germano SCF, dos Santos Ítalo C. Correção de sorriso gengival associada à frenectomia labial superior em paciente com Erupção Passiva Alterada (EPA): um relato de caso. Available from: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/4156>
21. Sales GB de, Rodrigues R de QF, Ribeiro RA, Sousa JNL de. Impacto na qualidade de vida de cirurgia de aumento de coroa clínica em área estética associada ou não à laserterapia de baixa intensidade. *Periodontia* [Internet]. 2019 [cited 2022 Oct 30];7–15. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1023161>
22. Coslet JG, Vanarsdall R, Weisgold A. Diagnosis and classification of delayed passive eruption of the dentogingival junction in the adult. *The Alpha Omegan* [Internet]. 1977 Dec 1;70(3):24–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/276255/>
23. Oliveira Giorgetti AP, De Matos R, Corrêa Viana Casarin R, Prese Pimentel S, Ribeiro Cirano F, Vieira Ribeiro F. Protocolos de medicação pré e pós-operatória para cobertura radicular combinada com enxerto de tecido conjuntivo. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*. 2020 Aug 30;2(9):54–69.

EARLY TISSUE HEALING AROUND UNLOADED ORTHODONTIC MINI-SCREWS. A STUDY IN THE BEAGLE DOG. PART II. HARD TISSUES

Data de aceite: 01/12/2023

Camillo Morea

Department of Orthodontics, Dentistry
Faculty, University of Sao Paulo,
SP, Brazil.

Maoela Domingues

Department of Oral Pathology,
Porto Alegre, RS, Brazil

Décio Santos Pinto Jr

Department of Oral Pathology, Dentistry
Faculty, University of Sao Paulo,
SP, Brazil.

Gladys Cristina Dominguez

Department of Orthodontics, Dentistry
Faculty, University of Sao Paulo,
SP, Brazil.

Paula Guerino

Department of Stomatology, Dentistry
Faculty, University of Santa Maria,
RS, Brazil.

Mariana Marquezan

Department of Stomatology, Dentistry
Faculty, University of Santa Maria,
RS, Brazil.

Vilmar Antônio Ferrazzo

Department of Stomatology, Dentistry
Faculty, University of Santa Maria,
RS, Brazil.

ABSTRACT: Understanding tissue healing around orthodontic mini-screws can provide useful information for their clinical use. Despite some similarities with prosthodontics implants some differences exist in terms of materials, surface texture and load. The purpose of this study was to investigate the early phase of hard tissue healing around unloaded orthodontic mini-implants. Twenty self- tapping mini-screws were inserted in five Beagle dogs at the day 0, 2, 7, 15 and 30. The bony specimens containing the screws were dissected, fixed, embedded in acrylic resin before they were cut. The samples were stained with Stevenel's blue and Goldner and observed under light microscopy. Soon after insertion, primary stability was good for all mini-implants. In some implant areas, direct contact with the parent lamellar bone was observed. In other areas a gap due to the pilot bur drill was present and was initially filled by a coagulum. At day two the blood clot was transformed in granulation tissue and an amorphous protein matrix, containing osteoblasts, was noticed on the parent bone. Some lymphocytes and macrophages could be observed among the red blood cells and the small chips deriving from the bone preparation. At day 7 was evident the

osteoid deposition over the pristine lamellar bone. At day 15 woven bone could be seen within the osteoid matrix bridging from the parent bone towards the titanium surface. At day 30, beyond the woven bone, is visible parallel fiber bone deposited directly on the implant surface, indicating osseointegration of the screws.

KEYWORDS: Osseointegration; orthodontics; mini-implants; hard tissues healing; animal study.

INTRODUCTION

Introduced by Kanomi (Kanomi 1997) in 1997, Orthodontic mini-screws are routinely used in orthodontic treatments to obtain anchorage absolute control during teeth movements (Park, et al. 2003),(Carano, et al. 2004). To achieve absolute anchorage control is mandatory that the mini-screws have to be stably fixed to the bone (Davies 1998).

The healing processes happening into the bone after prosthetic implant insertion (Schenk & Buser 1998),(Abrahamsson, et al. 2004) have been described under the term osseointegration. This process has been defined (Albrektsson 2008), understood and described with great detail by several Authors (Davies 1998),(Schenk & Buser 1998),(Davies 2003) for the implants used in prosthodontic rehabilitations as well as the relationship between soft tissues and implant neck (Buser, et al. 1992), ((Berglundh & Lindhe 1996).

A difference in the quality of the osseointegration process has been described in the literature as depending from several factors. Among them we can find surface morphology (Davies 1998),(Di Carmine, et al. 2003), different surface coating materials (Gahlert, et al. 2007, Le Guehennec, et al. 2008) and other factors like surface energy (Schwarz, et al. 2007).

It is possible to speculate that exist some differences in the tissue healing process between a prosthetic implant and an orthodontic mini-screw due to the several differences existing amongst them. The construction material is grade 4 commercially pure (c.p.) titanium for the prosthetic implants and grade 5 titanium, an alloy of Titanium, Aluminum and Vanadium ($TiAl_4V_6$) for the orthodontic mini-screws. Both metals have a high degree of physical resistance and are widely used in medicine and dentistry to build the implants. The surface treatment type most recently used for the prosthetic implants is the SLA (Sandblasted-Large grit- Acid etched) or modSLA (modified SLA) because it has achieved the best results in terms of osseointegration (Buser 1999) when compared to other surface types as TPS (Titanium Plasma Sprayed) or turned or electropolished surfaces (Buser 1999). Orthodontic mini-screws are fabricated with turned or electropolished surface because they are meant to be easily removable after their time-limited clinical use. Prosthetic receive an axial load while orthodontic implants and mini- screws are loaded laterally. The time to wait until loading for the prosthetic implants and for the Orthosystem® (Straumann Holding AG, Waldenburg, Switzerland) is variable and it is related to the type of surface treatment and of bone where they are inserted varying between 4-8 weeks for the SLA/modSLA surfaces

and 4-6 months for other surfaces as TPS. For the orthodontic mini-screws the time to wait until loading has varied between immediate (Costa, et al. 1998),(Maino, et al. 2003) and 2-3 weeks (Kyung, et al. 2003).

Aim of this study was to study "*in vivo*" and describe the healing process around self-tapping orthodontic mini-implants during 30 days and to compare it to the prosthetic implants.

PREMISE

Before reading the paragraph of Material and Methods the reader should be aware that this experiment has been designed for studying histologically the healing process around unloaded mini-screws and also to perform pull-out tests on the same type of screws varying the healing time with the aim of comparing histological data with pull-out values in a future paper. For this reason, some of the described procedures make sense only if the two joint experiments are considered. A total of 80 X 6mm self-tapping mini-screws were inserted (4 in each quadrant) and to have enough space for insertion and avoid root contact the extraction of the 4 premolars was necessary for each quadrant. In this way the total number of animal lives was reduced.

MATERIALS E METHODS

Twenty sterile self-tapping mini-screws tomas® (Temporary Orthodontic Micro Anchorage System, Dentauro, J.P. Winkelstroeter KG, Ispringen - Germany) were inserted in 5 adult Beagle dogs, one for each quadrant in a randomly assigned position (P1, P2, P3 or P4). The mini-implants were inserted following the technique recommended from the manufacturer (Fig. 1).

Before extracting the teeth and inserting the mini-screws prophylactic antibiotic regimen was instituted with Spyramicin 75,000 UI/kg e Metronidazole 12.5 mg/kg (Stomorgyl 10). All surgical procedures were executed under general anesthesia and local analgesia was obtained with topical Lidocaine 2%. Asepsis was maintained with Chlorhexidine 1% spray.

All mini-screws were meant to have a monocortical anchorage (Huja, et al. 2005) even though this was not always possible, especially in the maxillary arch due to the reduced thickness of the residual ridge.



Fig. 1: Mini-screws inserted in the mandible.

Post surgical medication (Tramadol HCl (Tramal) 1mg/kg/PO; Ketoprophen (Profenid) 1mg/kg (IM) and Spyramicin 75,000 UI/kg + Metronidazole 12.5 mg/kg (Stomorgyl 10 – 1 tablet 24/24h 10kg/PO) was given after implant surgery to reduce the pain and to prevent infections. Oral hygiene was maintained by 0.12% Chlorhexidine spray three times/day till animal sacrifice.

To prevent implant loss due to occlusal forces the food was modified to a soft compound.

At day 0, 2, 7, 15 and 30 the animals were sacrificed under general anesthesia with 20mlKCl and soon after perfused with Zamboni's fixative.

Bony blocks containing the mini-implants were dissected and stored into fixative. The specimen were dehydrated in a growing series of alcohol (Donath 1988) and embedded in metacrylate for being cut along its longitudinal axes. To facilitate the aligning procedure in the cutting machine (Exakt®, Kulzer, Norderstedt, Germany) a custom made extension of the implant axes was realized (Fig.2).



Fig. 2: Specimen after cutting in the Exakt® machine.

A 50 μ (Donath 1988) thickness for each specimen was obtained with diamond disks. Stevenel's staining as described by Gotfredsen (Gotfredsen, et al. 2002) and Masson-

Goldner were made.

The specimens were examined under light microscope (AxioScope, Zeiss, Jena, Germany), and high-res digital images of the tissues were captured (AxioCam HRc, Zeiss, Jena, Germany) and stored for further analysis.

Detailed descriptions of the procedures and of the materials used for this experiment have been previously described [REF: Morea et al, 2008 or 2009, if approved by the referee].

RESULTS

All five dogs showed good health during the experiment time and post surgical time was uneventful. All 80 (20 for the current study and 60 for pull-out test) inserted mini-screws were successfully maintained till the end of the experimental time giving a success rate of 100%. No inflammation or infection of the peri-implant area was observed during the healing phase.

HARD TISSUES ANALYSIS

A substantial difference was encountered during implant insertion either in the maxilla or in the mandible: the availability of cortical and marrow bone in contact with the mini-screw. The relative quantities of cortical and medullar bone change in the maxilla between anterior and posterior region. In maxillary anterior region the residual alveolar ridge (basal bone) is very thin and in the average measures approximately 3mm. In the case shown in Fig. 3A there was a bicortical perforation having the screw reached the nasal cavity of the dog. In maxillary posterior region corresponding to the fourth premolar area the cortical bone thickness is still very subtle but the trabecular bone availability is much higher surrounding completely the mini-screw (Fig. 3B).

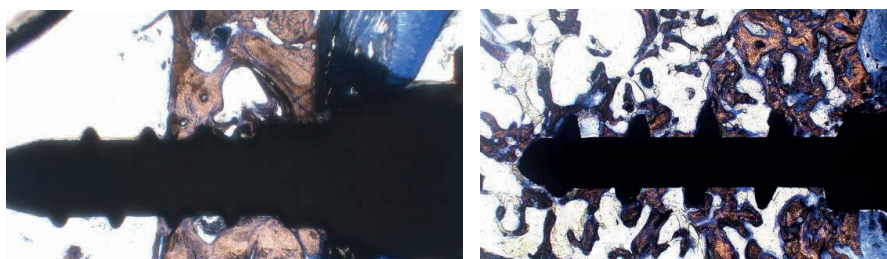


Fig. 3: A) Mini-screw inserted in the maxillary P2 region; B) Mini-screw inserted in the maxillary P4 region.

In Fig. 4 is shown macroscopically the mini-screw that reached the nasal cavity of the dog. In a bicortical perforation (Fig. 4B) approximately 40% of the body of the mini-screw is penetrated the nasal cavity pulling up the respiratory mucosa (Fig. 4A) and forming a coagulum between the bone and the soft tissues (Fig. 4C). Even though in some cases it

was observed some nose bleeding after the surgery, it was minimal and none of the inserted implants was lost till animal sacrifice.

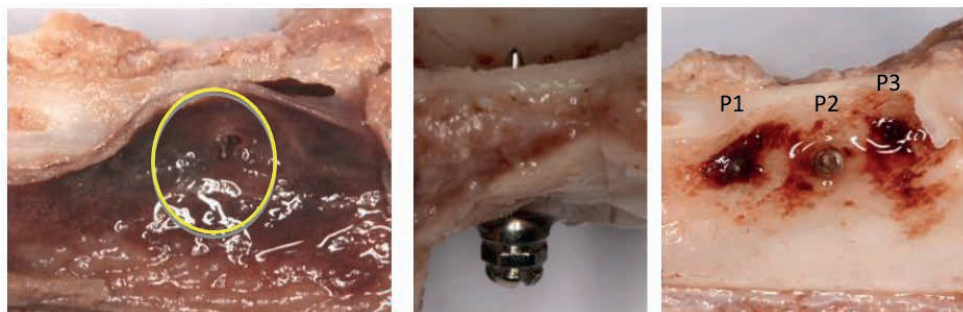


Fig. 4: Mini-implant inserted in P2 region: A) The nasal mucosa appears to be perforated by the point of the mini-screw; B) Longitudinal section of the alveolar ridge in the same area; C) Tips of mini-screws inserted bicortically penetrating the nasal cavity.

In the mandible the bone presents different characteristics (Fig. 5). The cortical bone has a much higher thickness than the maxillary one and the mini-screw is in contact with it for almost 2mm. The reminder of the screw is in contact with a trabecular bone of thickness and structure similar to the maxillary one. Are not detectable relevant differences among the areas P1 through P4.

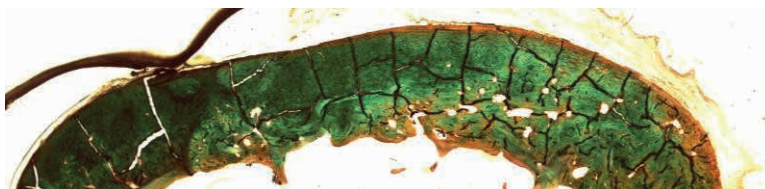


Fig. 5: Mini-screw inserted in Mandibular P3 area.

The bone tissue soon after mini-screw insertion is of mature, lamellar type (Fig. 6A e 6B) and shows the signs of the pilot perforation made by the bur and a space of 50-60 μ m is visible between the bone wall and the screw surface. This space is occupied by a blood clot.

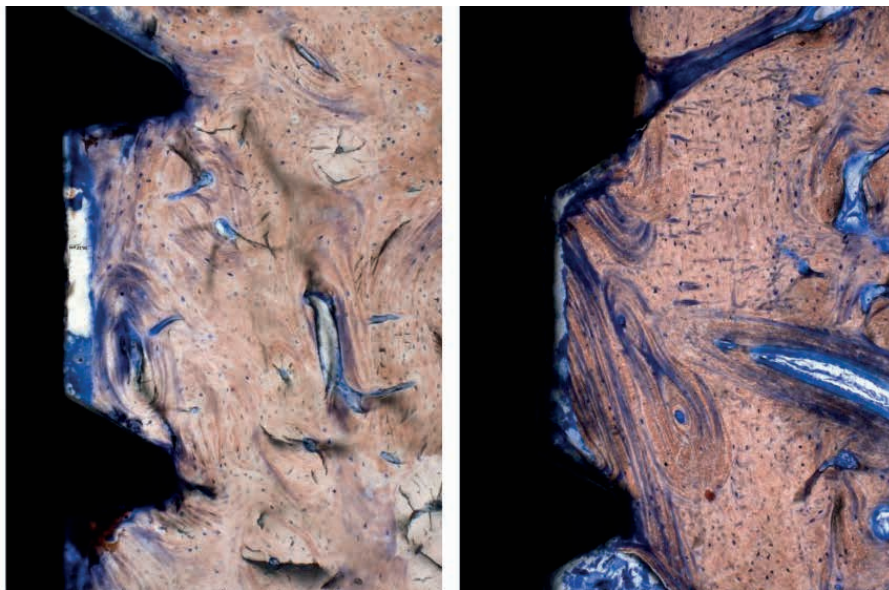


Fig. 6: Interface bone-implant soon after insertion in the mandible (A) and in the maxilla (B). A 50-60 μm space is occupied by a blood clot.

An excellent adaptation between the threads of the screw and the bone can be observed since from the beginning (Fig. 6A and 6B) for the presence of a great amount of mature lamellar bone in contact with the metallic surface of the implant. At the pitch of the threads some micro-fractures due to implant insertion are visible (Fig. 7).

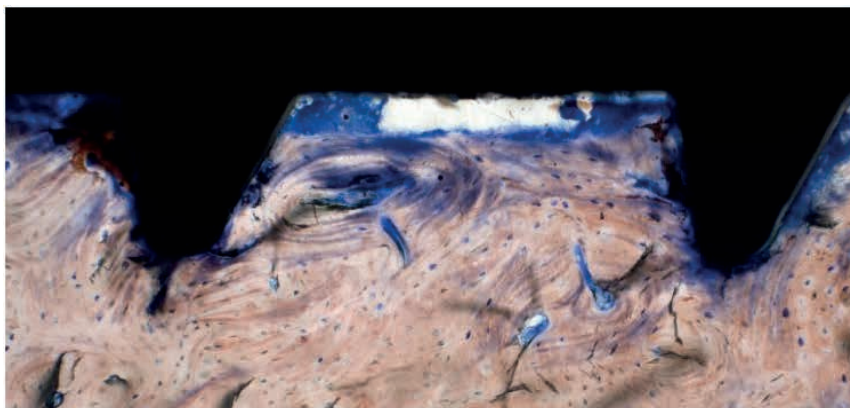


Fig. 7: Micro-fractures due to implant insertion are visible in the bone at the thread pitches.

In some areas, even though soon after the insertion of the implant exists an excellent and full adaptation of the bone to the implant surface (Fig. 8).

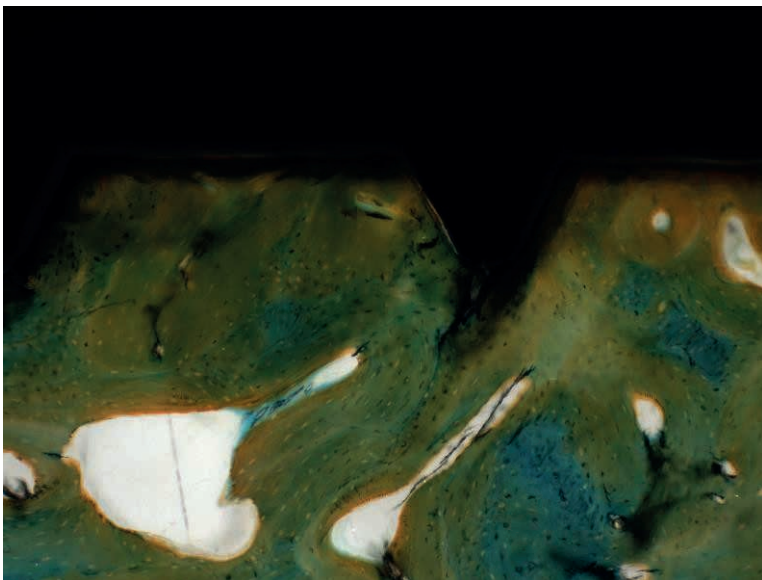


Fig. 8: Area of excellent adaptation between implant and bone soon after insertion.

Apically to the implant tip is visible, in the perforation made during the pilot drilling, some bone together with a blood clot derived from the cut of the blood vessels as a consequence of the preparation of the bone prior to implant insertion (Fig. 9).



Fig. 9: Apically to the implant tip is visible a blood clot and some bone chips due to the preparation of the bone.

In Fig. 10 is visible an implant inserted in the mandible of a dog sacrificed after 48 hours. In his case the screw was not completely inserted with the base of the neck in contact

with the cortical bone being the first thread and the space between the pitches confined within the soft tissues. The majority of the screw is in contact with the cortical and trabecular with the exception of the most coronal and most apical part of the implant tip. Also in this case the perforation exceeded the implant length leaving an empty space occupied by bone chips and a blood clot (Fig. 10).

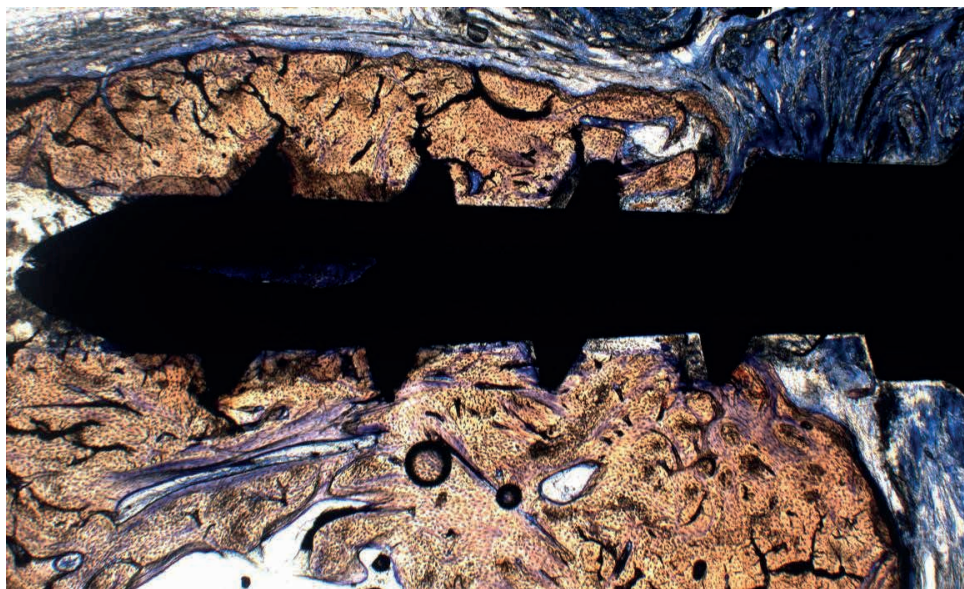


Fig. 10: Mini-implant 48 hours from its insertion.

Analyzing the interface between the bone and the implant body (Figs. 11 e Fig. 12) after 48 hours from insertion we can observe the presence of inflammatory cells, mainly lymphocytes and macrophages together with red blood cells. On the bone surface is present an amorphous matrix containing osteoblasts. In the interface between the matrix and the bone can be noticed the reversion line. On the implant body is visible a thin layer of a proteic substance, amorphous and without cellular content. In this phase neo-osteogenesis is occurring together with the healing of the wound.



Fig. 11: Interface bone-implant 48 hours after insertion surgery.

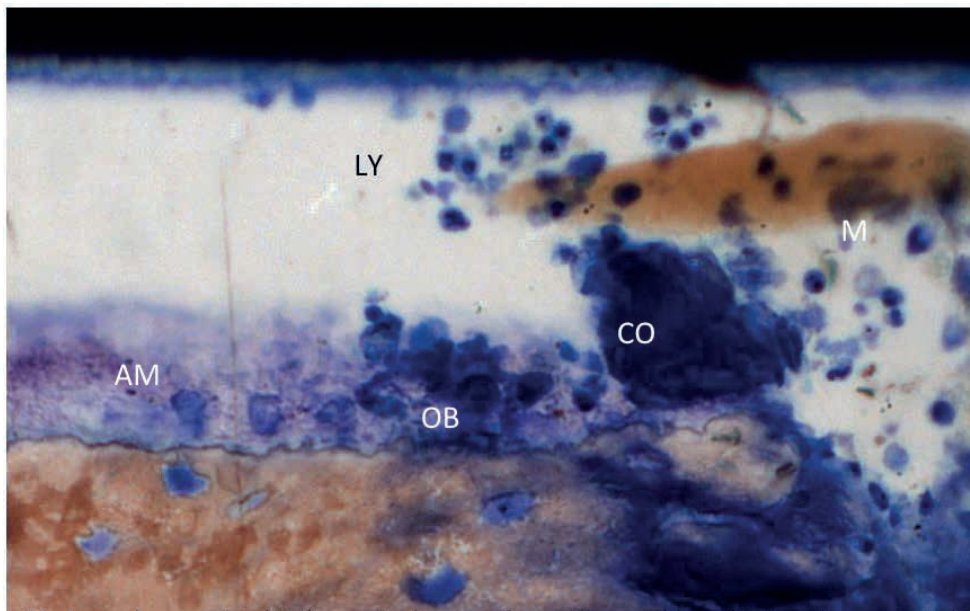


Fig. 12: Amorphous matrix (AM) over the bone surface with osteoblasts (OB). In the gap is visible a blood clot (CO) with lymphocytes (LY) and macrophages (M).

On the areas of the implant body that do not have intimate contact with the bone (Fig. 13) adheres a fibrin net, especially in the pitches of the threads.

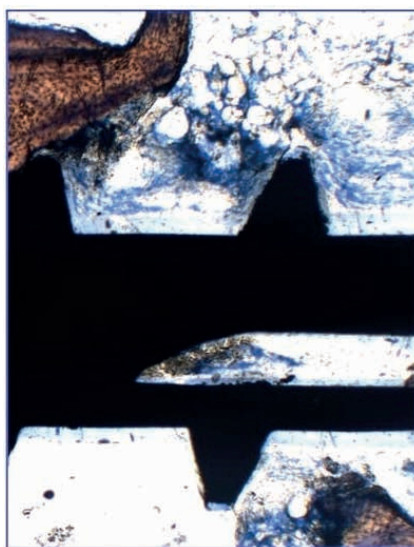


Fig. 13: Fibrin network adhered to the implant surface 48 hours after implantation.

In some other areas (Fig. 14) the matrix between the bone and the implant body shows a network pattern and contains the cells of the osteoblastic line thus exhibiting osteogenic

activity. Is still visible in this phase of the tissues the presence of numerous inflammatory cells involved in the healing process of the surgical wound.

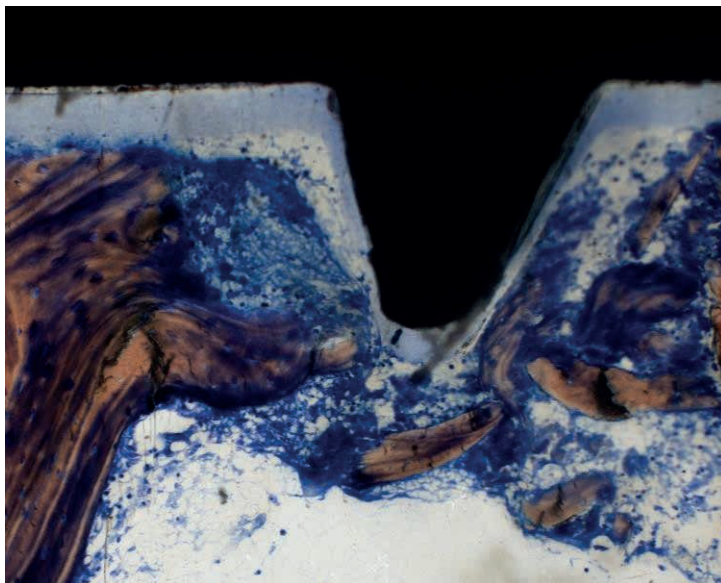


Fig. 14: Osteogenic activity area.

After one week from the insertion of the mini-screws into the bone is still visible the space left between the implant body and the screw during the drilling of the pilot perforation (Fig. 15).

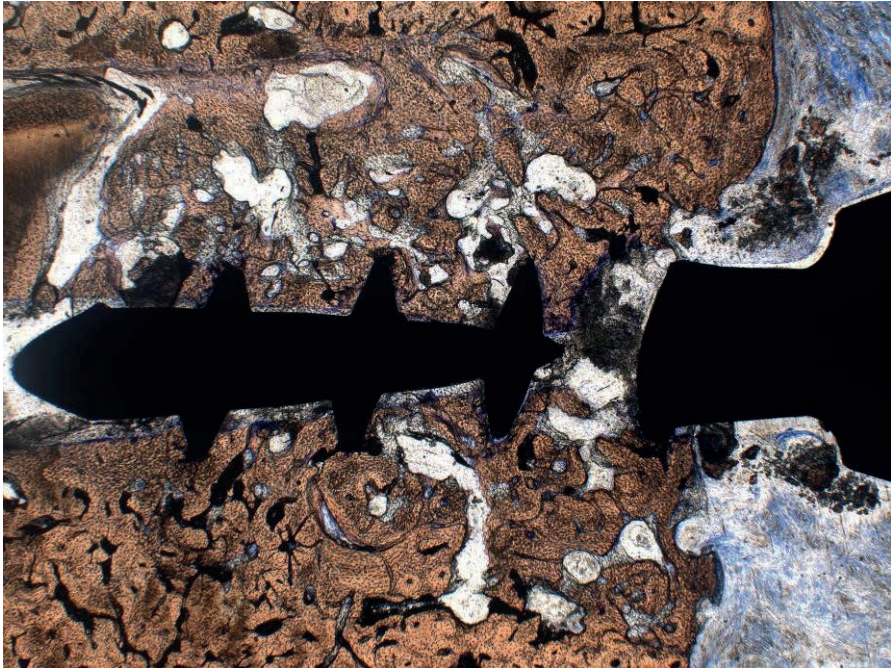


Fig. 15: Mini-screw after 1 week from its insertion.

Examining the interface between the implant body and the bone is possible to see the evolution of the healing process (Fig. 16).

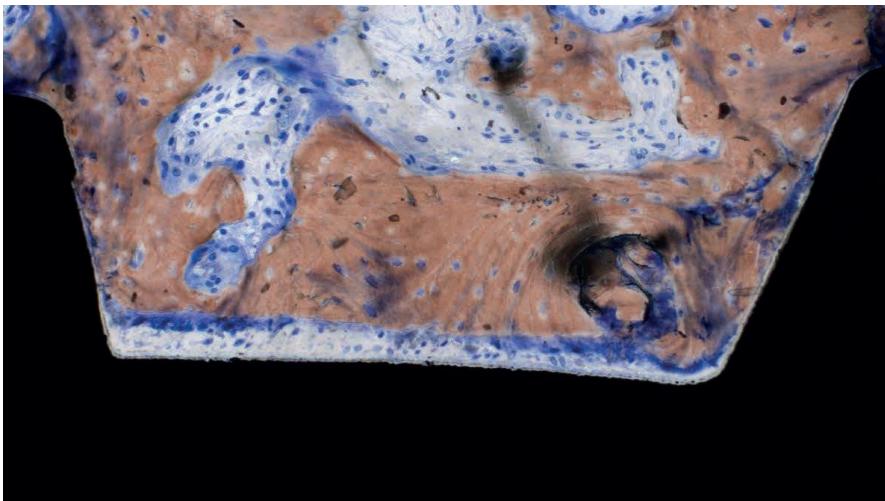


Fig. 16: Interface bone-implant after 7 days from implantation.

The gap is now filled by an amorphous matrix rich in osteoblasts coming from the neighboring marrow spaces rich of those cells.

It is interesting to notice that the bone in contact with the thread pitches as well as in

the other areas in direct contact with the screw since from the beginning of the implantation the lamellae are intact and do not show any sign of remodeling due to the absence of osteoclastic activity (Fig. 15).

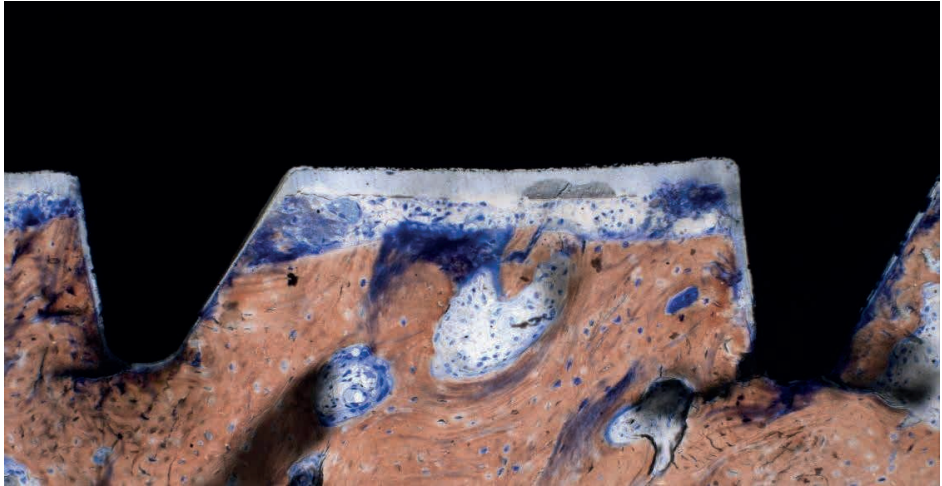


Fig. 17: Threads in contact with the lamellar bone 7 day after implant insertion.

Fifteen days after implantation, in the areas where initially there was a gap between the implant body and the bone surface, there is not yet a bone fill (Fig. 18). In the tip of the screw area (Fig. 19) where at the beginning there was an empty space due to the pilot drill action and the tip was initially covered by a coagulum and then from a fibrin layer, is now visible a protein matrix containing newly formed bone (woven bone) which is going to form new trabecular primary bone with a central vessel.

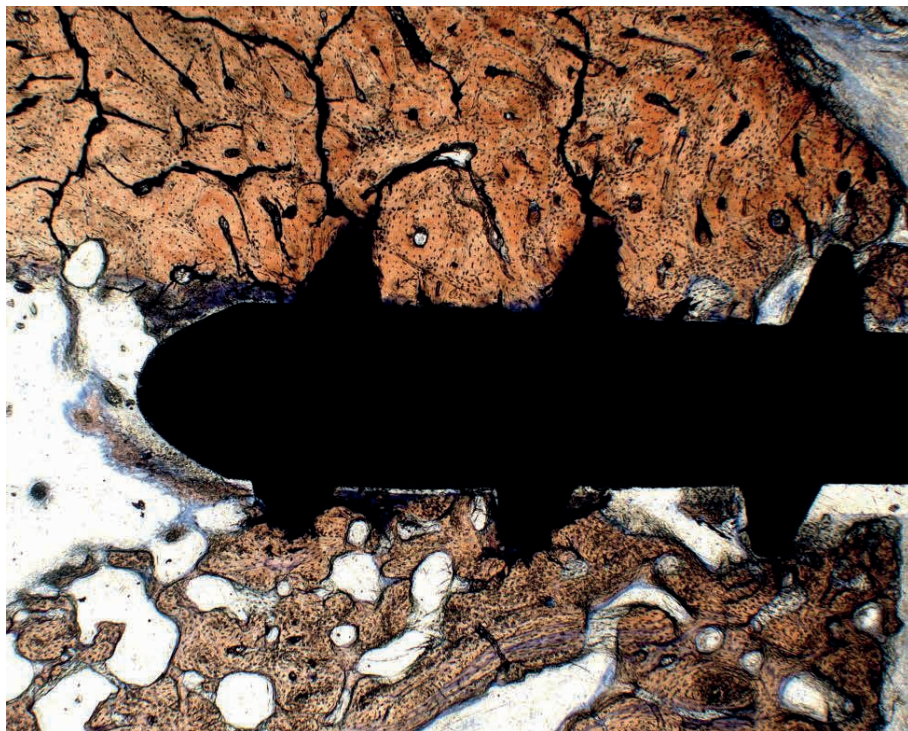


Fig. 18: Mini-implant 15 days after insertion.

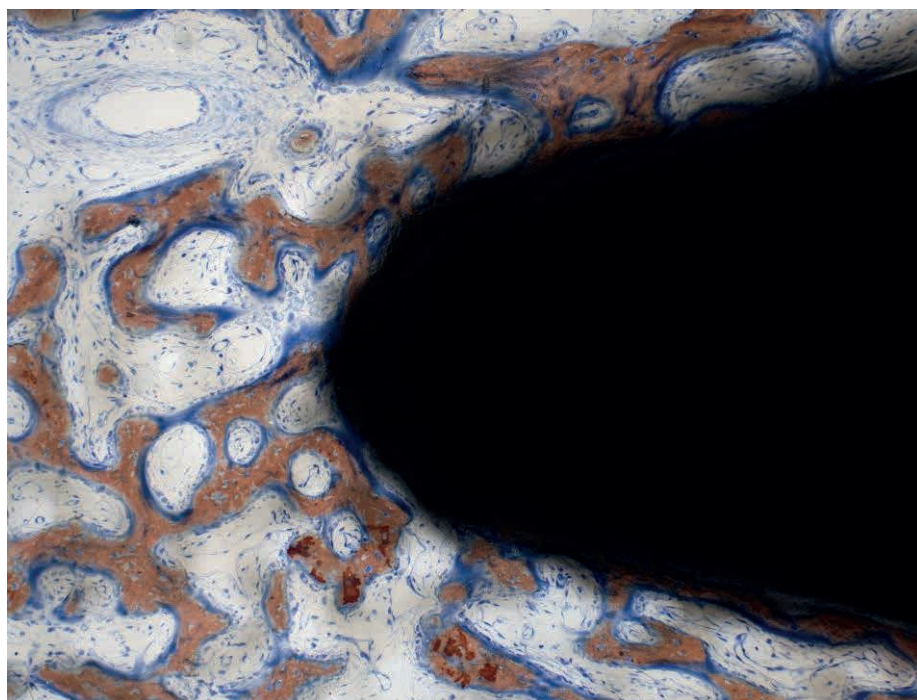


Fig. 19: Neo-osteogenesis (woven bone) around implant tip 15 days after insertion.

In the areas where the amorphous matrix with the osteoblastic cells was laid at this stage of the healing is visible primary bone within a protein matrix. Numerous osteoblasts are present at the around the mineralized bone revealing an intense osteogenic activity (Fig. 21).

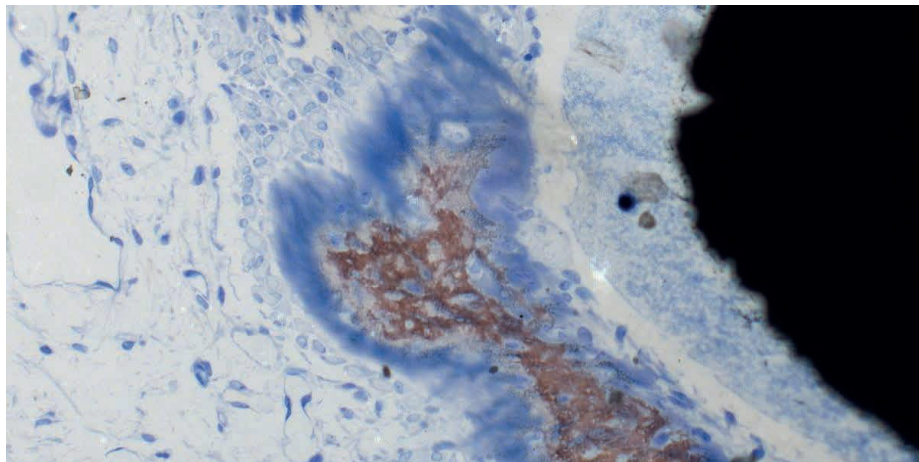


Fig. 21: Neo-osteogenesis around implant tip 15 days after insertio

One more example of the ongoing osteogenesis is visible in picture 22 where an osteoblastic layer depositing bone matrix covers the pre-existing lamellar bone, surrounded by a large number of blood vessels for the nutrients transportation in the reparation area.

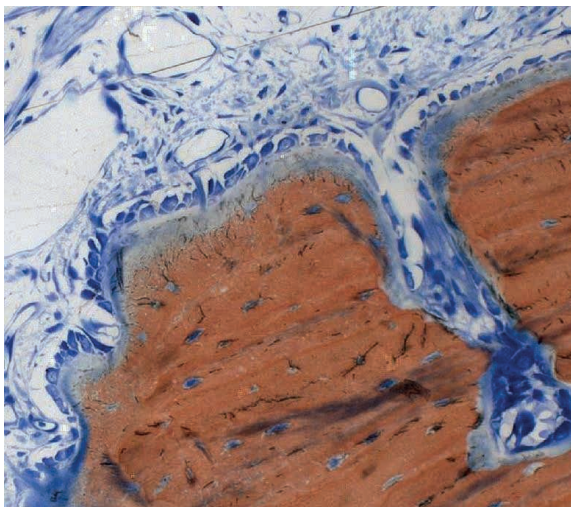


Fig. 22: Neo-osteogenesis area

In Fig. 23 can be seen the transformation of the granulation tissue into bone for the great number of cells present into the matrix and blood vessels of medium and small caliber together with the newly formed bone joining the pre-existing lamellar bone.

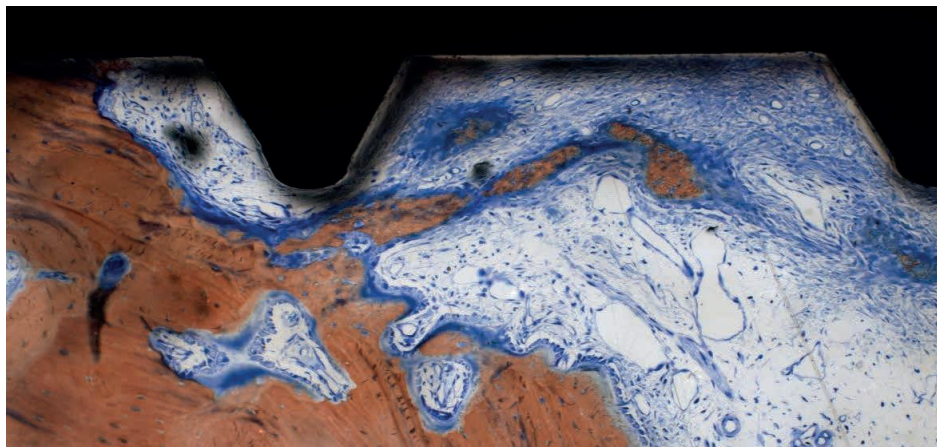


Fig. 23: Newly formed bone area occurring in the interface between bone and implant after 15days of healing.

In some other areas pristine lamellar bone can be seen in direct contact with the implant body without any sign of remodeling (Fig. 24).

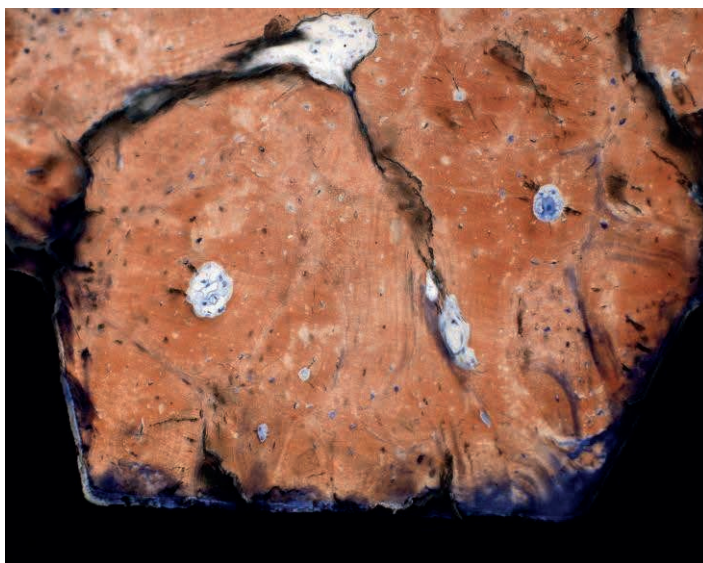


Fig. 24: Lamellar secondary bone with Havers channels in contact with the implant body inserted 15 day before.

After 30 days from implant insertion direct bone deposition on implant surface is visible (Fig. 25), woven bone, primary osteons and lamellar bone are in contact with the pristine bone. In the newly formed bone areas can be seen osteoblasts layers depositing new matrix to be mineralized.

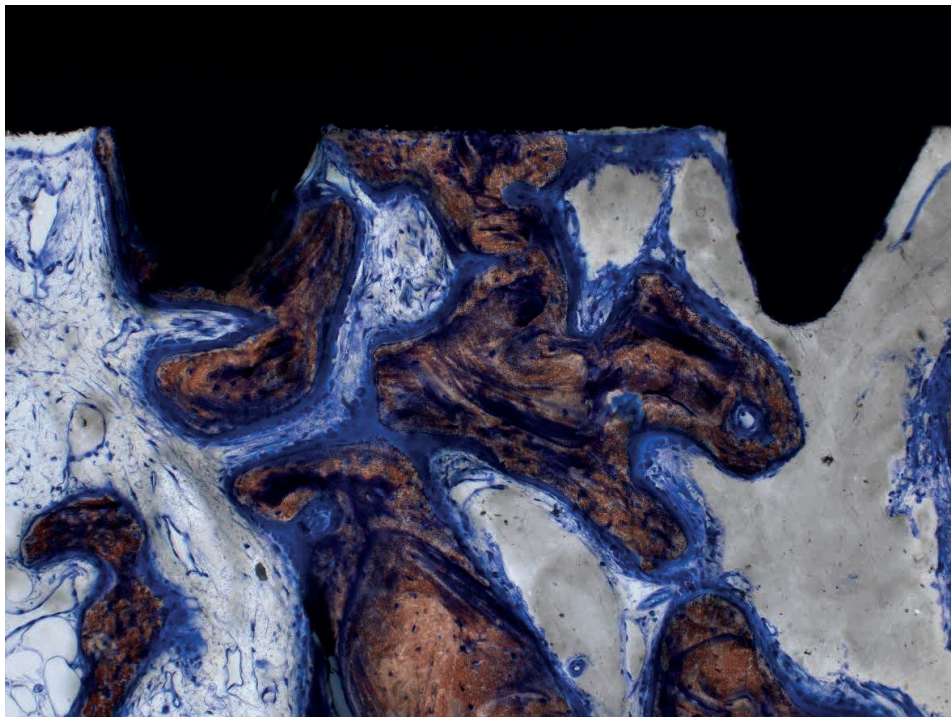


Fig. 25: Osteogenic area after 30 of healing.

Laterally to the areas of woven bone genesis (Fig. 26) where the osteoblasts (OB) keep on laying down the bone matrix can be observed a connective tissue characterized by a collagen fibers matrix with reticular pattern containing a great number of fibroblast-like fuse-shaped cells together with a large number of blood vessels remembering the immature connective tissue (CT).

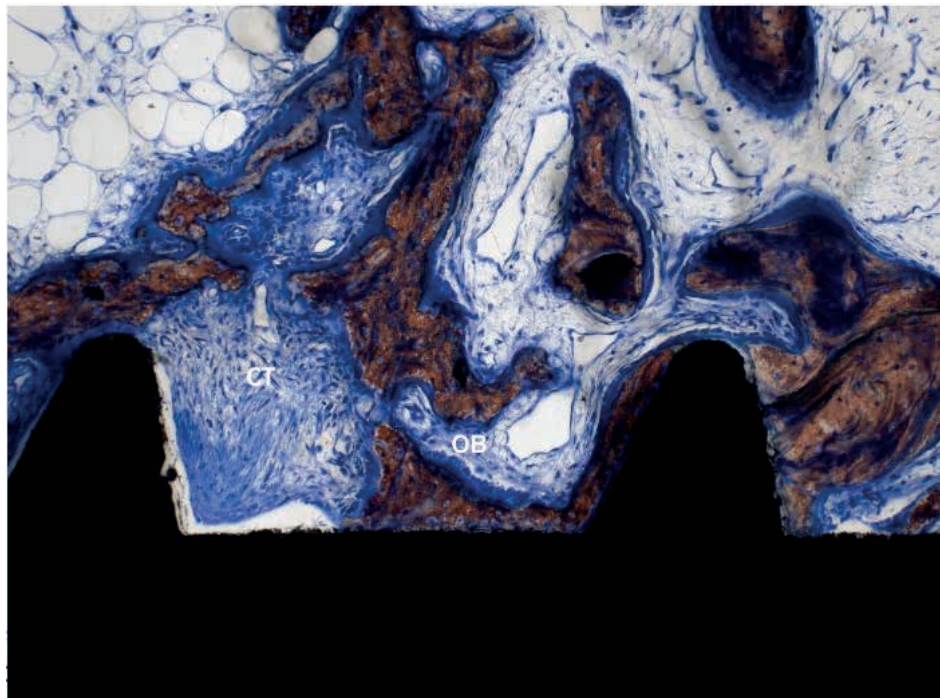


Fig. 26: Immature connective tissue area (CT) between newly formed bone and implant body.

Osteoblasts (OB) forming bone directly on the implant surface.

DISCUSSION

The use of orthodontic mini-implants is become in the last decade of paramount importance for the absolute control of anchorage in orthodontics making possible and much more easy to obtain some dental movements like intrusion (Ohmae, et al. 2001) that was very difficult to be achieved prior to mini-screw insertion. Nowadays with aid of mini-implant it is possible to control very precisely and in the three dimensions of the space the movement of one or more teeth at the same time like it happens in the anterior area (Kanomi 1997). Distalization (Horiuchi, et al. 2008) and uprighting (Park, et al. 2002) are other very useful movements that allow for the correction of anterior crowding, space management and tooth proper positioning before fixed or removable prosthodontics without affecting the position of the teeth that do not need to be moved (Vigorito 2004).

Even though frequently used in the daily routine there are some controversial issues and opened questions about the correct use of the mini-screws. Very little amount of histological evidence is available in the orthodontic literature (Deguchi, et al. 2003) with respect to the healing of Titanium grade 5 mini-screws with smooth surface more with the intent of setting the ideal timing for loading. At the present time no data are available for the description of the early stages of healing around unloaded orthodontic mini-screws.

A common believe and hope of many users is that the Temporary Anchorage Devices (Costa, et al. 2005) (TADs) do not osseointegrate. This is due to the reason that the concept of osseointegration has been described as a very solid and resistant relationship between the implant and the bone hopefully lasting for a very long period of time (Buser 1999). This concept is in contrast with the need of removing easily (Kanomi 1997) (Costa, Raffaini & Melsen 1998) (Ohmae, Saito, Morohashi, Seki, Qu, Kanomi, Yamasaki, Okano, Yamada & Shibasaki 2001) the mini-implant after its clinical use and led to the idea that orthodontic mini-screws do not osseointegrate because they can be removed easily even after 2 years or more of permanence into the bone and even in the case of Titanium grade 5 SLA surface (Kim, et al. 2005). Through the discussion of the data of this experiment the reader will have the possibility to evaluate the bone healing of around unloaded, electropolished, orthodontic titanium grade 5 mini-screws as soon as inserted, after 2, 7, 15 and 30 days.

The five Beagle dogs used in this experiment were healthy during the whole experimental period and all inserted mini-screws were maintained without signs of mobility or inflammation, registering 100% of success. These data are consistent with the findings of various Authors (Gotfredsen, Berglundh & Lindhe 2002), (Deguchi, Takano-Yamamoto, Kanomi, Hartsfield, Roberts & Garetto 2003) but in disagreement with the data presented from Huja (Huja, et al. 2006) with self-drilling mini-screws and did not do tooth extractions scoring losses for approximately 20%.

HARD TISSUES EVALUATION

There is a great difference between an implant inserted in the maxilla and one inserted into the mandible: the amount of cortical and trabecular bone contact with the screw. The relative amounts of cortical and trabecular bone change in the maxilla and in the mandible depending if we consider the anterior or posterior region (Huja, Rao, Struckhoff, Beck & Litsky 2006). In the maxillary anterior region of the dog the residual ridge, after tooth extraction (basal bone), is very thin measuring nearly 3mm in coronal-apical direction and it is very easy to make perforations that end into the nasal cavity when inserting even the shortest mini-screw. In the maxillary posterior region corresponding to the fourth premolar (P4), the thickness of the cortical bone is still very thin but the amount of trabecular bone is much higher and this makes a complete monocortical insertion of the screw possible. The studies where the difference between anterior and posterior region of the maxilla and mandible through pull-out tests confirm the finding of our study (Huja, Litsky, Beck, Johnson & Larsen 2005), (Huja, Rao, Struckhoff, Beck & Litsky 2006), (Kim, Ahn & Chang 2005).

The differences existing between the anterior and posterior region of the jaws has to be taken into high consideration when the screw type is chosen: in the areas where a minor density and bone to implant contact is expected it is better to choose screws that offer a mayor primary stability which are the self-drilling ones (Deguchi, Takano-Yamamoto,

Kanomi, Hartsfield, Roberts & Garetto 2003), (Huja, Rao, Struckhoff, Beck & Litsky 2006), (Kim, Ahn & Chang 2005), (Wu, et al. 2008). Only in the areas where the cortical bone is thicker can be used self-tapping screws because enough primary stability is achieved and the prognosis of the mini-screw survival is more favorable due to the minor insertion pressure (Schenk & Buser 1998) and also the post- surgical pressure discomfort related from the patient disappears.

In our observations the mandible has a much higher thickness of cortical bone than in the maxilla and the screw body is in contact with it for about 2mm. Remarkable differences between the different premolars areas were not observed.

In this study we tested only self-tapping mini-implants inserted in the four quadrants in the premolar area (P1-P4). The total number of mini-implants inserted was 80 and the clinical success score was 100% because no implant was lost for any reason during the observation period. Huja (Huja, Rao, Struckhoff, Beck & Litsky 2006) testing in dogs the mechanical behavior of self drilling mini-screws scored 81,4% clinical success (80/102 screws). Deguchi (Deguchi, Takano-Yamamoto, Kanomi, Hartsfield, Roberts & Garetto 2003) in an animal study in dogs scored 97% clinical success after inserting mini-screws following a pilot drill. The unsuccessful implants were the mandibular ones and the Author relates that the most probable failure cause is the root proximity. In a recent study (Morea, et al. 2007) in 27 consecutive Class II patients treated with four extractions, only self-tapping screws were inserted to retract the anterior

teeth and the most frequent cause of failure was root proximity (3,94%), allowing a clinical success rate of approximately 92% (70/76 screws).

In our study it was observed between the lamellar mature bone and the implant body, soon after its insertion, the consequence of the action of the bur used to make the pilot drill: a 50-60 μ m small gap (Schenk & Buser 1998). In this space a coagulum occupies homogeneously the available space (Davies 1998), (Abrahamsson, Berglundh, Linder, Lang & Lindhe 2004), (Schwarz, Ferrari, Herten, Mihatovic, Wieland, Sager & Becker 2007), (Berglundh, et al. 2003).

Is present from the beginning an excellent adaptation between the threads and the parent lamellar bone (Schenk & Buser 1998, Roberts, et al. 1987), (Schwarz, et al. 2007), (Schwarz, Ferrari, Herten, Mihatovic, Wieland, Sager & Becker 2007). Microfractures of the lamellar bone (Roberts, Turley, Breznjak & Fielder 1987) are visible in correspondence of the pitch of the threads (Schenk & Buser 1998). These are due to the insertion pressure generated from implant insertion into the pilot hole (Schenk & Buser 1998), (Schwarz, Herten, Sager, Wieland, Dard & Becker 2007), (Schwarz, Ferrari, Herten, Mihatovic, Wieland, Sager & Becker 2007).

In the implant tip area is visible into the trabecular bone the deepest part of the pilot hole occupied by some bone chips deriving from the action of the bur together with a blood clot deriving from the cut of the blood vessels during the preparation of the bone to receive

the implant.

In the case of an implant inserted into the mandibular bone, after 48 hours from the surgery, we can notice that the major part of the screw is in contact either with the cortical or the trabecular bone achieving a high percentage of bone to implant contact (Deguchi, Takano-Yamamoto, Kanomi, Hartsfield, Roberts & Garetto 2003) with the exception of the implant tip where the pilot drill exceeded the implant length and left an empty space.

Analyzing the interface between bone and implant after 48 hours from its insertion inflammatory cells of the lymphocyte type are detectable together with macrophages and erythrocytes. On the bone surface there is an amorphous matrix containing osteoblasts. In this particular phase together with the healing processes new bone is being formed.

On the implant body, where there is no contact with the bone, there is a fibrin network adhered especially on the threads area. In other areas, the matrix deposited on the implant body takes a network shape and contains cells belonging to the osteoblastic line revealing osteogenic activity. In this phase are still visible some inflammatory cells that have the main function of cleaning the wound from the remnants originated during the surgery (Abrahamsson, Berglundh, Linder, Lang & Lindhe 2004).

After one week from insertion of the mini-screws into the bone is still present a gap created from the bur during the pilot drill. At the interface between the bone and the implant body there has been an evolution of the healing process of the bone. The space between the

bone and the titanium surface is totally occupied by an amorphous matrix (Berglundh, Abrahamsson, Lang & Lindhe 2003), rich in osteoblasts originated from the neighboring marrow spaces (Abrahamsson, Berglundh, Linder, Lang & Lindhe 2004) where these cells are very numerous.

In some studies on osseointegrated implants with SLA or modSLA surface, differently from our observations, already during the first week of healing can be seen woven bone (Roberts, Turley, Brezniak & Fielder 1987) either in contact with the parent lamellar bone bridging towards the implant surface or direct bone formation on the titanium surface (Berglundh, Abrahamsson, Lang & Lindhe 2003).

It is interesting to notice that around the implant threads as in the other areas where there was intimate direct contact between the implant and the bone since from the beginning of the insertion the lamellar bone seems to be intact without any evident osteoclastic remodeling activity as described from some Authors (Schwarz, Herten, Sager, Wieland, Dard & Becker 2007), (Berglundh, Abrahamsson, Lang & Lindhe 2003) around prosthetic implants.

After 15 days from insertion is still not evident the direct bone deposition on implant surface, differently from what observed on SLA surfaces where in this phase this phenomenon is already visible (Abrahamsson, Berglundh, Linder, Lang & Lindhe 2004), (Schwarz, Herten, Sager, Wieland, Dard & Becker 2007), (Berglundh, Abrahamsson, Lang & Lindhe 2003), (Bornstein, et al. 2008). In the region of the screw tip where after the insertion it was observed a space occupied before by a coagulum, followed from a fibrin

network bonded to the titanium surface, now there is a tissue composed by an amorphous proteic matrix (osteoid) containing newly- formed bone (woven bone). The maturation of this tissue leads successively to the formation of primary osteons (Schwarz, Ferrari, Herten, Mihatovic, Wieland, Sager & Becker 2007), in the space previously carved by the bur.

In the areas where the amorphous matrix containing osteoblasts had been deposited is now clearly visible parallel fiber bone (primary bone) (Schwarz, Herten, Sager, Wieland, Dard & Becker 2007) within a protein matrix. The presence of primary bone characterizes the maturation of the woven bone previously formed in the osteogenic areas (Schwarz, Herten, Sager, Wieland, Dard & Becker 2007),(Schwarz, Ferrari, Herten, Mihatovic, Wieland, Sager & Becker 2007). Numerous osteoblasts are present around the newly formed bone revealing that an intense osteogenic activity is still ongoing (Bornstein, Valderrama, Jones, Wilson, Seibl & Cochran 2008).

The new osteogenesis areas area characterized by the presence of a layer of osteoblasts depositing bone matrix over the parent lamellar bone together with abundant blood vessels (Schwarz, Herten, Sager, Wieland, Dard & Becker 2007) for the transport of the nutrients.

In the areas where the lamellar parent bone is in contact with the implant surface couldnot be seen a remodeling activity as observed from several Authors (Schwarz, Herten, Sager, Wieland, Dard & Becker 2007),(Berglundh, Abrahamsson, Lang & Lindhe 2003), being the bone perfectly adapted to the screw.

After 30 days of healing can be found areas where there is a direct deposition of bone over the implant surface (Schenk & Buser 1998) beyond woven bone, primary osteons and lamellar bone (Schwarz, Ferrari, Herten, Mihatovic, Wieland, Sager & Becker 2007),(Bornstein, Valderrama, Jones, Wilson, Seibl & Cochran 2008) in contact with the pristine lamellar bone. In the same area, over the newly-formed bone, osteoblasts layers deposit new matrix to be mineralized confirming that the osteogenesis process is still ongoing and the implant body will be surrounded by more bone (Abrahamsson, Berglundh, Linder, Lang & Lindhe 2004) (Schwarz, Ferrari, Herten, Mihatovic, Wieland, Sager & Becker 2007),(Wu, Deng, Wang, Zhao & Wang 2008) if the healing process is not disturbed from inflammatory or infectious processes. Deguchi (Deguchi, Takano-Yamamoto, Kanomi, Hartsfield, Roberts & Garetto 2003) evaluating self- drilling mini-screws found that the bone to implant contact (BIC) decreased from the third to the twelfth week after implant insertion but this data are different from our finding and from the previously cited studies where the BIC was always increasing during the healing period.

In contiguity with new-bone genesis areas where the osteoblasts keep on depositing bone matrix around the woven bone there is connective tissue characterized by a thin collagen fiber network containing elongated fibroblast-like cells together with a large number of blood vessels remembering immature connective tissue (Bornstein, Valderrama, Jones, Wilson, Seibl & Cochran 2008).

CONCLUSIONS

The hard tissues healing process around orthodontic self-tapping mini-screws can be summarized as follows:

- Soon after implant insertion there is immediate contact between the implants threads and the bone. Due to pilot drill exists also a 50-60 μm gap between the implant body and the bone surface occupied by a blood clot.
- Since day 2 from insertion start the coagulum transformation processes that will lead to the formation of a connective tissue containing a large number of cells and blood vessels. It can be noticed also the deposition of an amorphous matrix over the pristine secondary lamellar bone.
- At day 7 osteogenic processes are already evident. These processes increase and are more evident at day 15 where woven bone formation occurs along implant surface. In this phase there is not yet direct bone deposition on implant surface.
- At day 15 after implantation woven bone formation starts and within primary bone can be seen primary osteons containing osteocytes and blood vessels (Haversian system).
- After 30 days of healing there is primary lamellar bone in contact with the woven bone bridging towards the secondary pre existing bone. In this phase of healing direct deposition of the bone occurs directly on implant surface characterizing osseointegration of the mini-implants.

ACKNOWLEDGMENTS

To the FAPESP (Foundation for Support of Research of the State of São Paulo) for supporting and financing this project (grants N. 2007/50572-0 and N. 07/50522-2).

To Dentaurem for supporting the project and donating the materials and financing histology costs.

To Drs. B. Böhm and A. Bernstein from University of Halle (Germany) for the histology processing.

REFERENCES

Kanomi, R., (1997) Mini-implant for orthodontic anchorage. *Journal of Clinical Orthodontics* **31**: 763-767.

Park, Y.C., Lee, S.Y., Kim, D.H. & Jee, S.H., (2003) Intrusion of posterior teeth using mini-screw implants. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **123**: 690-694.

Carano, A., Velo, S., Incorvati, C. & Poggio, P., (2004) Clinical applications of the mini-screw-anchorage-system (m.A.S.) in the maxillary alveolar bone. *Progress in Orthodontics* **5**: 212-235.

Davies, J.E., (1998) Mechanisms of endosseous integration. *International Journal of Prosthodontics* **11**: 391-401.

Schenk, R.K. & Buser, D., (1998) Osseointegration: A reality. *Periodontology 2000* **17**: 22-35.

Abrahamsson, I., Berglundh, T., Linder, E., Lang, N.P. & Lindhe, J., (2004) Early bone formation adjacent to rough and turned endosseous implant surfaces. An experimental study in the dog. *Clinical Oral Implants Research* **15**: 381-392.

Albrektsson, T., (2008) Hard tissue implant interface. *Australian Dental Journal* **53 Suppl 1**: S34- 38.

Davies, J.E., (2003) Understanding peri-implant endosseous healing. *Journal of Dental Education* **67**: 932-949.

Buser, D., Weber, H.P., Donath, K., Fiorellini, J.P., Paquette, D.W. & Williams, R.C., (1992) Soft tissue reactions to non-submerged unloaded titanium implants in beagle dogs. *Journal of Periodontology* **63**: 225-235.

Berglundh, T. & Lindhe, J., (1996) Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *Journal of Clinical Periodontology* **23**: 971-973.

Di Carmine, M., Toto, P., Feliciani, C., Scarano, A., Tulli, A., Strocchi, R. & Piattelli, A., (2003) Spreading of epithelial cells on machined and sandblasted titanium surfaces: An in vitro study. *Journal of Periodontology* **74**: 289-295.

Gahlert, M., Gudehus, T., Eichhorn, S., Steinhäuser, E., Kniha, H. & Erhardt, W., (2007) Biomechanical and histomorphometric comparison between zirconia implants with varying surface textures and a titanium implant in the maxilla of miniature pigs. *Clin Oral Implants Res* **18**: 662-668.

Le Guehennec, L., Goyenvalle, E., Lopez-Heredia, M.A., Weiss, P., Amouriq, Y. & Layrolle, P., (2008) Histomorphometric analysis of the osseointegration of four different implant surfaces in the femoral epiphyses of rabbits. *Clinical Oral Implants Research* **19**: 1103-1110.

Schwarz, F., Ferrari, D., Herten, M., Mihatovic, I., Wieland, M., Sager, M. & Becker, J., (2007) Effects of surface hydrophilicity and microtopography on early stages of soft and hard tissue integration at non-submerged titanium implants: An immunohistochemical study in dogs. *Journal of Periodontology* **78**: 2171-2184.

Buser, D. (1999) Effect of various titanium surface configurations on osseointegration and clinical implant stability In: N. P. Lang, ed. *Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology*, 88-101. Ittingen: Quintessenz Publishing.

Costa, A., Raffaini, M. & Melsen, B., (1998) Miniscrews as orthodontic anchorage: A preliminary report. *International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery* **13**: 201-209.

Maino, B.G., Bednar, J., Pagin, P. & Mura, P., (2003) The spider screw for skeletal anchorage. *Journal of Clinical Orthodontics* **37**: 90-97.

Kyung, H.M., Park, H.S., Bae, S.M., Sung, J.H. & Kim, I.B., (2003) Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. *Journal of Clinical Orthodontics* **37**: 321-328; quiz 314.

- Huja, S.S., Litsky, A.S., Beck, F.M., Johnson, K.A. & Larsen, P.E., (2005) Pull-out strength of monocortical screws placed in the maxillae and mandibles of dogs. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **127**: 307-313.
- Donath, K., (1988) Die trenn-dünnschliff-technik zur herstellung histologischer präparate von nicht schneidbaren gewebe und materialien. - apparate- und methodenbeschreibung. *Der Präparator* **34**: 197-206.
- Gotfredsen, K., Berglundh, T. & Lindhe, J., (2002) Bone reactions at implants subjected to experimental peri-implantitis and static load. A study in the dog. *Journal of Clinical Periodontology* **29**: 144-151.
- Ohmae, M., Saito, S., Morohashi, T., Seki, K., Qu, H., Kanomi, R., Yamasaki, K.I., Okano, T., Yamada, S. & Shibasaki, Y., (2001) A clinical and histological evaluation of titanium mini-implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **119**: 489-497.
- Horiuchi, Y., Horiuchi, M. & Soma, K., (2008) Treatment of severe class ii division 1 deep overbite malocclusion without extractions in an adult. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **133**: S121-129.
- Park, H.S., Kyung, H.M. & Sung, J.H., (2002) A simple method of molar uprighting with micro- implant anchorage. *Journal of Clinical Orthodontics* **36**: 592-596.
- Vigorito, J.W., (2004) Ortodontia clínica: Diagnóstico e terapêutica. 1, Sao Paulo, Ed. Santa Madonna.
- Deguchi, T., Takano-Yamamoto, T., Kanomi, R., Hartsfield, J.K., Jr., Roberts, W.E. & Garetto, L.P., (2003) The use of small titanium screws for orthodontic anchorage. *Journal of Dental Research* **82**: 377-381.
- Costa, A., Pasta, G. & Bergamaschi, G., (2005) Intraoral hard and soft tissues depths for temporary anchorage devices. *Seminars in Orthodontics* **11**: 10-15.
- Kim, J.W., Ahn, S.J. & Chang, Y.I., (2005) Histomorphometric and mechanical analyses of the drill-free screw as orthodontic anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **128**: 190-194.
- Huja, S.S., Rao, J., Struckhoff, J.A., Beck, F.M. & Litsky, A.S., (2006) Biomechanical and histomorphometric analyses of monocortical screws at placement and 6 weeks postinsertion. *Journal of Oral Implantology* **32**: 110-116.
- Wu, X., Deng, F., Wang, Z., Zhao, Z. & Wang, J., (2008) Biomechanical and histomorphometric analyses of the osseointegration of microscrews with different surgical techniques in beagle dogs. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontics* **106**: 644-650.
- Morea, C., Dominguez, G.C., Tortamano, A. & Vigorito, J.W., (2007) Frequency and cause of failure of mini-screws for orthodontic absolute anchorage. *European Journal of Orthodontics* **29**: e27-e28.
- Berglundh, T., Abrahamsson, I., Lang, N.P. & Lindhe, J., (2003) De novo alveolar bone formation adjacent to endosseous implants. *Clinical Oral Implants Research* **14**: 251-262.

Roberts, E., Turley, P.K., Brezniak, N. & Fielder, P.J., (1987) Bone physiology and metabolism. *Journal of Californian Dental Association* **15**: 54-61.

Schwarz, F., Hertel, M., Sager, M., Wieland, M., Dard, M. & Becker, J., (2007) Histological and immunohistochemical analysis of initial and early subepithelial connective tissue attachment at chemically modified and conventional sla titanium implants. A pilot study in dogs. *Clinical Oral Investigations* **11**: 245-255.

Bornstein, M.M., Valderrama, P., Jones, A.A., Wilson, T.G., Seibl, R. & Cochran, D.L., (2008) Bone apposition around two different sandblasted and acid-etched titanium implant surfaces: A histomorphometric study in canine mandibles. *Clinical Oral Implants Research* **19**: 233-241.

CORREÇÃO DO SORRISO GENGIVAL COM ETIOLOGIA DE ERUPÇÃO PASSIVA ALTERADA: RELATO DE CASO

Data de aceite: 01/12/2023

Camila Oliveira Falcão

Discente de Odontologia da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança, João Pessoa–Paraíba–Brasil

Maria Aisleny Simpício Medeiros

Discente de Odontologia da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança, João Pessoa–Paraíba–Brasil

Raianny Ingrid do Nascimento Chaves Brito

Discente de Odontologia da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança, João Pessoa–Paraíba–Brasil

Andreina da Silva Miranda

Discente de Odontologia da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança, João Pessoa–Paraíba–Brasil

Maria Clara Alves Barbosa

Discente de Odontologia da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança, João Pessoa–Paraíba–Brasil

José Matheus Alves dos Santos

Doscente de Odontologia da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança, João Pessoa–Paraíba–Brasil

RESUMO: A erupção passiva é definida como uma migração apical do tecido gengival para próximo da junção cimento-esmalte, criando a margem gengival. Esta pesquisa é relato de caso clínico aprovado pelo Comitê de Ética das Faculdades de Enfermagem Nova Esperança sob o parecer 5.291.576. Porém, quando isto não ocorre, há uma produção excessiva de tecido gengival sob a coroa dentária, nomeada de erupção passiva alterada. O presente trabalho teve como objetivo relatar um caso clínico de uma paciente que compareceu ao serviço odontológico da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança, queixando-se de sorriso gengival com etiologia de erupção passiva alterada. A correção do contorno gengival deu-se pela técnica de gengivectomia associada às técnicas de osteotomia e osteoplastia. Esse caso clínico apresenta o acompanhamento pós-operatório de 15 dias. Como resultado final do caso, foi observado a correção do contorno gengival e consequentemente houve a obtenção da harmonia estética do sorriso, afirmando a eficácia do tratamento oferecido com intervenção cirúrgica através da gengivectomia em bisel interno e plastia gengival em toda área contida.

PALAVRAS-CHAVE: Estética Dentária.

CORRECTION OF GINGIVAL SMILING WITH ETIOLOGY OF ALTERED PASSIVE ERUPTION: CASE REPORT

ABSTRACT: Passive eruption is defined as an apical migration of gingival tissue near the cemento-enamel junction, creating the gingival margin. However, when this does not occur, there is an excessive production of gingival tissue under the dental crown, called altered passive eruption. Thus, this work presents a report that aims to present a clinical case of a patient who attended the dental service of the Faculdades de Enfermagem Nova Esperança, complaining of gummy smile with altered passive eruption etiology. This study was approved by the Ethics Committee of the same institution under protocol 5,291,576. The correction of the gingival contour was performed using the gingivectomy technique associated with osteotomy and osteoplasty techniques. The data presented were obtained through the 15-day postoperative follow-up of the patient. As a final result of the case, the correction of the gingival contour was observed and, consequently, the aesthetic harmony of the smile was obtained. In this way, the effectiveness of the treatment offered with surgical intervention through internal bevel gingivectomy and gingival plasty in the entire contained area is affirmed.

KEYWORDS: Aesthetic dental. Gingivectomy. Periodontics. Smiling. Tooth Eruption.

INTRODUÇÃO

O conceito de sorriso ideal está diretamente relacionado à forma, posição e cor dos dentes anteriores, juntamente com a harmonização dos lábios e gengiva^{1,2}. Algumas condições como desvio da linha média, simetria gengival e das margens dentárias têm sido o objeto de estudo dos dentistas para oferecer cada vez mais sorrisos saudáveis e estéticos^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}. Uma das alterações estéticas mais frequentes é o sorriso gengival que, em alguns casos, pode ser corrigido através de cirurgias periodontais^{10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22}.

A exposição excessiva da gengiva, também conhecido como “sorriso gengival”, é o termo utilizado para uma condição comum dentro do consultório odontológico. Isso ocorre quando, durante o sorriso, há uma grande exposição de gengiva maxilar e coroas clínicas curtas^{4,5,6,7}. Frequentemente é um fator considerado desagradável pelos pacientes, gerando um impacto social e pessoal negativos. Esta condição não patológica possui cunho multifatorial que resulta em uma desarmonia estética^{11,12,13}. Dentre os fatores etiológicos, podemos citar o de origem genética, como o excesso vertical maxilar, alteração da erupção passiva e hiperatividade dos músculos do lábio superior⁷. Além destes, também existem os adquiridos, isso ocorre em casos de crescimento gengival potencializados por medicamentos ou devido a processos inflamatórios e em pacientes usuários de aparelhos ortodônticos³.

A erupção passiva é definida como uma migração apical do tecido gengival para próximo da junção cimento esmalte (JEC), criando a margem da gengiva. Porém, quando

isto não ocorre, há uma produção excessiva de tecido gengival sob a coroa dentária, nomeada de erupção passiva alterada (EPA). Segundo os estudos de Mele e colaboradores⁴, a prevalência da erupção passiva alterada demonstram que ocorre com mais frequência no sexo feminino, e 12% em adultos com a média de 24 anos de idade. Apesar de possuir poucos estudos sobre os possíveis fatores etiológicos relacionados a EPA, as principais propostas incluem a interferência oclusal durante a erupção, presença de uma quantidade significativa de osso capaz de impedir a migração de tecidos moles, traumas ortodônticos, tecido gengival espesso e fibroso, e, por fim, fatores genéticos⁵.

O termo EPA foi descrito pela primeira vez em 1977 por Coslet, e teve sua classificação de acordo com seus tipos (relação da junção mucogengival e crista óssea alveolar) e subgrupos (relação da posição da crista óssea em relação à linha-esmalte). No tipo I, a margem gengival apresenta-se excessiva no colo da coroa dentária, a dimensão gengival queratinizada é considerável e a junção mucogengival fica localizada mais apicalmente do que a crista óssea^{6,7}. Já no tipo II, a gengiva marginalizada é estreita, e a junção mucogengival coincide com o nível da linha cimento-esmalte. Em relação aos subgrupos, no A, diz que a distância entre a crista óssea e a junção amelocementária deve ser entre 1.5 - 2mm. Já no subgrupo B, a crista do osso está muito próxima ou igualada à linha cimento-esmalte (Figura 1)^{6,7}.

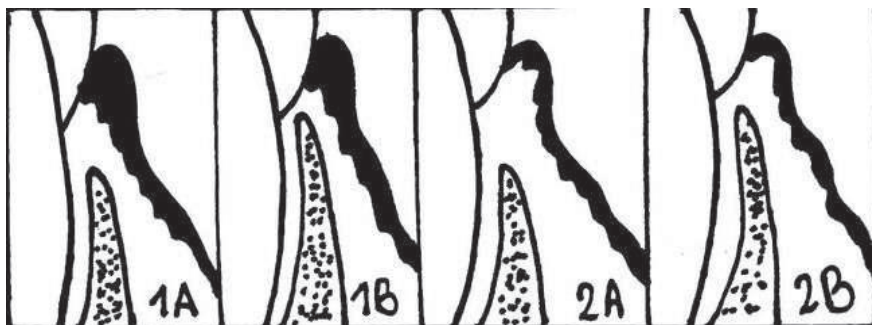


Figura 1 - Classificação morfológica da EPA, conforme Coslet, Vanarsdall e Weisgold (1977). Fonte: adaptado de Coslet, Vanarsdall e Weisgold (1977).

RELATO DE CASO

Paciente do sexo feminino, 18 anos de idade, ASA 2, compareceu ao serviço odontológico da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança (FACENE), queixando-se de sorriso gengival (Figura 3 - A, B e C). Durante o exame clínico, foi detectada satisfatória saúde oral, além disso a paciente relatou que utilizou aparelho ortodôntico por um período aproximado de 4 anos, mas o tamanho da coroa dentária ainda seria uma questão a ser modificada. O diagnóstico da paciente foi EPA, pelo fato de apresentar coroa clínica curta e extensa área gengival, a porção gengival recobria a cervical do esmalte, sem ter se estabilizado à junção dentogengival e junção cimento-esmalte^{16,17,18}.

Sistemicamente, a paciente apresentava extenso quadro clínico de reação à droga, portanto apresentou lista de medicamentos não recomendados ao uso, como: ácido acetilsalicílico, anti-inflamatórios não hormonais e à dipirona e seus derivados, bem como qualquer medicação que possua esses componentes em sua fórmula. Um dos medicamentos recomendados foram paracetamol em caso de febre ou dor, brometo de N-butilescopolamina, cloridrato de tramadol, codeína, oxicodona em caso de dor, como anti-inflamatórios corticoesteroides e inibidores da Ciclo Oxidase - COX2.

O planejamento foi realizado, após sondagem transgengival, com uso de anestesia local com Lidocaína 3% com epinefrina 1:100.000, não conferindo homogeneidade na face vestibular das porções mesiais, mediais e distais, entre 1-4 mm a profundidade de sondagem (Figura 2); vale salientar que a paciente não relatou qualquer hipersensibilidade às formulações anestésicas, E de forma complementar ao planejamento, foi utilizado o medidor de proporcionalidade Chu-Hu-Friedy, permitindo maior precisão para a medição da coroa (Figura 3 - D, E, F e G). Desse modo, definiu-se o aumento de coroa clínico estético com associação de osteotomia na arcada superior¹⁸.

Na sessão clínica seguinte, iniciou-se antisepsia extra e intrabucal, com clorexidina 2% e 0,12%, respectivamente, seguido de anestesia local com Articaina 4% com epinefrina 1:100.000. O recontorno gengival foi realizado por meio de bisel interno com lâmina de bisturi 15c nos dentes 14 ao 24 (Figura 3 - H). Confeccionou-se retalho envelope estendendo-se da distal do dente 14 até a distal do 24, e foi optado por manter a inserção da papila incisiva, em razão de um reposicionamento de retalho mais satisfatório. Para a osteotomia e osteoplastia, utilizou-se a ponta diamantada CA periodontal nº 740F-JOTA e nº 6400FF-JOTA (Figura 3 - I e J, respectivamente), sob irrigação abundante de soro fisiológico 0,9%. Foi reavaliado o tamanho da coroa e o retalho reposicionado com sutura colchoeiro vertical com fio de Nylon 6-0 Technofio (Imagem 3 - L).

Aplicou-se ainda o laser de baixa potência logo após o procedimento. O equipamento utilizado e suas configurações foram: Laser Duo (© MMOptics Ltda, Laser semiconductor GaAlAs e InGaAlP), modo infravermelho, comprimento de onda de 808nm, potência de 100mW, energia de 4J durante 40s por ponto, de forma contínua, entrega por ponta convencional de 0,03cm², distância de 3mm do alvo²¹. Após a cirurgia, a paciente foi orientada a fazer o uso de paracetamol 500 mg a cada 06 horas, durante três dias, em caso de dor; dexametasona 4 mg a cada 12 horas, durante três dias minimizando o quadro de edema da região²³, e associação ao uso via oral de clorexidina 0,12% duas vezes ao dia, durante 7 dias. Vale salientar que a prescrição foi respaldada diante das medicações que a paciente havia compatibilidade sistêmica. Foi solicitado à paciente retorno após sete dias e 15 dias para fotografias e avaliação do reparo (Figura 4, 5 e 6).

DENTE: 11			DENTE: 12			DENTE: 13			DENTE: 14		
MESIO VEST.	MEDIO VEST.	DISTO VEST.	MESIO VEST.	MEDIO VEST.	DISTO VEST.	MESIO VEST.	MEDIO VEST.	DISTO VEST.	MESIO VEST.	MEDIO VEST.	DISTO VEST.
3	3	3	3	4	2	3	1	3	4	3	3
TAMANHO DA COROA INICIAL			TAMANHO DA COROA INICIAL			TAMANHO DA COROA INICIAL			TAMANHO DA COROA INICIAL		
6,5			5			8			5		
TECIDO CERATINIZADO			TECIDO CERATINIZADO			TECIDO CERATINIZADO			TECIDO CERATINIZADO		
7			7			7			7		

DENTE: 21			DENTE: 22			DENTE: 23			DENTE: 24		
MESIO VEST.	MEDIO VEST.	DISTO VEST.	MESIO VEST.	MEDIO VEST.	DISTO VEST.	MESIO VEST.	MEDIO VEST.	DISTO VEST.	MESIO VEST.	MEDIO VEST.	DISTO VEST.
3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3
TAMANHO DA COROA INICIAL			TAMANHO DA COROA INICIAL			TAMANHO DA COROA INICIAL			TAMANHO DA COROA INICIAL		
7			5			6,5			5		
TECIDO CERATINIZADO			TECIDO CERATINIZADO			TECIDO CERATINIZADO			TECIDO CERATINIZADO		
7			5			5			4		

Figura 2 – Sondagem Transgengival.

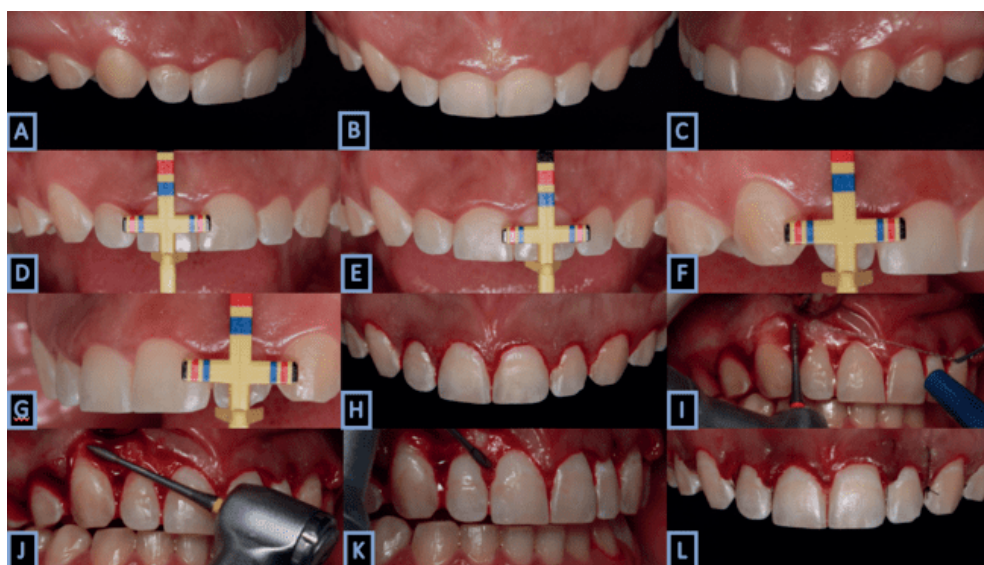


Figura 3 - Sequência Cirúrgica (A, B e C – Vistas laterais e frontal do sorriso gengival inicial com diagnóstico de EPA; D, E, F, G - Medição de Proporcionalidade dos Incisivos inicialmente; H – Aumento de coroa clínico estético dos dentes 14 ao 24; I - Osteotomia com ponta diamantada CA periodontal n° 740F-JOTA; J - ponta diamantada CA periodontal n° 6400FF-JOTA; K - Osteotomia na JCE; L - Reposicionamento do Retalho com sutura colchoeiro vertical.



Imagem 4 - Comparação do Pré-Operatório (A, B e C) e Pós-Operatório de 15 dias (D, E e F).



Figura 5 - Medição de Proporcionalidade dos Incisivos após o procedimento (A - dente 11; B - dente 21; C - dente 12; D - dente 22).



Imagem 6 – Inicial (A) e final (B).

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo relatar um caso clínico, aprovado pelo Comitê de Ética das FACENE sob o parecer 5.291.576, sobre a correção do contorno gengival como etiologia da erupção passiva alterada, pela técnica de aumento de coroa clínico estético associada às técnicas de osteotomia e osteoplastia. Esse caso clínico apresenta o acompanhamento pós-operatório de 15 dias.

De acordo com o trabalho de Sousa Fonseca e colaboradores⁸, para o tratamento do sorriso gengival é preciso saber sua etiologia para as corretas opções terapêuticas, e a decisão clínica do tratamento deve ser individualizada para cada caso. Algumas etiologias podem ser observadas, como a erupção passiva alterada, lábio curto, hiperatividade do lábio e crescimento vertical da maxila. A literatura aponta que o diagnóstico preciso é a base para estabelecer o plano de tratamento a ser realizado⁸.

A erupção passiva alterada acontece quando não há um certo posicionamento do osso, esmalte dentário e também da margem gengival. Desse modo, isso pode desfavorecer o sorriso, pois a parte da coroa clínica do dente fica com um aspecto mais quadrado e com o nível gengival baixo, como observado no presente relato de caso⁹.

A escolha de uma determinada técnica para aumento de coroa clínica é dependente de inúmeros fatores, incluindo a altura do sorriso, tamanho da coroa, sondagem transgengival, quantidade de tecido gengival queratinizado e ósseo remanescente. Neste caso, a incisão marginal e a remoção do “colar” gengival estavam indicadas, pois a paciente apresentava uma adequada faixa de tecido gengival queratinizado em virtude da EPA.

Em 2014, Clozza, Suzuki e Mohajer¹⁸ trataram uma paciente com diagnóstico de sorriso gengival em decorrência de erupção passiva alterada com o objetivo de melhorar a estética do sorriso. A técnica cirúrgica utilizada foi a gengivectomia (aumento de coroa clínico estético) com osteotomia minimamente invasiva de 2 mm nos elementos 12 e 13. Os autores afirmam que, quando se observa que não existe espaço entre a junção cimento-esmalte e a crista óssea alveolar após a gengivectomia, é necessário realizar osteotomia de 2 mm para restabelecer o espaço biológico e corrigir a erupção passiva alterada¹⁸.

Em 2020, Cardozo e colaboradores¹⁹ e também trataram um paciente que apresentava um sorriso gengival decorrente de uma erupção passiva alterada, foi possível observar previsibilidade e satisfação do paciente, por essa razão, para esse estudo foi eleito tal método para o tratamento do paciente da clínica da FACENE. Ressalta-se que para a tomada de decisão, todas as possibilidades supracitadas pela literatura foram avaliadas¹⁹. Diante disso, os trabalhos de Silva e colaboradores²⁰, e Sales e colaboradores²¹ citam a importância do correto diagnóstico e planejamento cirúrgico do caso, levando em consideração os fatores anatômicos, funcionais e psicológicos do paciente.

CONCLUSÃO

O presente relato teve como objetivo demonstrar que exposição excessiva da gengiva é considerada uma alteração de cunho estético, cuja etiologia é multifatorial. Além disso, como resultado final do caso, foi observado a correção do contorno gengival e consequentemente houve a obtenção da harmonia estética do sorriso, afirmando a eficácia do tratamento oferecido com intervenção cirúrgica através do aumento de coroa clínico estético em bisel interno e plastia gengival em toda área contida entre os elementos.

REFERÊNCIAS

1. Al-Harbi F, Ahmad I. A guide to minimally invasive crown lengthening and tooth preparation for rehabilitating pink and white aesthetics. *Br Dent J*. fevereiro de 2018;224(4):228–34.
2. Evian CI, Cutler SA, Rosenberg ES, Shah RK. Altered Passive Eruption: The Undiagnosed Entity. *The Journal of the American Dental Association*. outubro de 1993;124(10):107–10.

3. Dym H, Pierre R. Diagnosis and Treatment Approaches to a “Gummy Smile”. *Dental Clinics of North America*. abril de 2020;64(2):341–9.
4. Mele M, Felice P, Sharma P, Mazzotti C, Bellone P, Zucchelli G. Esthetic treatment of altered passive eruption. *Periodontol 2000*. junho de 2018;77(1):65–83.
5. Aroni MAT, Pigossi SC, Pichotano EC, de Oliveira GJPL, Marcantonio RAC. Esthetic crown lengthening in the treatment of gummy smile. *Int J Esthet Dent*. 2019;14(4):370–82.
6. Vale WR do, Souza LM de VA de. Gengivectomia e osteotomia na resolução de erupção passiva alterada: relato de caso clínico. *J Multidiscip Dent*. 2 de setembro de 2022;10(3):102–8.
7. Cristóvam AVS, Medeiros JDS, Cruz JH de A, Brito RMLV, Figueiredo KA de, Rodrigues R de QF, Sousa JNL de. Correção de contorno gengival pelas técnicas de gengivectomia convencional e minimamente invasiva. *Arch Health Invest [Internet]*. 7º de abril de 2020 citado 28º de outubro de 2022[];8(10). Disponível em: <https://www.archhealthinvestigation.com.br/ArcHI/article/view/3800>
8. de Souza Fonseca RR, Pimentel R, Jardim KCM, Menezes S. Tratamento de Sorriso Gengival: relato de caso com abordagem interdisciplinar. *RDAPO [Internet]*. 27 de novembro de 2020 [citado 29 de outubro de 2022];3(2):23-31. Disponível em: <https://apopara.com.br/revista/index.php/apo/article/view/72>
9. Jorge C, Reis FR, Stroparo JLO, Deliberador TM. Considerações sobre a técnica de aumento de coroa clínica estético em virtude de erupção passiva alterada com melhora da autoestima da paciente. *RSBO [Internet]*. 6 jun 2022 [citado 29 out 2022];19(1):212-09. Disponível em: <https://doi.org/10.21726/rsbo.v19i1.1779>
10. Kremer M, Protto R, Dias G. CORREÇÃO DO SORRISO GENGIVAL POR MEIO DE AUMENTO DE COROA CLÍNICA EM REGIÃO ESTÉTICA: RELATO DE UM CASO CLÍNICO Gummy smile correction through periodontal plastic surgery in esthetic region: a case report [Internet]. Available from: http://www.interativamix.com.br/SOBRAPE/arquivos/2020/marco_junho/REVERPERIO%20MARCH-JUN-2020%20-%20COMPLETO%20ALTA%20RESOLU%C3%87%C3%83O%20-%2006-10-2020-67-73.pdf
11. Seixas MR, Costa-Pinto RA, Araújo TM de. Checklist dos aspectos estéticos a serem considerados no diagnóstico e tratamento do sorriso gengival. *Dental Press Journal of Orthodontics [Internet]*. 2011 Apr;16(2):131–57. Available from: <https://www.scielo.br/dpjo/a/Y7Fpn4YmNFDcgbJBWyyCXyK/?lang=en>
12. Carvalho PA, Alfaya TA, Costa RC, Bussadori SK, Vieira ÉO, Gouvêa CVD. Correção de erupção passiva alterada por meio de cirurgia plástica periodontal. *Perionews [Internet]*. 2013 [cited 2022 Oct 28];505–9. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-702272>
13. Costa PP, Cruz SEB da, Ribeiro SK. Diferenças técnicas de aumento estético de coroa clínica. *Perionews [Internet]*. 2014 [cited 2022 Oct 28];556–62. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-743260>
14. Cunha MS da, Cunha FA, Belém FV, Lima RPE. Lip repositioning for treatment of excessive gingival display: a case report. *Periodontia [Internet]*. 2019 [cited 2022 Oct 28];30–4. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1023199>

15. Monteiro MMG, Lima DG de, Ribeiro RA, Rodrigues R de QF, Sousa JNL de. Impacto da correção do sorriso gengival na qualidade de vida: relato de um caso clínico com gengivectomia suficientemente invasiva e guiada. *Periodontia* [Internet]. 2020 [cited 2022 Oct 28];76–86. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1129387>
16. Freitas IDP, Almeida IR, Lopes AP, Rocha LPC, Carvalho SA de F. Planejamento digital para cirurgia de aumento de coroa clínico estético - relato de caso. *RFO UPF* [Internet]. 2020 [cited 2022 Oct 28];396–403. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1357820>
17. Braga M dos S, Nascimento JM de Q, de Camargo EB et al. CIRURGIA PLÁSTICA PERIODONTAL PARA CORREÇÃO DE ERUPÇÃO PASSIVA ALTERADA Plastic surgery periodontal for eruption of correction passive amended [Internet]. [cited 2022 Oct 28]. Available from: http://www.interativamix.com.br/SOBRAPE/arquivos/2015/dezembro/REVPERIO_DEZ_2015_PUBL_SITE_PAG-64_A_68.pdf
18. Clozza E, Suzuki T, Kambiz AM. Tratamento de erupção passiva alterada para melhorar a estética do sorriso. *Dicas de Perodontia*. 2014; 3(1): 36-41.
19. Cardozo FR, Martins JM, Vitória OAP, Novaes VCN. Aumento da coroa clínica para correção do sorriso gengival: relato de caso clínico. *Unifunec Cient. Mult.* [Internet]. 8º de dezembro de 2020 [citado 28º de outubro de 2022];9(11):1-17. Disponível em: <https://seer.unifunec.edu.br/index.php/rfc/article/view/4085>
20. da Silva QP, Barreto IVS, Nogueira PL, Dantas MVO, Araújo A da S, Lima F de O, Palmeira JT, de Figueiredo KA, Germano SCF, dos Santos Ítalo C. Correção de sorriso gengival associada à frenectomia labial superior em paciente com Erupção Passiva Alterada (EPA): um relato de caso. Available from: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/4156>
21. Sales GB de, Rodrigues R de QF, Ribeiro RA, Sousa JNL de. Impacto na qualidade de vida de cirurgia de aumento de coroa clínica em área estética associada ou não à laserterapia de baixa intensidade. *Periodontia* [Internet]. 2019 [cited 2022 Oct 30];7–15. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1023161>
22. Coslet JG, Vanarsdall R, Weisgold A. Diagnosis and classification of delayed passive eruption of the dentogingival junction in the adult. *The Alpha Omegan* [Internet]. 1977 Dec 1;70(3):24–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/276255/>
23. Oliveira Giorgetti AP, De Matos R, Corrêa Viana Casarin R, Prese Pimentel S, Ribeiro Cirano F, Vieira Ribeiro F. Protocolos de medicação pré e pós-operatória para cobertura radicular combinada com enxerto de tecido conjuntivo. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*. 2020 Aug 30;2(9):54–69.

ESTUDO COMPARATIVO DE ESCANEAMENTO DIGITAL EM RELAÇÃO À MOLDAGEM CONVENCIONAL

Data de aceite: 01/12/2023

Sara Pires Carvalho

Centro Universitário Uninassau Salvador
Salvador- Bahia

Juliana da Costa e Silva

Centro Universitário Uninassau Salvador
Salvador- Bahia

Regina Lúcia Seixas Pinto

Centro Universitário Uninassau Salvador
Salvador- Bahia

RESUMO: Moldagem é o ato técnico de se obter impressão ou molde de uma estrutura ou superfície, sendo esta uma etapa essencial para a realização de diversos procedimentos na odontologia. É de extrema importância para definir diagnóstico, planejar casos clínicos e para execução laboratorial dos serviços protéticos. O modelo obtido deve reproduzir fielmente a anatomia das arcadas, os dentes e tecidos adjacentes como inserção, freios e mucosa. Por isso, deve ser um procedimento muito bem executado e o profissional precisa conhecer as técnicas existentes. A moldagem convencional é feita a partir da inclusão de alguns materiais, sendo os mais utilizados o alginato e os elastômeros, moldando

a arcada do paciente. Com a introdução das tecnologias digitais na odontologia, os scanners intraorais agora podem ser usados para a obtenção de moldes digitais. Uma delas é o escaneamento digital obtidas através da captura de imagem do scanner intraoral, que traz para ao paciente conforto, rapidez ao scanear e precisão na qualidade protética, quando comparadas à moldagem convencional. Neste contexto, o objetivo do estudo é comparar o escaneamento digital com a moldagem convencional. A pesquisa trata-se de uma revisão bibliográfica, com o recorte temporal de 10 anos, nos quais foram utilizados como meio de pesquisa as bases de dados PUBMED, BIREME, SCIELO e LILACS. O escaneamento digital possui inúmeras vantagens quando comparadas a moldagem convencional, visto que permite uma melhor comunicação entre os profissionais, traz para o paciente mais conforto, rapidez na moldagem e precisão na qualidade protética. De acordo com os dados coletados conclui-se que o escaneamento digital apresenta vantagens frente à convencional e gradativamente vem sendo introduzida no meio odontológico.

PALAVRAS-CHAVE: Moldagem Convencional; Scanner Intraoral; Escaneamento digital.

COMPARATIVE STUDY OF DIGITAL SCANNING IN CONVENTIONAL MOLDING

ABSTRACT: Molding is the technical act of obtaining impression or mold of a structure or surface, which is an essential step for carrying out various procedures in dentistry. It is extremely important to define a diagnosis, plan clinical cases and perform laboratory services for prosthetic services. The model obtained must faithfully reproduce the anatomy of the arches, the teeth and adjacent tissues such as insertion, brakes and mucosa. Therefore, it must be a very well executed procedure and the professional needs to know the existing techniques. Conventional molding is made from the inclusion of some materials, the most used ones being: Alginate and elastomers, molding the patient's arch. With the introduction of digital technologies in dentistry, intraoral scanners can now be used to obtain digital molds. One of them is the digital scanning obtained through the image capture of the intraoral scanner, which brings to the patient comfort, speed when scanning and precision in prosthetic quality, when compared to conventional impression. In this context, the objective of the study is to compare digital scanning with conventional molding. The research is a bibliographic review, with a 10-year time frame, in which the PUBMED, BIREME, SCIELO and LILACS databases were used as a means of research. Digital scanning has numerous advantages when compared to conventional molding, since it allows better communication between professionals, brings more comfort, speed in molding and precision in prosthetic quality to the patient. According to the data collected, it can be concluded that digital scanning has advantages over conventional and is gradually being introduced in the dental environment.

KEYWORDS: Conventional Molding; Intraoral Scanner; Digital scanning.

1 | INTRODUÇÃO

A moldagem é um processo de fundamental importância na Odontologia, e tem por finalidade a reprodução de estruturas dentárias, tecidos moles e duros. A partir disso, torna-se possível transferir uma situação clínica para estudo indireto através dos modelos em gesso (SILVA e ROCHA, 2014).

De acordo com Burrzynski (2018) os modelos odontológicos das arcadas dentárias são usados para fins de diagnóstico, planejamento e tratamento, bem como para avaliar as posições dos dentes, relação oclusal, e avaliação espacial.

A moldagem convencional é feita a partir da inclusão do material (os mais utilizados são alginato e os elastômeros) moldando a arcada do paciente. Embora seja mais incômodo para o paciente, esse tipo de moldagem ainda é o mais utilizado pelos consultórios odontológicos. Todavia, os modelos de gesso necessitam de espaço e condições favoráveis de armazenamento a longo prazo, para evitar deterioração ou quebra, o que poderia gerar perda substancial de dados do paciente. (FLEMING, 2011).

Na década de 1980 foi introduzido na odontologia restauradora o primeiro scanner intraoral. Desde então, o uso de recursos tecnológicos tem aumentado gradativamente na odontologia (LOGOZZO, *et al.* 2011).

A tecnologia digital obteve um grande crescimento no meio odontológico, sendo

cada vez mais frequente a sua aplicação. Embora não seja algo novo, é uma tendência relativamente recente e, certamente, nos próximos anos, desempenhará um papel muito relevante nas várias áreas da odontologia (LEE *et al.*, 2018).

Segundo Polido (2010) a possibilidade de se digitalizar os modelos de gesso, ou mesmo de “escanear” os dentes diretamente da boca do paciente, sempre foi uma busca na Odontologia. Dessa maneira, o uso do scanner intraoral agiliza o trabalho e reduz os espaços físicos necessários para o arquivamento desses modelos.

A supressão da moldagem convencional faz com que o profissional tenha maior chance de sucesso. Todavia, os sistemas digitais exigem conhecimento técnico e científico. (POLIDO, 2010).

Desta maneira, o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo comparativo do escaneamento digital em relação à moldagem convencional.

2 | METODOLOGIA

Esse estudo trata-se de uma revisão bibliográfica, documental baseado em um levantamento de publicações acadêmicas sobre os aspectos tecnológicos, inovadores do escaneamento digital em relação à moldagem convencional, e suas aplicações no contexto odontológico, com recorte temporal de 10 anos entre o período de 2010 a 2020. Para o desenvolvimento do estudo, foram selecionados artigos em inglês e português utilizando como fontes de pesquisas as bases de dados Medline, Lilacs, Pubmed e Scielo. Os termos utilizados na pesquisa segundo os descritores (DeCS) da biblioteca Virtual em Saúde foram: scanner intraoral, moldagem convencional e escaneamento digital.

Como critérios de inclusão foram utilizadas obras científicas que tratavam da temática citada, dando maior foco nos detalhes específicos dos mesmos. Como critério de exclusão, foram descartados todos os artigos que não contemplaram o tema proposto nesse trabalho.

Para a realização do trabalho foram adotados critérios para a proteção intelectual dos autores sendo observados às citações da referência.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as pesquisas realizadas, foram selecionados artigos para a comparação de duas técnicas de moldagem: Convencional e Digital. Para começar a analisar as informações criou-se um quadro com as vantagens e desvantagens de cada uma.

VANTAGENS	DESvantagens
Eficiência de molde em preparos subgengivais	Tempo de trabalho longo
Exatidão de molde em próteses sobre implantes	Rasgamento do material de moldagem
Menor custo	Separação do material moldagem da moldeira
Habilidade com materiais de moldagem	Presença de vazios ,bolhas ,marcas de arrasto além da separação do material leve com o pesado.
	Desinfecção do modelo

Quadro 1: Vantagens e desvantagens da moldagem convencional

FONTE: Zavanelli RA; *et al.* 2016.

VANTAGENS	DESvantagens
Economia de tempo com diminuição do número de consultas.	Investimento alto em equipamentos.
Economia em materiais – deixando de gastar com alginato, siliconas de adição, condensação e gesso.	Custo mensal para utilização dos programas – alguns sistemas são fechados.
Menos produção de lixo.	Curva de aprendizado.
Diferencial no marketing da clínica – o scanner intraoral é um chamariz e mostra diferencial.	É preciso ter maior precisão nos preparos dentários e adequá-los a tecnologia digital – arestas mais arredondadas.
Armazenamento em arquivos digitais.	Em alguns casos consegue capturar imagem de prótese sobre implante e preparos subgengivais com exatidão.
Planejamento digital com possibilidade de uso de ferramentas como o DSD – Digital Smile Design.	
Maior precisão.	
Fim dos problemas relacionados à ânsia de vômito.	
Faz tomada de cor	
Compartilhamento de informações em arquivos digitais.	
É mais higiênico para o paciente.	
Amostragem de evolução durante o tratamento criado via software, através das imagens.	

Quadro 2: Vantagens e desvantagens da moldagem digital.

FONTE: Portal dviradiologia – Radiologia Odontológica, 2019.

A utilização do escanamento digital faz com que o profissional tenha menos chance de erro durante o procedimento. Todavia, os sistemas digitais exigem conhecimento técnico e científico. (POLIDO, 2010).

Foi observado através das pesquisas que a técnica de moldagem mais utilizada na moldagem convencional foi a de dupla impressão, conforme a figura 1, que ilustra o passo a passo detalhado desta técnica. Sendo: A: Alívio de filme de PVC posicionado no modelo mestre. B: Moldagem com silicone pesado. C: Aspecto do molde de silicone pesado após a remoção do modelo mestre. D: Inserção do silicone leve sobre o modelo mestre e molde do

silicone pesado. E: Moldagem com o silicone leve. F: Moldagem final. G: Barreira distal. H: Inserção do gesso dentro do molde duplicador. I: Modelo de gesso finalizado. (IGAI, 2018).

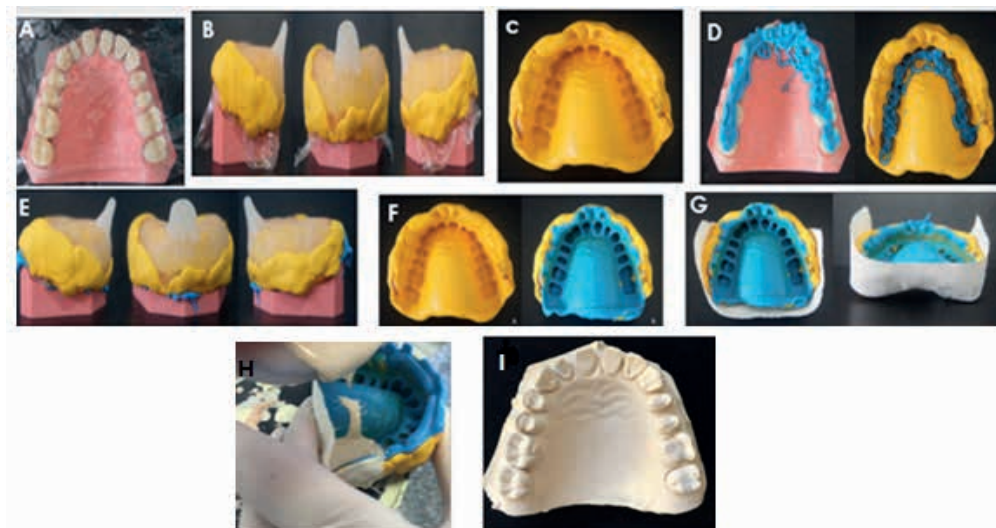


Figura 1: Passo a passo da moldagem convencional.

FONTE: IGAI. 2018

A busca pela tecnologia digital tem se tornado cada vez mais frequente, sendo cada dia mais constante a sua aplicação na área odontológica. Embora não seja algo novo, é uma tendência recente e, certamente, nos próximos anos, desempenhará um papel muito importante nas várias especialidades da odontologia. (LEE *et al.*, 2018). Um exemplo dessa evolução tecnológica é o uso dos *scanners* intraorais. Na figura 2, pode-se observar todas as etapas do escaneamento digital até a obtenção do modelo final. Sendo: A: Scanner Trios 3 shape. B: Planejamento para o escaneamento. C: Preparo da unidade 23. D: Escaneamento digital. E: Imagem do escaneamento digital no computador. F: Impressora. G: Imagem interna da impressora.

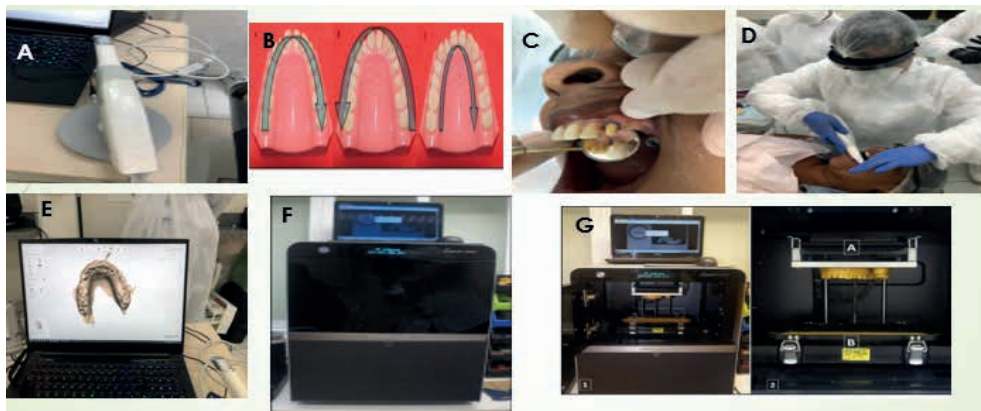


Figura 3: Passo a passo do escaneamento digital utilizando o scanner Trios 3 shape.

FONTE: PRÓPRIA; IGAI. 2018.

Ao escanear, a varredura é processada para que possamos obter o modelo 3D final. (IMBURGIA *et al.*, 2014). Como se pode ver na figura 3.



Figura 3: Escaneamento digital.

FONTE: PRÓPRIA

A utilização da tecnologia de escaneamento intraoral e confecção de próteses e fluxo digital pela tecnologia CAD CAM permitem o planejamento dos casos clínicos e confecção de próteses em fluxo digital obtendo adaptação clínica satisfatória, gerando maior conforto (Brawek *et al.*, 2013), portanto apesar do desenvolvimento da tecnologia e os seus benefícios, os modelos de trabalho em gesso são bastante utilizados para confecção do trabalho protético ou para o seu escaneamento, no planejamento e na confecção de prótese via CAD CAM, porém o mesmo pode apresentar problemas relacionados à qualidade de

moldagem ou na sua confecção, comprometendo em sua qualidade (Alharbi *et al.*, 2017).

A figura 4 mostra a comparação do modelo final obtido através das moldagens convencional e digital. Sendo: A: Modelo confeccionado a partir da moldagem convencional. B: Modelo confeccionado a partir do escaneamento digital.

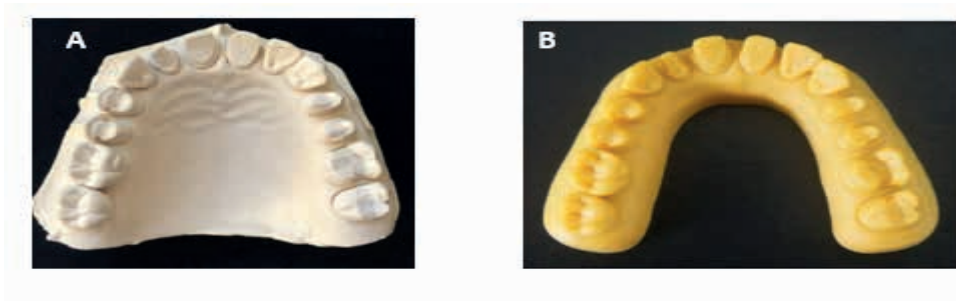


Figura 4: Comparação entre o modelo convencional em relação ao modelo digital.

FONTE: IGAI. 2018

Alguns dentistas ainda relutam em empregar novas tecnologias de moldagem porque acreditam que os materiais e técnicas com elastômeros funcionam tão bem, que são insubstituíveis, e que as tecnologias 3D de escaneamento digital são tão novas que ainda não estão prontas para o uso clínico. A moldagem com elastômeros, com seus problemas inerentes, tem sido usada na Odontologia por 72 anos (POLIDO, 2010).

Portanto, ao utilizar o escaneamento digital os cirurgiões dentista não precisam se preocupar com a probabilidade de erro devido a exemplo das bolhas de ar, ruptura dos materiais de moldagem, deslocamento e movimento da moldeira, deflexão da moldeira, pouco material de moldagem, adesivo de moldagem inadequado, ou distorção proveniente de procedimentos de desinfecção (Birnbaum N, 2010).

Segundo ARAGON *et al.*, 2016 a moldagem convencional é de grande importância para fins de diagnóstico e de pesquisa, sendo empregadas em diferentes áreas da odontologia que exigem registros da anatomia dentária, osso alveolar, forma gengival, captura de preparos subgengivais dentre eles implantes. Por tanto esta técnica engloba procedimentos clínicos usados para reproduzir negativamente preparos dentários e regiões adjacentes, através de materiais e técnica correta.

Conforme Logozzo *et al.* (2014), o processo convencional de moldagem geralmente é lento e susceptível a erros. Embora a impressão convencional tenha menor custo, ela causa um desconforto ao paciente.

A busca pelo conhecimento sobre o escaneamento intraoral (SIO) abre novos horizontes no planejamento, concepção e execução durante os tratamentos odontológicos. (CHRISTENSEN *et al.*, 2017).

4 | CONCLUSÃO

No decorrer da pesquisa pode-se observar algumas vantagens quando comparamos os tipos de moldagens citadas acima. Apesar da moldagem convencional ainda ser bastante utilizada pelos cirurgiões dentistas, a busca por novas tecnologias para o ambiente odontológico tem sido significativo, trazendo com ele inúmeras vantagens não só para o paciente mas também para o profissional.

O escaneamento digital vem mudando de forma satisfatória a realidade de muitos cirurgiões dentistas trazendo com ele inúmeros benefícios como: Menor tempo de trabalho, conforto para paciente, economia de materiais, diferencial do marketing da clínica além de facilitar a troca de informações entre os profissionais. Logo, o escaneamento digital traz inúmeras vantagens quando comparada a moldagem convencional.

REFERÊNCIAS

ALGHAZZAWI, T.F. Advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implementation. **Journal of Prosthodontic Research**, v. 60, n. 2, p. 72- 84, Apr. 2016

AHLHOLM, P. et al. Digital versus conventional impressions in fixed prosthodontics: A review. **Journal of Prosthodont**, v. 27, n. 1, p. 35-41, Jan. 2018

ARAGÓN, M; PONTES, L. et al. Validade e confiabilidade dos scanners intraorais comparados às medidas dos modelos convencionais de gesso: uma revisão sistemática. **European Journal of Orthodontics**, Vol 38, n.4, p.429-434 agosto de 2016.

BERNARDES, S. R. et al. Tecnologia CAD/CAM, aplicada a prótese dentária e sobre implantes. v. 06, n.1, p.08-13. **Jornal ILAPEO**, Jan/mar, 2012.

BIRNBAUM, N.S. The revolution in dental impressioning. **Inside Dentistry**, v. 6, n. 7, p.1-3, 2010.

BÓZIA, J.A. et al. Odontologia digital contemporânea – scanners intraorais e digitais. **Ortho Sci., Orthod. sci. Pract**, 10 (39), 355, 326, 2017.

BERTO, L.O. **Fluxo digital odontológico vantagens e aplicações**. Nov.2018.

CARMADELLA, L.T.; ROTHIER, E.K.C.; CARMADELLA, E.G.; CHAVES, R. A utilização dos modelos digitais em Ortodontia. **Ortodontia SPO**, Bauru, v.47, n.4, p.75-82, set. 2014.

DOTTA, Edivani Aparecida Vicente et al. Ferramentas automatizadas: o reflexo da evolução tecnológica na Odontologia. **Rev. bras. odontol.**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 1, p. 76-80, jan./jun. 2011

DUARTE, I.M. et al. **Precisão e evolução da moldagem digital em odontologia**. Fev.2019.

ENDER, A. et al. In vivo precision of conventional and digital methods for obtaining quadrant dental impressions. Clin. **Oral. Investig.**, Berlin, v. 20, no. 7, p. 1495-1504, Sept. 2016

FLEMING PS, MARINHO V, JOHAL A. **Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models: A systematic review.** Orthodontics Craniofacial Research, v.14, n.1, p.1-16, 2011

FEITOSA, E A; ALEXANDRE; L E; DE OLIVEIRA R. **Escaneamento intraoral em reabilitações orais protéticas:** Inovação e Criatividade. ISSN: 23578645, 2018.

FERREIRA, N.P; FERREIRA, A. P; FREIRE, M.C.M. Mercado de trabalho na Odontologia: contextualização e perspectivas. **Rev Odontol UNESP.** 2013 July-Aug; 42(4): 304-309

GORACCI C, et al. Accuracy , reliability , and efficiency of intraoral scanners for fullarch impressions : a systematic review of the clinical evidence. **European Journal Orthodontics**, v. 38, n.4, p. 422-428, 2015.

IGAI. F. **Análise comparativa da acurácia de modelos impressos, obtidos a partir do escaneamento intraoral.** Tese (doutorado) Programa de Pós-Graduação em ciências odontológicas, São Paulo: 2018.

IMBURGIA, S.L. et al. Accuracy of four intraoral scanners in oral implantology: a comparative in vitro study. **BMC Oral Health**, 2017.

HAYAMA H, Fueki K, WADACHI J, WAKABAYASHI N. Trueness and precision of digital impressions obtained using na intraoral scanner with diferente head size in the partially edentulous mandible. **J Prosthodont Res.** 2018; 62(3):347- 352

LEE B, Oh KC, Haam D, Lee JH, Moon HS. Evaluation of the fit of zirconia copings fabricated by direct and indirect digital scanning procedures. **J Prosthet Dent.** 120(2):225-23, 2018.

LOGOZZO, S. et al. Recent advances in dental optics – Part I: **3D intra oral scanners for restorative dentistry.** Opt. Lasers. Eng., London, v. 54, p. 203-221, 2014.

MANGANO F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. **BMC Oral Health** .2017.

MIZUMOTO RM, Yilmaz B. Intraoral scan bodies in implant dentistry: a systematic review. **J Prosthet Dent.** 2018

MULLER, P.; JODA, T.; ENDER, A. Impact of digital intraoral scan strategies on the impression accuracy using the TRIOS Pod scanners. **Quintessence international**, Califórnia, v.1, n.4, p.107-111, jan. 2016.

OLIVEIRA, M. **A importância da tecnologia de informação e as suas aplicações na odontologia.** Ago.2015.

PEREIRA. **Scanner intraoral na implantodontia:** Relato de caso. Set.2018

PALOMO JM, PICCOLI VD, MENEZES LM. Apnéia obstrutiva do sono: uma revisão para o ortodontista. **Dental Press J Orthod.** 2023;28(1)

POLIDO, Waldemar D. Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia. **Dental Press J Orthod.** Sept-Oct;15(5):18-22, 2010.

ROSA, A. L. **Eescaneamento intrabucal na ortodontia**. Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina: 2019

SASON G.; Mistry G. et al. A comparative evaluation of intraoral and extraoral digital impressions: **An in vivo study**, Vol 18, n.2 p. 108-116 Jan 2018.

SFONDRINI M. F, et al. Computerized casts for orthodontic purpose using powderfree intraoral scanners: Accuracy, execution time, and patient feedback. **BioMed Research International**, p.1-8, 2018

SILVA. R.A.O. **A importância do uso de tecnologias e smartphones na odontologia: Revisão de literatura**. Jul 2017.

SIM, J. Y. et al. Comparing the accuracy (trueness and precision) of models of fixed dental prostheses fabricated by digital and conventional workflows. **J. Prosthodont. Res.**, Tokyo, v. 62, no. 2, p.1-7, Mar. 2018.

TING-SHU, S; JIAN S. Intraoral Digital Impression Technique: A Review. **J Prosthodont**. Vol. 24(4): 313–21. 2015.

VIOLA, N; OLIVEIRA, A; DOTTA, E. **Ferramentas automatizadas: o reflexo da evolução tecnológica na odontologia**. Vol 68. 2011.

VASCONCELOS, et al. **A tecnologia 3D e suas aplicações na Odontologia Moderna: uma revisão sistemática de literatura**. 10 (37). 2018.

ASPECTOS CLÍNICOS, EPIDEMIOLÓGICOS, CLASSIFICATÓRIOS E TERAPÊUTICOS DA REABSORÇÃO CERVICAL EXTERNA

Data de submissão: 09/10/2023

Data de aceite: 01/12/2023

Luiz Fernando Andrade Matos

Universidade Federal de Sergipe,
Lagarto-SE

<https://orcid.org/0000-0003-4583-0449>

Maria Tereza Pedrosa de Albuquerque

Universidade Federal da Bahia,
Salvador-BA

<https://orcid.org/0000-0002-5056-8126>

Mariana Emi Nagata

Universidade Estadual de Londrina,
Londrina-PR

<http://lattes.cnpq.br/6436191171302789>

Juliana Yuri Nagata

Universidade Federal de Sergipe,
Lagarto-SE

<https://orcid.org/0000-0002-5509-5110>

RESUMO: O objetivo desse capítulo é revisar na literatura a caracterização clínica, epidemiológica e terapêutica da Reabsorção Cervical Externa (RCE). A RCE representa um fenômeno patológico de etiologia desconhecida que ocorre a partir de danos ao ligamento periodontal e cimento, com manifestação epidemiológica rara (0,02% - 2,38%). Os principais fatores predisponentes associados a RCE têm sido

o tratamento ortodôntico e o trauma dental. Sua classificação foi inicialmente baseada na extensão do comprometimento dentário sendo proposta por quatro classes a partir da análise de radiografias periapicais. Posteriormente, foi apresentada uma categorização tridimensional fundamentada em seus aspectos histológicos e com o acréscimo da descrição do estágio de reparo ósseo da RCE. E mais recentemente, foi descrita uma classificação também baseada em imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Diante da diversidade de manifestações da RCE, suas condutas terapêuticas dependem de uma avaliação criteriosa sobre a natureza e possibilidade de acesso ao local da lesão, podendo envolver abordagens cirúrgicas (restauração transcirúrgica, reimplante intencional e exodontia), endodônticas (tratamento endodôntico convencional e terapias conservadoras) e de acompanhamento. A literatura têm demonstrado que a hipóxia parece compor o principal aspecto da fisiopatologia de dentes acometidos por RCE. A decisão pelo melhor tratamento deverá apoiar-se na TCFC como principal ferramenta de diagnóstico e planejamento atuais, porém, futuramente outros métodos de diagnóstico

mais precisos e promissores como o uso de biomarcadores no fluido crevicular gengival podem contribuir para uma maior sobrevivência dental e maior especificidade no tratamento. Este capítulo demonstrou a manifestação rara da RCE, seu desenvolvimento progressivo e diverso, bem como suas hipóteses de mecanismos fisiopatológicos. Adicionalmente, a reflexão descritiva resumida no presente capítulo pode contribuir para nortear a decisão clínica dos cirurgiões-dentistas, bem como estimular ideias de novos estudos para preencher as lacunas de conhecimento ainda existentes.

PALAVRAS-CHAVE: Reabsorção da Raiz; Tratamento do Canal Radicular; Classificação.

CLINICAL, EPIDEMIOLOGICAL, CLASSIFICATORY AND THERAPEUTIC ASPECTS OF EXTERNAL CERVICAL RESORPTION

ABSTRACT: The aim of this chapter is to review the clinical, epidemiological and therapeutic characterization of External Cervical Resorption (ECR) in the literature. ECR represents a pathological phenomenon of unknown etiology that occurs from damage to the periodontal ligament and cementum, with a rare epidemiological manifestation (0.02% - 2.38%). The main predisposing factors associated with ECR have been orthodontic treatment and dental trauma. Its classification was initially based on four classes concerning the extent of dental involvement, based on the analysis of periapical radiographs. Subsequently, it was presented a three-dimensional categorization based on its histological aspects and with the addition of the description of the bone repair stage. And more recently, it was described a classification also based on cone beam computed tomography (CBCT) images. Given the diversity of manifestations of ECR, its therapeutic approaches depend on a careful assessment of the nature and possibility of access to the lesion site, which may involve surgical approaches (trans-surgical restoration, intentional reimplantation and extraction), endodontic approaches (conventional endodontic treatment and conservative therapies) and follow-up. Literature demonstrates that hypoxia seems to compose the main aspect of the pathophysiology of teeth affected by ECR. The decision for the best treatment should be based on CBCT as the current main diagnostic and planning tool, however, in the future, other more accurate and promising diagnostic methods such as the use of biomarkers in gingival crevicular fluid may contribute to greater dental survival and greater specificity in the treatment. This chapter made it possible to add knowledge about ECR, such as its rare manifestation, progressive and diverse development, as well as its hypotheses of pathophysiological mechanisms. Additionally, this descriptive reflection can contribute to guide the clinical decision of dentists, as well as stimulate ideas for new studies to fill the knowledge gaps that still exist.

KEYWORDS: Root Resorption; Root Canal Therapy; Classification.

1 | INTRODUÇÃO

A reabsorção cervical externa (RCE) caracteriza-se como um tipo de reabsorção dentária externa com padrão raro e destrutivo, comprometendo entre 0,5% a 58% do volume total da estrutura dental radicular, o que acarreta em maior fragilidade e susceptibilidade à fratura dos dentes acometidos (MATNY et al., 2020). A evolução da RCE progride a partir da junção amelocementária, evoluindo em sentido circunferencial em direção à polpa

dental, coroa e raiz do dente. Diante da particularidade invasiva e pouco frequente (2,3%), pode levar a condutas inapropriadas pelos profissionais bem como perdas dentárias desnecessárias (DISCACCIATI et al., 2012; IRINAKIS et al., 2020).

Inicialmente, o diagnóstico da RCE confundia-se frequentemente com a reabsorção interna, devido às manifestações clínicas de manchas róseas na coroa que eram atribuídas a um fator desencadeador de perda tecidual dental localizado internamente (HEITHERSAY, 1999b; MAKKES; THODEN VAN VELZEN, 1975). Mais tarde, confirmou-se a existência das reabsorções externas, bem como diferenciaram-se as reabsorções internas e externas como entidades distintas, sendo a última iniciada a partir da superfície externa da raiz, nos tecidos periodontais, e que também poderia manifestar-se com manchas róseas na coroa (MAKKES; THODEN VAN VELZEN, 1975; WARNER; ORBAN, 1947). Na época, também foram propostas as primeiras hipóteses sobre a etiologia da RCE, sendo sugerido que defeitos de desenvolvimento no cimento localizado em contato com o esmalte ou uma inflamação periodontal poderiam desencadear o início da lesão (MAKKES; THODEN VAN VELZEN, 1975). Inúmeros outros fatores causais têm sido associados ao desenvolvimento da RCE e até o momento, sua etiologia exata permanece desconhecida (MAVRIDOU et al., 2017a).

A primeira classificação dessa patologia foi descrita por Heithersay em 1999 (HEITHERSAY, 1999a), que categorizou essa patologia em quatro estágios, por meio da avaliação de radiografias periapicais de acordo com a extensão da reabsorção, sendo a Classe 4 considerada a mais severa (HEITHERSAY, 1999a). Porém, devido as limitações das radiografias periapicais em diferenciar a propagação circunferencial da reabsorção, bem como as fases evolutivas da mesma, atualmente novas classificações têm sido propostas (MAVRIDOU et al., 2016; PATEL et al., 2018a).

Além da classificação, a literatura também apresenta possibilidades terapêuticas para paralisar a RCE, entretanto, até o momento, parece não existir um consenso na literatura sobre o melhor protocolo para cada condição evolutiva da RCE (PATEL et al., 2018b). Dentre as alternativas de tratamento, têm sido descritos métodos cirúrgicos e não cirúrgicos que são indicados de acordo com a severidade, localização e possibilidade de restauração da lesão (PATEL et al., 2018a, 2018b). Mesmo diante de vasta literatura, as evidências parecem insuficientes para guiar os clínicos sobre os tratamentos mais conservadores nas diferentes fases da lesão, bem como sobre a perspectiva de sobrevivência dental (PATEL et al., 2018a). Dessa forma, são importantes estudos que agreguem e analisem conjuntamente os inúmeros achados científicos de maneira a fornecer de forma resumida o estado atual da literatura com relação a RCE, assim como apontar possíveis lacunas que possam estimular novas investigações para nortear os profissionais a fornecer o melhor tratamento aos pacientes.

2 | CONHECENDO A REABSORÇÃO CERVICAL EXTERNA

A reabsorção cervical externa (RCE) representa um fenômeno patológico de etiologia desconhecida que inicia-se no terço cervical da raiz dentária envolvendo os tecidos minerais dentários, o ligamento periodontal e a polpa (MAVRIDOU et al., 2017a; PATEL et al., 2018c). Devido à etiologia ainda desconhecida, diversos estudos têm proposto potenciais fatores predisponentes a RCE, entre eles: tratamento ortodôntico, trauma dental, clareamento interno, hábitos parafuncionais, higiene oral deficiente, maloclusão, exodontia de dente vizinho, tratamento e cirurgia periodontal, fraturas, anomalias de desenvolvimento, tensão do frênulo labial na gengiva inserida, distúrbios de erupção dentária, cirurgia ortognática, desgaste interproximal, restaurações e tratamento endodôntico, doenças sistêmicas e uso de medicamentos, infecções virais, e uso de instrumentos de sopro (HEITHERSAY, 1999a; IRINAKIS et al., 2020; JENG et al., 2020; MAVRIDOU et al., 2017a).

Apesar dessa diversidade de possíveis fatores predisponentes associados, escassos estudos descreveram sua incidência epidemiológica ao longo dos anos. Heithersay em 1999 estimou uma prevalência de 0,02% de RCE na cidade de Adelaide (Austrália) considerando uma amostra de 222 pacientes de um total de 1,2 milhão de habitantes da cidade na época, com maior predileção pelo sexo feminino (114 pacientes), idade média de 37 anos, acometendo preferencialmente o incisivo central superior (n=75) (HEITHERSAY, 1999a). Um estudo realizado em Dublin (Irlanda), investigou 588 pacientes com fissura lábio-palatina, os quais exibiram uma baixa prevalência (2,38%) de RCE na população alvo, maior predileção pelo sexo feminino (53%), com idade média de 28 anos, maior predileção por incisivos centrais superiores (65%) e histórico de tratamento ortodôntico em todos os pacientes investigados (O'MAHONY et al., 2017). Já um estudo realizado com 276 pacientes em Guangzhou (China), descreveu a ocorrência de vários tipos de reabsorções radiculares externas relacionadas com a presença de terceiros molares impactados (LI et al., 2019). Esse levantamento demonstrou a ocorrência de reabsorções em 32,6% dos segundos molares superiores e em 52,9% nos segundos molares inferiores, sendo os inferiores mais acometidos por RCE (n= 83) (LI et al., 2019). Nesse levantamento os pacientes apresentavam idade média de 34 anos e houve maior predileção pelo sexo feminino nos casos de reabsorção associados a segundos molares superiores (33,6%) e pelo masculino em segundos molares inferiores (54,8%) (LI et al., 2019).

Mais recentemente um levantamento realizado em Vancouver (Canadá), com 76 pacientes diagnosticados com RCE, também evidenciou uma baixa prevalência (2,3%) entre pacientes endodônticos, com maior predileção pelo sexo masculino (59,6%), idade média de 50,9 anos, incidindo principalmente nos dentes anteriores da maxila (31,6%) (IRINAKIS et al., 2020). Além disso, esse estudo ressaltou a associação positiva da RCE com pacientes apresentando doenças sistêmicas em 68,4% dos casos, sendo relacionada principalmente ao diabetes (IRINAKIS et al., 2020). Outro estudo realizado em Taipei (China)

com 31 pacientes exibiu maior predileção pelo sexo feminino (54,83%), com idade média de 45,77 anos, manifestação mais marcante em caninos superiores (20,63%) sugerindo ainda uma possível relação com desordens endócrinas (JENG et al., 2020).

O mecanismo de ação dessa reabsorção inicia-se a partir de danos ao ligamento periodontal e cemento, podendo evoluir tanto em direção horizontal, atingindo a polpa, quanto vertical, envolvendo a porção radicular e coronal (IRINAKIS et al., 2020; MAVRIDOU et al., 2017a; PATEL et al., 2018c). O local de início da reabsorção frequentemente acontece na junção amelocementária a partir de uma falha na coaptação entre esses dois tecidos mineralizados que expõe a dentina subjacente, de forma que essa lacuna pode ser ocasionada por traumas na região ou pela ausência natural de contato desses tecidos (LIN et al., 2011; MAVRIDOU et al., 2016; NEUVALD; CONSOLARO, 2000; PATEL et al., 2018c). Uma das hipóteses que explicam o desencadeamento desse dano à dentina refere-se ao estabelecimento de um ambiente hipóxico no ligamento periodontal local que possivelmente leva à mobilização e ativação de osteoclastos, impede o processo de regeneração do ligamento e acelera a inflamação (MAVRIDOU et al., 2016; PATEL et al., 2018c). A criação desse ambiente hipóxico por sua vez pode ser causada pelos fatores predisponentes mencionados anteriormente, e a inflamação é particularmente sustentada quando há presença de bactérias (MAVRIDOU et al., 2016; PATEL et al., 2018c).

A apresentação clínica da RCE demonstra características que variam de acordo com a localização e condição da lesão. Sua identificação geralmente acontece como um achado acidental por meio de exames radiográficos de rotina e sem sintomatologia dolorosa significativa, porém em casos mais avançados com envolvimento pulpar e infecção o elemento dentário pode apresentar sintomas semelhantes a pulpite e/ou periodontite apical. Adicionalmente, o dente pode exibir mancha rósea na coroa e sangramento à sondagem devido à grande vascularização do tecido que compõe a lesão (HEITHERSAY, 1999b; PATEL et al., 2018c).

Assim como a apresentação clínica, o aspecto radiográfico da RCE também demonstra grande variação, podendo manifestar-se de forma radiolúcida e/ou radiopaca dependendo da fase de evolução da mesma, bem como ter limites bem definidos e regulares ou mal definidos e irregulares (PATEL et al., 2018a, 2018c). Em dentes com vitalidade pulpar, observa-se uma fina linha radiopaca contornando os limites pulpares, que é a camada pericanalar resistente a reabsorção, a qual facilita a diferenciação radiográfica do canal radicular e da lesão, podendo ser considerada também um indicativo imaginológico de RCE (HEITHERSAY, 1999b). Diante das limitações das técnicas radiográficas convencionais para diagnóstico da RCE, pode-se empregar também a Técnica de Clark (princípio de paralaxe) para diferenciar uma reabsorção interna de uma externa e localizar a lesão (vestibular ou lingual/palatina) quando não for possível clinicamente, visto que lesões de RCE se movem de acordo com a alteração da angulação horizontal enquanto lesões internas permanecem centralizadas (PATEL et al., 2018a, 2018c). Além do diagnóstico por

meio de radiografias bidimensionais, recomenda-se também uma análise em profundidade nas três dimensões com Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), pois a mesma tem maior sensibilidade e especificidade na detecção da RCE mostrando tamanho, localização e propagação da lesão, o que vai auxiliar no plano de tratamento definindo se a lesão poderá ser tratada de forma conservadora (e.g., restauração, acompanhamento), ou cirúrgica por meio da identificação da melhor face de acesso, ou ainda indicando para exodontia (PATEL; MANNOCCHI; PATEL, 2016).

Independente da apresentação clínica/imaginológica e dos fatores predisponentes, a RCE possui algumas características histológicas comuns. Sob a perspectiva histológica, a maioria dos casos apresenta uma porta de entrada da lesão com tecido de granulação em contato com a dentina geralmente na região da junção amelocementária, seguida por canais de reabsorção que podem se limitar à porção coronária ou estender-se à raiz, e em casos mais avançados, comunicar-se com o ligamento periodontal (portas de saída) (HEITHERSAY, 1999b; MAVRIDOU et al., 2016). Além disso, nos dentes vitais, destaca-se a presença da camada pericanalar resistente a reabsorção, a qual é secretada pelos odontoblastos da polpa, sendo constituída por um tecido mineralizado semelhante a pré-dentina ou tecido osteóide, atuando na proteção da polpa (HEITHERSAY, 1999b; MAVRIDOU et al., 2016). Em dentes tratados endodonticamente, há semelhança com a maioria das características mencionadas anteriormente, com exceção da maior velocidade de progressão da reabsorção nesse caso e da camada pericanalar resistente a reabsorção, que não está presente devido a remoção da polpa (MAVRIDOU et al., 2017b).

3 | DIFERENTES FORMAS DE CLASSIFICAÇÃO DA REABSORÇÃO CERVICAL EXTERNA

Diante da característica progressiva da reabsorção cervical externa (RCE), várias classificações tem sido propostas de acordo com a extensão de comprometimento dos tecidos dentários de forma a direcionar o plano de tratamento e prognóstico dessa patologia. Heithersay (1999) foi pioneiro ao desenvolver uma classificação para a RCE por meio de observações nas radiografias periapicais (HEITHERSAY, 1999a). Sua classificação, envolve a distribuição em quatro categorias de acordo com a apresentação radiográfica da lesão com relação à extensão da mesma nos tecidos acometidos, dividindo-as em: Classe 1, pequena reabsorção na área cervical penetrando superficialmente a dentina; Classe 2, reabsorção bem definida próxima a câmara pulpar coronal atingindo minimamente ou sem atingir a dentina radicular; Classe 3, reabsorção mais profunda envolvendo a dentina dos terços cervicais coronal e radicular; Classe 4, grande processo de reabsorção estendendo-se além do terço cervical radicular (HEITHERSAY, 1999a).

Após essa primeira classificação baseada em imagens bidimensionais, outros estudos têm proposto formas mais acuradas de avaliação do comprometimento dental

por meio de imagens tridimensionais. Mavridou *et al.* (2016) baseando-se em achados histológicos e de nano-tomografia computadorizada (nano-CT) classificaram a RCE em três estágios: a) início da reabsorção (primeiro estágio), que consiste no dano ao ligamento periodontal seguido de formação de tecido de granulação que entra em contato com cimento e dentina e cria a porta de entrada da lesão; b) progressão da reabsorção (segundo estágio), que consiste na reabsorção propriamente dita de cimento, dentina e esmalte com criação de canais de reabsorção, interconexões com o ligamento periodontal (portas de saída) e da camada pericanalar resistente a reabsorção que protege a polpa; e, c) estágio de reparo (terceiro estágio), que consiste na deposição de tecido mineralizado nas áreas reabsorvidas a partir da porta de entrada e fusão deste com o tecido ósseo adjacente (MAVRIDOU *et al.*, 2016). Porém, os autores esclarecem que os estágios de reabsorção e reparo ocorrem paralelamente em diferentes áreas do dente e que no terceiro estágio há o reparo e também a remodelação, ambos ocorrendo simultaneamente (MAVRIDOU *et al.*, 2016).

Mais tarde, outra classificação foi proposta por Patel *et al.* (2018), também baseando-se nas limitações da classificação de Heithersay, que restringe a avaliação somente das lesões localizadas nas faces proximais dos dentes, prejudicando a observação da presença/extensão de destruição estrutural nas faces vestibular e lingual, bem como em situações de lesões circunferenciais ou ainda a ocorrência de envolvimento pulpar (PATEL *et al.*, 2018d). Dessa forma, os autores utilizaram-se da expressiva inserção da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) no diagnóstico e plano de tratamento da RCE, propondo assim uma nova classificação tridimensional baseada na TCFC (PATEL *et al.*, 2018d).

A classificação tridimensional de Patel *et al.* (2018) leva em consideração três aspectos: a altura da lesão, a propagação circunferencial da lesão e a proximidade da lesão com o canal radicular (PATEL *et al.*, 2018d). A altura da lesão utiliza como parâmetros a junção amelocementária e a crista óssea alveolar para mensurar a extensão vertical da reabsorção na raiz distribuindo os tipos em: 1, lesão no mesmo nível da junção amelocementária ou localizada coronalmente à crista óssea alveolar (lesão supracrestal); 2, lesão com extensão ao terço cervical da raiz e apicalmente a crista óssea alveolar (lesão subcrestal); 3, lesão estendendo-se ao terço médio da raiz; e, 4, lesão alcançando o terço apical da raiz (PATEL *et al.*, 2018d). Com relação à propagação circunferencial, os autores classificaram o grau de propagação da lesão na raiz no sentido circunferencial ao redor da cavidade pulpar, de forma que: A, refere-se a uma propagação menor ou igual a 90°; B, maior que 90° e menor ou igual a 180°; C, maior que 180° e menor ou igual a 270°; e, D, maior que 270° (PATEL *et al.*, 2018d). Por fim, quanto à avaliação da proximidade da lesão com o canal radicular: d, representa lesões limitadas à dentina; e, p, lesões com provável envolvimento pulpar (PATEL *et al.*, 2018d). Para melhor análise e emprego dessa classificação, os autores propõem que a altura da lesão seja avaliada pelos cortes coronal

e sagital da TCFC com auxílio de radiografias periapicais, já a propagação circunferencial da lesão e a proximidade da lesão com o canal radicular sejam ser avaliadas pelo corte axial da TCFC (PATEL et al., 2018d).

4 | CONDUTAS TERAPÊUTICAS DA REABSORÇÃO CERVICAL EXTERNA

A conduta mais efetiva para o manejo da reabsorção cervical externa (RCE) dependerá de uma avaliação criteriosa sobre a natureza e possibilidade de acesso ao local da lesão na tentativa de paralisar a progressão do processo reabsortivo. Diante da diversidade de formas de manifestação e diferentes estágios de progressão, condutas terapêuticas variadas também tem sido descritas na literatura, com relatos de abordagens mais conservadoras como restaurações até intervenções mais invasivas como a exodontia (PATEL et al., 2018b).

Dessa forma, a tomada de decisão com relação à abordagem clínica a ser seguida deve compreender uma avaliação e planejamento detalhados. Patel e Beddis (2019) elencaram como fatores importantes: a disposição do paciente para submeter-se aos procedimentos; a importância do dente para o paciente e para a saúde bucal do mesmo; a extensão da lesão e sua localização (acessibilidade para curetagem e reparo); a possibilidade de restauração do dente (observando outras possíveis patologias concomitantes); e, o número de dentes envolvidos (PATEL; BEDDIS, 2019). Já Mavridou *et al.* (2022) em estudo retrospectivo de 542 casos de RCE elencou quatro critérios imprescindíveis para a decisão do melhor tratamento ao paciente: 1, presença de dor; 2, viabilidade de sondagem da lesão; 3, localização e extensão da reabsorção (classe de Heithersay); e, 4, presença de tecido semelhante a osso (MAVRIDOU et al., 2022). Independente dos critérios utilizados na escolha do tratamento, o emprego da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) representa um consenso para a maioria dos estudos na contribuição para a avaliação da verdadeira natureza da lesão e melhor planejamento do tratamento, evitando intervenções exploratórias (PATEL et al., 2018b).

As condutas para a RCE descritas na literatura podem ser classificadas em cirúrgicas (restauração transcirúrgica, reimplante intencional e exodontia), endodônticas (tratamento endodôntico convencional e terapias conservadoras) e de acompanhamento (ASGARY et al., 2019; PATEL; BEDDIS, 2019; PATEL et al., 2018b). A restauração transcirúrgica tem sido indicada para as RCEs dos tipos 1 e 2 na classificação de Heithersay ou tipos 1Ad, 2Ad, 2Bd na classificação de Patel (PATEL; BEDDIS, 2019; PATEL et al., 2018b), estágios esses compatíveis com a fase de início na classificação de Mavridou (MAVRIDOU et al., 2016). Esta conduta envolve a abertura de um retalho mucoperiosteal para acesso a lesão, seguida de curetagem de todo o tecido granulomatoso e fibro-ósseo da lesão, aplicação de ácido tricloroacético a 90% ou hipoclorito de sódio a 3-5% para promover necrose das células clásticas e de possíveis sítios remanescentes e inacessíveis da lesão, restauração

com resina composta ou cimento de ionômero de vidro da cavidade reabsorvida e sutura do retalho (PATEL; BEDDIS, 2019; PATEL et al., 2018b). Recomenda-se a realização desse procedimento sob magnificação, com boa iluminação e com o emprego de ultrassom para remover o tecido de reparo que pode estar presente (PATEL et al., 2018b). Esta abordagem transcirúrgica tem sido demonstrada na literatura como no relato de Espona *et al.* (2018) de um paciente de 17 anos, sexo masculino, sem sintomatologia e com mancha rósea na região cervical da face vestibular do dente 12, sendo este diagnosticado após radiografia periapical e TCFC como RCE tipo 2 da classificação de Heithersay (ESPONA et al., 2018). Após movimentação ortodôntica para facilitar o acesso a lesão, a cirurgia iniciou-se por meio de abertura de retalho seguida de isolamento absoluto, limpeza da lesão com ácido tricloroacético a 90% sem o auxílio de brocas, restauração do local da lesão com resina composta, polimento da restauração e sutura do retalho (ESPONA et al., 2018). Em 7 anos de acompanhamento o dente se manteve assintomático, respondendo positivamente ao teste de sensibilidade ao frio e sem sinais de reabsorção (ESPONA et al., 2018).

Durante essa restauração transcirúrgica pode ser necessário realizar um capeamento pulpar direto, pulpotomia ou tratamento endodôntico caso seja detectada comunicação com o sistema de canais radiculares ou sinais e sintomas de patologia pulpar (PATEL et al., 2018b). Nos casos em que a comunicação ou proximidade com a polpa dental estiver presente, preconiza-se o emprego de materiais hidráulicos à base de silicato de cálcio como Agregado Trióxido Mineral ou Biodentine (PATEL et al., 2018b).

Diante da possibilidade de envolvimento pulpar, pode-se optar por uma abordagem interna, principalmente representada pelo tratamento endodôntico convencional, sendo indicada para classes 2 e 3 de Heithersay ou classes 2Cp, 2Dp, 3Cp e 3Dp de Patel, principalmente quando o reparo por restauração transcirúrgica não é viável, devido à pequena dimensão da porta de entrada ou em decorrência da localização apical da reabsorção (PATEL; BEDDIS, 2019; PATEL et al., 2018b). Este tratamento compreende o acesso e remoção internos da lesão de RCE com brocas e ultrassom para ampliar o acesso à reabsorção durante ou após a finalização do tratamento endodôntico e restauração da cavidade com resina composta, cimento de ionômero de vidro ou cimento biocerâmico (PATEL et al., 2018b). A ampliação da cavidade reabsortiva pode ser realizada com pontas de ultrassom ou brocas de haste longa associados à magnificação (FRANK, 1981; PATEL et al., 2018b). O tratamento endodôntico pode ser concluído em uma ou mais sessões, e nesta última, preconiza-se a inserção de medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio entre as sessões (PATEL et al., 2018b). Este tratamento já foi descrito na literatura em uma paciente de 33 anos, sexo feminino, sem sintomatologia e com presença de radiolucência periapical previamente ao tratamento ortodôntico no dente 31, sendo este diagnosticado após radiografia periapical e TCFC com RCE tipo 4 da classificação de Heithersay (ESPONA et al., 2018). Foi então realizado acesso coronário pela face lingual, preparo químico-mecânico do canal, inserção de hidróxido de cálcio como medicação

intracanal por 1 semana, seguida de obturação com guta-percha e cimento endodôntico e restauração com resina composta (ESPONA et al., 2018). Em 3 anos de acompanhamento o dente se manteve assintomático com completo preenchimento dos canais reabsortivos e sem sinais de patologias periapicais e ou perda óssea (ESPONA et al., 2018).

Além da abordagem interna via tratamento endodôntico convencional, outras possibilidades mais conservadoras têm sido indicadas como a pulpectomia parcial, pulpotomia parcial e total e o capeamento pulpar direto (ASGARY et al., 2019). No relato de Asgary *et al.* (2019), 6 dentes com lesões de RCE dos tipos 2, 3 e 4 da classificação de Heithersay foram tratados conservadoramente por meio de remoção da polpa até um nível suficiente para possibilitar o acesso e remoção da lesão, seguido da inserção de cimento bioativo enriquecido com cálcio (CEM), restauração temporária e após confirmação da presa do cimento a realização da restauração definitiva com amálgama ou resina composta (ASGARY et al., 2019). Dos 6 dentes tratados, 1 dente recebeu capeamento pulpar direto, 1 dente foi tratado por meio de pulpotomia parcial, 2 dentes com pulpotomia total e 2 dentes com pulpectomia parcial, sendo todos acompanhados por um tempo médio de 19,6 meses sem apresentar sintomatologia, alterações periodontais e sinais de reabsorção (ASGARY et al., 2019).

Quando a localização e acesso da RCE apresentarem-se inviáveis para uma abordagem externa ou interna, a literatura tem descrito como alternativa de tratamento, o reimplante intencional para lesões que não podem ser acessadas via retalho mucoperiosteal como as localizadas nas faces interproximais, lesões que estão em dentes com raízes próximas a estruturas anatômicas importantes e lesões que se estendem aos terços médio e apical da raiz como nas classes 2 e 3 de Heithersay (PATEL; BEDDIS, 2019; PATEL et al., 2018b) e algumas RCEs em estágio dois da classificação de Mavridou (MAVRIDOU et al., 2016). Apesar da possibilidade do reimplante, ainda não existe consenso na literatura sobre o melhor protocolo a ser seguido (TORABINEJAD et al., 2015). Patel *et al.* (2018) recomendam que o reimplante intencional seja precedido de tratamento endodôntico prévio do dente lesado, seguido de exodontia atraumática do mesmo, curetagem da lesão e do alvéolo, restauração do local da lesão com resina composta, cimento de ionômero de vidro ou cimento biocerâmico, e, por fim, o reimplante do dente o qual deverá ser estabilizado com contenção flexível por 2 semanas (PATEL et al., 2018b). Para um melhor prognóstico da raiz do dente, durante sua manipulação, deve-se manter a superfície radicular sempre hidratada com soro fisiológico ou solução salina de Hank's, preservando ao máximo o ligamento periodontal e cimento, devendo o dente ser reimplantado em até 15 minutos após a exodontia (PATEL et al., 2018b).

Além dessa forma de reimplante, um estudo descreveu uma possibilidade um pouco diferente desse tratamento, no qual um dente diagnosticado como 2Bp pela classificação de Patel, foi extraído com um sistema de extrusão cirúrgica atraumática, seguido pela remoção do tecido pulpar, curetagem da lesão, preparo químico-mecânico e obturação

do sistema de canais radiculares, sendo por fim o local da lesão restaurado e o dente reimplantado e estabilizado com contenção flexível por 2 semanas (KRUG; SOLIMAN; KRASTL, 2019). Nesse caso o dente foi armazenado e hidratado com um meio de cultura para células e todo o procedimento pós-exodontia teve duração de 12 minutos (KRUG; SOLIMAN; KRASTL, 2019). Em 2,5 anos de acompanhamento o dente se apresentou assintomático, com pequena perda óssea, sem sinal de reabsorção ou anquilose (KRUG; SOLIMAN; KRASTL, 2019).

De uma forma geral, o reimplante intencional tem demonstrado altas taxas de sucesso na literatura, com uma revisão sistemática descrevendo uma taxa média de 88% de sucesso (variação de 81% a 94%) (TORABINEJAD et al., 2015). Outros estudos já relataram taxas ainda maiores de sucesso (98,1%) em 33 meses de acompanhamento de 162 dentes extraídos após extrusão ortodôntica prévia por 2 a 3 semanas para aumentar a mobilidade e o volume de ligamento periodontal aumentando assim a possibilidade de reparo pós reimplante (CHOI et al., 2014).

Além dos tratamentos acima descritos que visam a manutenção do dente acometido pela RCE, a exodontia pode ser a única possibilidade de tratamento apesar de representar o último recurso de intervenção sendo indicada para dentes com lesões classe 4 de Heithersay que se apresentam não restauráveis, intratáveis e com predisposição à fratura (PATEL; BEDDIS, 2019; PATEL et al., 2018b). Assim como no reimplante intencional deve-se priorizar a exodontia de forma atraumática, prevenindo fratura, comprometimento de tecidos moles e duros adjacentes e defeitos pós-exodontia que possam interferir negativamente na reabilitação do paciente (PATEL et al., 2018b). A reabilitação do paciente pós-exodontia pode ser realizada por meio de coroa implantossuportada, considerada o padrão ouro, porém dependente da presença de osso alveolar de qualidade; ponte fixa convencional, que possui taxas de sucesso semelhantes ao implante, porém com risco de complicações nos dentes pilares como necrose pulpar e cárie; prótese fixa adesiva, que é uma opção menos invasiva, rápida, econômica e efetiva, porém com risco de descolamento e menores taxas de sucesso; e, a prótese parcial removível, que pode ser considerada quando as opções fixas não forem viáveis (PATEL et al., 2018b).

Existem ainda casos onde apenas o acompanhamento é indicado, como em dentes considerados intratáveis, nos quais o paciente optou por aguardar o surgimento de sintomas por meio de controles periódicos de revisão para monitorar a condição pulpar e periodontal, progressão da lesão e mudanças significativas em geral (PATEL et al., 2018b). Além disso, o paciente deve ser informado dos possíveis riscos do acompanhamento como complicações na exodontia do dente lesado e na reabilitação pós-exodontia (PATEL et al., 2018b).

Diante de todas essas possibilidades de abordagem, um artigo recente enfatizou a importância de levar em consideração o prognóstico de cada conduta a longo prazo no momento da escolha de tratamento. Neste estudo retrospectivo com 10 anos de

acompanhamento os autores concluíram que as classes II e III de Heithersay apresentam maior taxa de sobrevida dental quando condutas externas (e.g. restauração transcirúrgica) são utilizadas como forma de tratamento (MAVRIDOU et al., 2022). Além disso, para a classe IV, o acompanhamento sem intervenção parece ser o mais recomendado a curto prazo (5-6 anos), enquanto a intervenção via interna (e.g. tratamento endodôntico) parece ser mais efetiva no longo prazo (MAVRIDOU et al., 2022).

Coletivamente, apesar da RCE ser uma condição desafiadora, há uma série de tratamentos que podem ser empregados com sucesso, porém, é necessário um diagnóstico correto com auxílio de exames de imagem que possibilitem avaliar bem a extensão da lesão. A escolha correta do tratamento deve explorar vantagens e desvantagens em conjunto com o paciente e um planejamento adequado para as individualidades do caso buscando reduzir possíveis intercorrências no processo terapêutico.

5 | OUTRAS EVIDÊNCIAS DA REABSORÇÃO CERVICAL EXTERNA

A caracterização da RCE proposta no presente estudo baseou-se na seleção de trabalhos conduzidos por grandes pesquisadores na área, e a partir desse foi possível refletir sobre alguns aspectos, entre eles a sua baixa prevalência na população em geral e ausência de predileção por sexo (HEITHERSAY, 1999a; IRINAKIS et al., 2020; MAVRIDOU et al., 2017a). Além disso, a faixa etária atingida apresenta uma ampla incidência entre 10 – 89 anos, afetando principalmente os incisivos centrais superiores, incisivos laterais superiores, caninos superiores, pré-molares superiores e primeiros molares inferiores (HEITHERSAY, 1999a; IRINAKIS et al., 2020; JENG et al., 2020; MAVRIDOU et al., 2017a). Dentre todas as possibilidades causais, o tratamento ortodôntico e o trauma dental parecem representar os fatores mais comumente mencionados nos estudos, podendo também ocorrer uma associação entre vários eventos sendo considerada uma patologia multifatorial (HEITHERSAY, 1999a; IRINAKIS et al., 2020; JENG et al., 2020; MAVRIDOU et al., 2017a). Do ponto de vista clínico, não existe uma única apresentação clínica da RCE sendo geralmente identificada como um achado acidental em radiografias de rotina com sua manifestação dependente do estágio de progressão da lesão (HEITHERSAY, 1999b; PATEL et al., 2018c).

Diante da dificuldade de um diagnóstico mais preciso, o emprego da TCFC representa ferramenta imprescindível e principal para conhecer a real extensão da lesão, interferindo diretamente na decisão pelo melhor tratamento (PATEL; MANNOCCI; PATEL, 2016). Apesar das vantagens da TCFC, outras opções de diagnóstico por meio da detecção de biomarcadores no fluido crevicular gengival vem sendo estudadas. Mona *et al.* (2021) em estudo de revisão compilou os principais biomarcadores detectados no fluido crevicular gengival de dentes com reabsorções radiculares externas em estudos clínicos e experimentais (MONA et al., 2021). Dentre os biomarcadores detectados destacam-

se a proteína da matriz dentinária (DMP), fosfoproteína dentinária (DPP), sialoproteína dentinária (DSP), fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), interleucina-6 (IL-6), interleucina 1 beta (IL-1B) e microRNA-29 (MONA et al., 2021). Esses podem futuramente compor um exame e serem utilizados no processo de diagnóstico da RCE (MONA et al., 2021).

Mesmo com os avanços alcançados no seu diagnóstico e classificação, a literatura ainda tenta compreender de forma mais precisa o mecanismo de ação patológico dessa doença, sendo a hipóxia o principal aspecto estudado (MAVRIDOU et al., 2016). Mavridou et al. (2019) em estudo de caso investigou a relação da hipóxia com a RCE ao avaliar o incisivo central superior direito de um paciente do sexo masculino com 27 anos de idade (MAVRIDOU et al., 2019). O elemento dentário apresentou-se com mancha rósea na região cervical da face vestibular, histórico de traumatismo dental ocorrido 13 anos atrás e desgaste incisal relacionado à hábitos parafuncionais (MAVRIDOU et al., 2019). Após os exames de imagem confirmarem o diagnóstico de RCE e diante da impossibilidade de tratamento, foi realizada exodontia sendo o dente posteriormente submetido a análise histológica e escaneamento tridimensional (nano-CT) (MAVRIDOU et al., 2019). Os resultados da análise mostraram a presença de um ambiente hipóxico na lesão de RCE, com expressão do fator indutor de hipóxia-1 α (HIF-1 α) nas células presentes na área de reabsorção (como fibroblastos, células clásticas e células musculares lisas ao redor de vasos sanguíneos) e na polpa (como odontoblastos e células ao redor de vasos sanguíneos, em fibras nervosas e próximas a nódulos pulpaes) (MAVRIDOU et al., 2019). Além disso, a análise evidenciou que a hipóxia parece seguir a progressão da lesão, apresentando maior quantidade de células hipóxicas na região mais apical da área de reabsorção e na polpa adjacente a mesma (MAVRIDOU et al., 2019).

No âmbito do tratamento e prognóstico da RCE, a avaliação do volume de perda estrutural provocada pela RCE mostrou-se uma informação importante que pode auxiliar no planejamento do tratamento visto que pode interferir na sobrevivência dental. Matny et al. (2020), em estudo retrospectivo de 168 casos de RCE *in vivo*, avaliaram o volume de perda estrutural de acordo com a classificação de Heithersay, e quanto esse fator foi determinante para o estabelecimento do plano de tratamento e prognóstico recomendado por 3 examinadores que analisaram os casos primeiramente por meio de radiografias periapicais e depois por TCFC (MATNY et al., 2020). Notou-se uma maior correlação positiva entre volume de estrutura perdida e a classificação dada pelos examinadores quando os casos foram avaliados por meio da TCFC (MATNY et al., 2020). A avaliação por TCFC também alterou as indicações de tratamento e o prognóstico esperado em comparação com a avaliação conduzida apenas com base nas radiografias periapicais (MATNY et al., 2020). O estudo conclui também que o volume de perda estrutural nos casos avaliados variou de 0,5% a 58% chegando até 28% em lesões classificadas como classes I e II de Heithersay. O conhecimento da quantidade de perda estrutural do dente pode contribuir para prever a resistência dental à fratura, bem como planejar melhores formas de

tratamento que aumentem a sobrevida dental, demonstrando mais uma vez a importância da avaliação por TCFC em casos de RCE (MATNY et al., 2020).

Além das manifestações clínicas mais frequentes da RCE, que como mencionado anteriormente apresenta ocorrência rara, existem relatos na literatura de manifestações ainda menos comuns. Um desses casos é a reabsorção cervical idiopática múltipla (RCIM) que consiste na manifestação de RCE em no mínimo três dentes de um paciente sem fator predisponente aparente (CHEN et al., 2020). Um relato recente descreveu uma RCIM em todos os dentes presentes (32 elementos) de uma paciente jovem (29 anos), gestante, do sexo feminino, com queixa principal de mobilidade dos dentes maxilares anteriores, sem fatores predisponentes aparentes e sem histórico familiar similar (CHEN et al., 2020). A partir do exame clínico inicial e da análise radiográfica panorâmica e periapical, 26 dentes foram diagnosticados com RCIM exceto os elementos 42, 43 e terceiros molares impactados (CHEN et al., 2020). O tratamento proposto envolveu a exodontia dos 26 elementos afetados com exceção dos dentes 37 e 47, que seriam restaurados por via cirúrgica (CHEN et al., 2020). Porém, 4 meses após a primeira consulta, os dentes 42 e 43 também se mostraram afetados e do mesmo modo aproximadamente um ano após essa primeira consulta, observou-se também envolvimento dos terceiros molares, sendo então todos os dentes extraídos (CHEN et al., 2020).

Coletivamente, existem ainda muitos aspectos da RCE que permanecem desconhecidos, como o mecanismo desencadeador da doença e a relação causal com os principais fatores predisponentes (MATNY et al., 2020; MAVRIDOU et al., 2019; PATEL et al., 2018c). Essa melhor compreensão dos aspectos fisiológicos da RCE poderá contribuir para que estratégias de diagnóstico precoce possam ser instituídas de forma a prevenir, paralisar e tratar a doença sem que a mesma progrida rapidamente e leve à perda dentária. Além disso, formas de tratamento individualizadas que se baseiem no grau de destruição/avanço da reabsorção de cada dente e que possibilitem um acesso direto e mais conservador às áreas de reabsorção para remover e paralisar a progressão da RCE poderão fornecer um menor desgaste das estruturas dentárias e periodontais, aumentando a sobrevivência dentária.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo compreendeu uma breve reflexão descritiva sobre a Reabsorção Cervical Externa, que permitiu apontar a existência de muitas lacunas a serem estudadas e elucidadas. Dentre esses pontos a serem esclarecidos, a amplitude e variedade dos fatores predisponentes da RCE reforçam ainda mais a necessidade da compreensão dos mecanismos de dano ao ligamento periodontal e cemento localizados próximos à junção amelocementária e como os mesmos associam-se ao desencadeamento da lesão. Além disso, apesar de sua discreta manifestação clínica e baixa incidência, a RCE representa

uma lesão de característica agressiva que requer um diagnóstico precoce principalmente por meio do emprego de TCFC. Essa ferramenta imaginológica tem possibilitado a classificação do estágio de progressão da doença, a quantificação do volume de estrutura dental perdida bem como discussões mais acertadas sobre possibilidades de tratamento de forma individualizada. Diante do exposto, o presente estudo agregou os conhecimentos mais tradicionais e recentes sobre RCE de forma a contribuir para nortear a decisão clínica dos cirurgiões-dentistas frente à referida lesão, bem como servir de ponto inicial para pesquisas mais aprofundadas na área.

REFERÊNCIAS

- ASGARY, S. et al. Vital Pulp Therapy as a Conservative Approach for Management of Invasive Cervical Root Resorption: A Case Series. **Journal of Endodontics**, v. 45, n. 9, p. 1161–1167, 2019.
- CHEN, X. et al. Multiple idiopathic cervical root resorption involving all permanent teeth. **Australian Endodontic Journal**, v. 46, n. 2, p. 263–271, 2020.
- CHOI, Y. H. et al. Clinical outcome of intentional replantation with preoperative orthodontic extrusion: a retrospective study. **International Endodontic Journal**, v. 47, n. 12, p. 1168–1176, 2014.
- DISCACCIATI, J. A. C. et al. Invasive cervical resorption: Etiology, diagnosis, classification and treatment. **Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 13, n. 5, p. 723–728, 2012.
- ESPONA, J. et al. Invasive Cervical Resorption: Clinical Management in the Anterior Zone. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 11, p. 1749–1754, 2018.
- FRANK, A. L. External-internal progressive resorption and its nonsurgical correction. **Journal of Endodontics**, v. 7, n. 10, p. 473–476, 1981.
- HEITHERSAY, G. S. Invasive cervical resorption: an analysis of potential predisposing factors. **Quintessence international (Berlin, Germany : 1985)**, v. 30, n. 2, p. 83–95, 1999a.
- HEITHERSAY, G. S. Clinical, radiologic, and histopathologic features of invasive cervical resorption. **Quintessence International**, v. 30, n. 1, p. 27–37, jan. 1999b.
- IRINAKIS, E. et al. External Cervical Resorption: A Retrospective Case-Control Study. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 10, p. 1420–1427, 2020.
- JENG, P. Y. et al. Invasive Cervical Resorption—Distribution, Potential Predisposing Factors, and Clinical Characteristics. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 4, p. 475–482, 2020.
- KRUG, R.; SOLIMAN, S.; KRASTL, G. Intentional Replantation with an Atraumatic Extraction System in Teeth with Extensive Cervical Resorption. **Journal of Endodontics**, v. 45, n. 11, p. 1390–1396, 2019.
- LI, D. et al. External root resorption in maxillary and mandibular second molars associated with impacted third molars: a cone-beam computed tomographic study. **Clinical Oral Investigations**, v. 23, n. 12, p. 4195–4203, 2019.

LIN, H. J. et al. Cemental tear: Clinical characteristics and its predisposing factors. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 5, p. 611–618, 2011.

MAKKES, P. C.; THODEN VAN VELZEN, S. K. Cervical external root resorption. **Journal of Dentistry**, v. 3, n. 5, p. 217–222, 1975.

MATNY, L. E. et al. A Volumetric Assessment of External Cervical Resorption Cases and Its Correlation to Classification, Treatment Planning, and Expected Prognosis. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 8, p. 1052–1058, 2020.

MAVRIDOU, A. M. et al. Understanding External Cervical Resorption in Vital Teeth. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 12, p. 1737–1751, 2016.

MAVRIDOU, A. M. et al. Descriptive Analysis of Factors Associated with External Cervical Resorption. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 10, p. 1602–1610, 2017a.

MAVRIDOU, A. M. et al. Understanding external cervical resorption patterns in endodontically treated teeth. **International Endodontic Journal**, v. 50, n. 12, p. 1116–1133, 2017b.

MAVRIDOU, A. M. et al. Is Hypoxia Related to External Cervical Resorption? A Case Report. **Journal of Endodontics**, v. 45, n. 4, p. 459–470, 2019.

MAVRIDOU, A. M. et al. A clinical approach strategy for the diagnosis, treatment and evaluation of external cervical resorption. **International Endodontic Journal**, v. 55, n. 4, p. 347–373, 2022.

MONA, M. et al. A bioinformatics systems biology analysis of the current oral proteomic biomarkers and implications for diagnosis and treatment of external root resorption. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 6, p. 1–9, 2021.

NEUVALD, L.; CONSOLARO, A. Cementoenamel junction: Microscopic analysis and external cervical resorption. **Journal of Endodontics**, v. 26, n. 9, p. 503–508, 2000.

O'MAHONY, A. et al. Invasive cervical resorption and the oro-facial cleft patient: A review and case series. **British Dental Journal**, v. 222, n. 9, p. 677–681, 2017.

PATEL, J.; BEDDIS, H. P. How to assess and manage external cervical resorption. **British Dental Journal**, v. 227, n. 8, p. 695–701, 2019.

PATEL, K.; MANNOCCI, F.; PATEL, S. The Assessment and Management of External Cervical Resorption with Periapical Radiographs and Cone-beam Computed Tomography: A Clinical Study. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 10, p. 1435–1440, 2016.

PATEL, S. et al. European Society of Endodontology position statement: External Cervical Resorption. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. 12, p. 1323–1326, 2018a.

PATEL, S. et al. External cervical resorption: part 2 – management. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. 11, p. 1224–1238, 2018b.

PATEL, S. et al. External cervical resorption-part 1: histopathology, distribution and presentation. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. 11, p. 1205–1223, 2018c.

PATEL, S. et al. External cervical resorption: a three-dimensional classification. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. 2, p. 206–214, 2018d.

TORABINEJAD, M. et al. Survival of Intentionally Replanted Teeth and Implant-supported Single Crowns: A Systematic Review. **Journal of Endodontics**, v. 41, n. 7, p. 992–998, 2015.

WARNER, G. R.; ORBAN, B. Internal resorption of teeth; interpretation of histologic findings. **Journal of the American Dental Association (1939)**, v. 34, n. 7, p. 468–483, 1947.

IRRIGAÇÃO NOS CANAIS RADICULARES: É POSSÍVEL OTIMIZAR SUA EFICÁCIA?

Data de submissão: 09/10/2023

Data de aceite: 01/12/2023

Camila Tayná Baleeiro Santos

Universidade Federal da Bahia,
Salvador-Bahia

<https://orcid.org/0000-0002-9852-7518>

Juliana Yuri Nagata

Universidade Federal de Sergipe,
Lagarto-SE

<https://orcid.org/0000-0002-5509-5110>

Mariana Emi Nagata

Universidade Estadual de Londrina,
Londrina-PR

<http://lattes.cnpq.br/6436191171302789>

Maria Tereza Pedrosa de Albuquerque

Universidade Federal da Bahia,
Salvador-BA

<https://orcid.org/0000-0002-5056-8126>

RESUMO: A infecção presente no sistema de canais radiculares vem sendo considerada um problema difícil de ser combatido há décadas na terapia endodôntica. Diversos métodos, substâncias e protocolos de irrigação associados à instrumentação dos canais radiculares, vem ganhando atenção, visando expandir a eficácia de limpeza dos canais radiculares, principalmente em áreas de difícil acesso aos instrumentos

endodônticos, e assim reestabelecer a saúde dental. Diante deste cenário, o presente capítulo tem como objetivo revisar na literatura os principais métodos de ativação e otimização da ação das soluções irrigadoras, visando esclarecer suas diferenças, e com enfoque na amplificação da penetração dessas substâncias em áreas anatômicas de difícil acesso. Os tipos/dispositivos descritos neste trabalho incluíram a irrigação convencional com seringa e agulha (CNI), ativação manual dinâmica (MDA), Instrumentos para ativação da solução irrigadora, Irrigação Ultrassônica (Passiva: PUI e Contínua: CUI), Irrigação Sônica, GentleWave, fluxo fotoacústico induzido por fótons (PIPS), EndoVac, e nanobolhas (NBs). Observa-se que dispositivos e técnicas de agitação podem otimizar a limpeza dos canais radiculares e cada recurso apresenta potenciais diferentes para atuação em situações anatômicas individualizadas, cabendo ao profissional planejar a melhor forma de garantir uma limpeza adequada ao SCR, fornecendo melhores condições para o sucesso nos tratamentos endodônticos.

PALAVRAS-CHAVE: Endodontia, irrigação, desinfecção, dissolução.

ROOT CANAL IRRIGATION: IS IT POSSIBLE TO AMPLIFY ITS EFFECTIVENESS?

ABSTRACT: The infection present in the root canal system has been considered a difficult problem to be tackled for decades in endodontic therapy. Several irrigation methods, substances and protocols associated with root canal instrumentation have been gaining attention, aiming to expand the effectiveness of root canal cleaning, especially in areas with difficult access to endodontic instruments, and thus re-establish dental health. In view of this scenario, this work aims to review in the literature the main methods of activation and optimization of the action of irrigating solutions, aiming to clarify their differences, and focusing on amplifying the penetration of these substances in anatomical areas of difficult access. The types/devices described in this work included conventional syringe and needle irrigation (CNI), dynamic manual activation (MDA), Instruments for activating the irrigating solution, Ultrasonic Irrigation (Passive: PUI and Continuous: CUI), Sonic Irrigation, GentleWave, photon-induced photoacoustic flux (PIPS), EndoVac, and nanobubbles (NBs). It was observed that agitation devices and techniques can optimize the cleaning of root canals and each resource has different potentials for acting in individual anatomical situations, it being up to the professional to plan the best way to ensure adequate cleaning of the SCR, providing better conditions for successful endodontic treatments.

KEYWORDS: Endodontics, irrigation, disinfection, dissolution

1 | INTRODUÇÃO

A terapia endodôntica, em casos de necrose pulpar, visa o reestabelecimento da saúde dental por meio da limpeza (desinfecção), modelagem e selamento tridimensional do sistema de canais radiculares (SCR). Esses procedimentos promovem a eliminação dos microrganismos que habitam a cavidade pulpar, criando um ambiente favorável à cicatrização dos tecidos periapicais (CARVALHO et al., 2019; MOLINA et al., 2015; LI et al., 2015). A ação mecânica dos instrumentos endodônticos proporciona a limpeza da luz dos canais radiculares principais, atuando na redução de 54% dos microrganismos ali presentes (BYSTRÖM & SUNDQVIST, 1981). Entretanto, devido às suas limitações físicas, esses instrumentos não são capazes de limpar regiões de complexidade anatômica (i.e. istmos, canais secundários, laterais, recorrentes, deltas apicais, etc.), fazendo com que material orgânico (restos teciduais e microrganismos) e inorgânico (raspas de dentina produzida pela instrumentação) se acumulem nessas regiões e atuem como agentes irritantes aos tecidos periapicais (SIQUEIRA & RÔÇAS, 2008). Diante desses desafios anatômicos e limitações mecânicas dos instrumentos, substâncias químicas auxiliares (SQA) são utilizadas, concomitantemente às limas endodônticas, tradicionalmente de forma passiva (seringas/agulhas) durante o preparo químico mecânico (PQM) e ao final do preparo dos canais radiculares, ampliando a eficácia de limpeza do SCR em 26% (BYSTRÖM & SUNDQVIST, 1981).

Apesar da associação da instrumentação com SQA para ampliar a desinfecção dos

canais radiculares, aproximadamente 40% a 60% dos canais continuam apresentando culturas microbianas positivas após instrumentação e irrigação com diferentes concentrações de NaOCl (CARVALHO et al., 2019; SIQUEIRA & RÔÇAS, 2008; MOREIRA et al., 2019). Frente às dificuldades na remoção do conteúdo tóxico do SCR que se adere às suas variações anatômicas, e da limitação de atuação dos instrumentos, recursos de ativação energética do líquido irrigante vem sendo utilizados com o intuito de agitar e melhorar o fluxo dessas soluções no SCR, uma vez que a irrigação convencional tem sua ação limitada à luz do canal principal, penetrando pequenas distâncias no interior dos túbulos dentinários (GALLER et al., 2019; NEELAKANTAN et al., 2019). Esses dispositivos que otimizam o processo físico da irrigação, vêm sendo introduzidos na prática clínica com a finalidade de potencializar a penetração das soluções irrigadoras, e consequentemente sua ação antimicrobiana e de dissolução tecidual ao longo do preparo químico-mecânico, alcançando/atuando em regiões remotas do SCR, sendo considerados, por muitos, pré-requisitos para o sucesso do tratamento endodôntico (GU et al., 2009; AZIM et al., 2016; DE-DEUS, G. et al. 2019).

Diante do surgimento de grandes variedades de dispositivos adjuntos à irrigação do SCR e de resultados, muitas vezes inconclusivos, quanto à eficácia de limpeza e desinfecção, torna-se relevante resumir e agregar informações referentes aos tipos de dispositivos disponíveis comercialmente. Assim, esse capítulo visa descrever de maneira reflexiva os principais métodos de irrigação, bem como os dispositivos existentes para otimização da ação das soluções irrigadoras com enfoque no maior alcance/penetração proporcionado por esses recursos na limpeza de áreas de difícil acesso dos canais radiculares.

2 | TIPOS DE DISPOSITIVOS UTILIZADOS PARA OTIMIZAR A AÇÃO DAS SOLUÇÕES IRRIGADORAS

2.1 Irrigação convencional com seringa e agulha (CNI)

Tradicionalmente, a irrigação passiva convencional (CNI), refere-se a opção de irrigação dos canais radiculares mais empregada, sendo realizada por meio de agulhas ou cânulas de calibres variáveis acopladas a seringas plásticas para inserção de um irrigante no canal radicular, de forma passiva (GU et al., 2009). Alguns fatores são extremamente importantes para o sucesso dessa técnica incluindo o posicionamento da agulha, que deve permanecer livre dentro do espaço do canal radicular durante o processo de irrigação, permitindo o fluxo (pressão positiva pela inserção do líquido) e refluxo (pressão negativa pela aspiração coronária) do irrigante, removendo assim, no sentido coronário, detritos provenientes da instrumentação, restos teciduais e microbianos (GU et al., 2009). Além disso, é recomendado que a ponta da agulha encontre-se posicionada 2-3mm de distância aquém do comprimento de trabalho (CT), distância esta, controlada por meio de cursor

de borracha, com o intuito de evitar o extravasamento do líquido irrigante para os tecidos periapicais (UZUNOGLU, E. et al. 2015). Atualmente há vários tipos de agulhas disponíveis, apresentando diferentes comprimentos, diâmetros e aberturas na ponta. A utilização de agulhas com pequeno calibre (27G e 30G, respectivamente 0,4 e 0,3 mm) consiste em outro fator essencial para alcançar a profundidade de penetração desejada, uma vez que agulhas de calibres maiores não conseguem alcançar a porção apical dos canais mais atrésicos (GUERREIRO-TANOMARU et al., 2013). O diâmetro adequado e a profundidade de penetração da agulha de irrigação, bem como a renovação constante da solução irrigante ao longo de todo preparo do canal radicular, influenciam na profundidade de penetração da substância e no volume de irrigante que alcança o sistema de canais radiculares ao longo da instrumentação (GU et al., 2009; UZUNOGLU et al., 2015). Entretanto, apesar de efetuar uma limpeza eficiente nos terços cervical e médio do canal radicular, a técnica CNI apresenta intercorrências que podem prejudicar a limpeza do terço apical do canal radicular incluindo a formação do “*vapour lock*” (bolhas de ar no terço apical do canal), que apresenta-se como uma barreira física impedindo a penetração da solução irrigadora na região apical, comprometendo assim, a limpeza adequada dessa região rica em variações anatômicas (ANDRABI et al., 2014; DARCEY, 2016).

Na CNI a escolha da agulha é essencial para otimizar a desinfecção do canal radicular e/ou prevenir risco de extravasamento foraminal, uma vez que o design da ponta da agulha influencia na pressão gerada sobre o líquido, fluxo e velocidade da solução irrigadora, parâmetros importantes para determinar a eficácia da irrigação no SCR, contra as paredes dentinárias em todos os terços do canal, incluindo o terço apical, considerado o mais difícil de obter limpeza (SILVA et al., 2016). Nesse sistema há dois tipos de pontas de agulhas que ajudam na distribuição do líquido irrigador, e são divididas em agulhas com ventilação lateral (Vista-Probe Vista Dental, Racine, WI, EUA) ou agulhas planas abertas (Ultradent, South Jordan, UT, EUA) (HOLLIDAY & ALANI, 2014), que ficam acopladas a uma seringa (DUQUE et al., 2016). As agulhas com ventilação lateral penetram na região apical com menor intensidade, e concentram o fluxo do irrigante contra as paredes do canal, assim produzindo gradientes de alta velocidade local, desorganização do biofilme e aumento das tensões de cisalhamento (pressão do líquido contra a parede dentinária) na parede lateral referente à abertura da agulha (HOLLIDAY & ALANI, 2014; GOODE et al., 2013). Já as agulhas planas abertas permitem uma maior penetração do irrigante na região apical e um plano de estagnação menor, mas essas não são comumente utilizadas devido ao risco de ocorrer extrusão apical (HOLLIDAY & ALANI, 2014).

2.2 Ativação Manual Dinâmica (MDA)

A ativação manual dinâmica (MDA) foi introduzida por GU e colaboradores (2009). Essa técnica consiste na utilização de instrumentos de pequeno calibre, incluindo limas K-file

ou cones de guta-percha bem ajustados ao comprimento de trabalho, para promover uma movimentação do líquido no interior do canal (VIRDEE et al., 2020). O movimento do tipo vai-e-vem suave aplicado ao instrumento ou ao cone de guta-percha, no sentido de entrada e saída do canal radicular deve apresentar amplitude curta de 2 a 3 mm no interior de um canal previamente instrumentado (DARCEY, 2016; VIRDEE et al., 2020). Ao realizar esses movimentos curtos, um efeito hidrodinâmico (mudanças abruptas na pressão intracanal) eficaz do irrigante junto às paredes dentinárias é gerado, melhorando significativamente o deslocamento e a renovação da solução irrigadora utilizada, além de induzir distribuição mais eficaz do irrigante ao longo das superfícies dentinárias do SCR, incluindo áreas mais difíceis de serem alcançadas (GU et al., 2009; ANDRABI et al., 2014). Outro fator bastante relevante para a promoção da limpeza das paredes dentinárias é a tensão de cisalhamento (*i.e.* impacto da solução irrigadora contra a superfície das paredes de dentina), fenômeno ampliado também pelo movimento do cone de guta-percha (HOLLIDAY & ALANI, 2014).

A MDA destaca-se pela simplicidade da técnica, baixo custo e eficiência na promoção de limpeza do conduto radicular (potencial de penetração em áreas restritas), quando comparada com outros dispositivos de otimização da irrigação que requerem equipamentos específicos e de alto custo (ANDRABI et al., 2014). Segundo a literatura, os dispositivos de ativação dinâmica manual influenciam positivamente na redução da dor pós-operatória, apresentando extrusão periapical mínima, distribuição de solução irrigante até o comprimento de trabalho, ampliando a limpeza do canal principal e áreas de istmo, quando utilizada da maneira preconizada (GU et al., 2009). Em contrapartida, outros estudos demonstraram que esse dispositivo apresentou menores profundidades de penetração da solução irrigadora nos terços apicais, quando comparado com ativação ultrassônica, sônica e induzida por laser (GALLER et al., 2019).

2.3 Instrumentos desenvolvidos para ativação da solução irrigadora

Uma série de dispositivos vem sendo desenvolvidos para otimizar o potencial de ação das soluções irrigadoras, visando ampliar o alcance dessas soluções principalmente em regiões de difícil acesso aos instrumentos endodônticos. Dentre eles, instrumentos confeccionados especialmente para proporcionar agitação mecânica da solução, incluindo o Easy-Clean (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, Brasil) fabricado com material plástico (acrilonitrila butadieno estireno) e que quando acionado por meio de motores elétricos ou micromotores, produz agitação vigorosa de fluidos no interior dos canais radiculares (ANDRADE-JUNIOR et al., 2016). Esse instrumento apresenta calibre 25/.04, com seção transversal em forma de asa de aeronave, e atua girando, quando acionado mecanicamente, em movimentos rotatórios ou reciprocantes (ANDRADE-JUNIOR et al., 2016). Embora o fabricante sugira seu uso em movimento recíprocante, estudo demonstrou que quando o EasyClean é utilizado em movimentos rotatórios contínuos de

baixa velocidade, produz turbulência da solução irrigante, favorecendo assim a limpeza em áreas do istmo e nas paredes do canal radicular (DUQUE et al., 2016). Além disso, esse dispositivo apresenta um custo acessível ao clínico e pode ser utilizado acoplado ao micromotor, recurso comumente presente nos consultórios odontológicos. Assim, esse instrumento parece representar uma alternativa que pode ampliar a eficácia da irrigação com segurança, versatilidade e custo acessível aos profissionais (ANDRADE-JUNIOR et al., 2016).

Outro instrumento bastante estudado e preconizado na prática clínica refere-se ao XP-endo Finisher (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suíça), fabricado a partir de uma liga de níquel-titânio (NiTi) com tratamento térmico especial (tecnologia MaxWire), apresentando núcleo pequeno (diâmetro da ponta # 25, sem ponta ativa), sendo recomendado que seu emprego aconteça após instrumentação do canal radicular, como um adjunto à ampliação da limpeza e desinfecção intracanal (DE-DEUS et al., 2019). Trata-se de um instrumento extremamente flexível e com grande resistência à fadiga cíclica, capaz de alterar sua forma sob diferentes condições de temperatura. Em temperatura ambiente (20-22° C), este instrumento encontra-se na fase martensita (fase-M) e a lima apresenta-se reta. Quando o instrumento entra em contato com a temperatura do corpo humano (36°C), esse transporta-se para fase austenita (fase-A), assumindo um formato abaulado, cujo a concavidade apresenta profundidade de 1.5 mm nos últimos 10 mm de ponta do instrumento. Ao assumir este formato e girar no interior do canal, a XP-endo atua tocando regiões e substratos (eg debris dentinários, medicação intracanal, restos teciduais, biofilme, restos de materiais obturadores) que não foram tocados/removidos por instrumentos endodônticos ao longo da instrumentação do canal adaptando-se à anatomia do canal radicular, e além disso amplia a eficácia de limpeza da solução irrigadora por meio da agitação mecânica da mesma (DEBELIAN & TROPE, 2015). Desta forma, o fabricante, recomenda o uso da XP-Endo Finisher na etapa final de desinfecção do canal visando desorganizar biofilme bacteriano remanescente e assim, fornecendo uma limpeza ideal do sistema de canais radiculares enquanto preserva a dentina (AZIM et al., 2016).

Recentemente, alguns instrumentos que apresentam indicações e propriedades semelhantes a XP-Endo Finisher foram lançados no mercado, incluindo a lima M3 Max (United Dental, Shanghai, China) (LI et al., 2020). Esta lima é fabricada em níquel-titânio (NiTi) com dimensões de 25 / .01 apresentando um formato de colher único, utilizada para tocar as paredes do canal radicular (LI et al., 2020). Com relação ao seu potencial de amplificação da desinfecção dos canais radiculares, esse sistema de agitação demonstrou, em estudo, uma melhor capacidade de inibição de crescimento bacteriano quando comparado ao dispositivo EndoActivator (LI et al., 2020).

2.4 Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI)

A irrigação ultrassônica passiva (PUI) pode ser definida como o emprego de um instrumento (transdutor) que transmite energia acústica ultrassônica a um líquido gerando bolhas que entram em colapso nos canais radiculares em um processo conhecido como cavitação, ampliando o potencial de limpeza das paredes do canal radicular, de forma a alcançar áreas não tocadas pela instrumentação mecânica (ANDRADE-JUNIOR et al., 2016). O termo PUI foi usado pela primeira vez na endodontia por Weller no ano de 1980 para descrever um cenário de irrigação do canal radicular, denominado 'irrigação passiva', onde o emprego da lima limita-se a ativações ultrassônicas em ciclos curtos (3 ciclos x 20 segundos por canal, com um movimento no sentido de entrada e saída do canal radicular) (GU et al., 2009; DARCEY, 2016). A ativação do instrumento/inserto no canal radicular, transmite ondas acústicas à solução líquida em frequências elevadas que variam de 25-30 kHz (GALLER et al., 2019; HOLLIDAY & ALANI, 2014).

A PUI geralmente é realizada como um protocolo final de irrigação, após preparo e ampliação do canal radicular, permitindo a livre movimentação do inserto ultrassônico, que deve trabalhar passivamente, sem tocar as paredes de dentina (DARCEY, 2016; (GALLER et al., 2019; HOLLIDAY & ALANI, 2014). Esse protocolo final de irrigação, leva à ruptura física da estrutura de biofilmes microbianos e induz a penetração do irrigante em áreas não instrumentadas, incluindo túbulos dentinários não escleróticos, istmos e canais laterais, potencializando a limpeza do SCR (MOREIRA et al., 2019). Isso ocorre devido ao movimento rápido provocado no líquido irrigante, gerando o fenômeno de cavitação que amplia a tensão de cisalhamento (GALLER et al., 2019). Para que a irrigação ultrassônica passiva contemple os benefícios mencionados em toda a extensão do canal radicular, o inserto ultrassônico deve alcançar a distância de 1 a 2 mm aquém do comprimento de trabalho, o que representa uma limitação para uso em canais curvos (CASTELO-BAZ et al., 2012).

Com o intuito de otimizar ainda mais a PUI, foi sugerido e pesquisado um protocolo de irrigação concomitante à ativação ultrassônica, que pode ocorrer de duas maneiras, onde na primeira insere-se e renova-se a solução irrigante de forma intermitente com uma seringa entre as ativações ultrassônicas (PUI convencional), enquanto na segunda o irrigante sai diretamente da peça de mão do aparelho de ultrassom, simultaneamente à ativação do inserto ultrassônico. Essa técnica também é conhecida como irrigação ultrassônica concomitante (CUI) (HOLLIDAY & ALANI, 2014). Estudos evidenciam maior eficiência antimicrobiana da CUI, quando comparada a PUI, pelo método de contagem de unidades formadoras de colônias bacterianas (CARVER et al., 2007). Além disso, a CUI tem demonstrado resultados superiores à PUI, quando a penetração de irrigantes em canais laterais foi avaliada (CASTELO-BAZ et al., 2012). Resultados similares ocorreram quando comparou-se a CUI, PUI e CNI quanto à eficácia de limpeza de istmos e irregularidades do

terço apical, onde a primeira técnica apresentou resultados superiores à CNI e a PUI (YOO et al., 2013).

2.5 Agitação Sônica do Canal Radicular

A utilização de instrumentos sônicos na endodontia foi relatada pela primeira vez em 1985 (GOHIL, 2020), e consiste na agitação da solução irrigadora por meio de um dispositivo que transmite uma frequência sônica (1-6 kHz) ao líquido irrigante, levando a agitação do mesmo e induzindo a formação da cavitações. Esta técnica transmite frequências menores que aquelas transmitidas pelo ultrassom, produzindo, conseqüentemente, tensões de cisalhamento menores (GU et al., 2009; GOHIL, 2020). O dispositivo sônico mais conhecido é o EndoActivator (EA) (Dentsply, York, PA, USA), o qual é composto por uma peça de mão sônica que funciona por meio de bateria, sendo conectado a pontas de polímero flexível descartáveis não cortantes com cerca de 33-167 Hz de energia (AZIM et al., 2016; DARCEY, 2016; HOLLIDAY & ALANI, 2014). Essas pontas de plástico apresentam 3 tamanhos diferentes (15/02, 25/04 e 35/04), que durante a vibração, devem ser movimentadas para cima e para baixo em amplitude vertical curta, produzindo sinergicamente um fenômeno hidrodinâmico (GU et al., 2009; DUQUE et al., 2016). As pontas ativadas produzem ciclos de ativação com uma frequência entre 2.000 a 10.000 ciclos/min (AZIM et al., 2016), considerada baixa, assim, não comprometem a estrutura da dentina radicular (LI et al., 2020). Outro fator relevante à preservação dentinária, consiste na sua característica de conformação não-cortante (i.e instrumentos lisos) (GU et al., 2009), reduzindo assim o risco de criar danos iatrogênicos às paredes do canal radicular (HOLLIDAY & ALANI, 2014). Apesar dessa vantagem, essas pontas de polímero apresentam-se radiolúcidas, o que dificulta a identificação deste instrumento, caso ocorra a separação de fragmentos, no interior do conduto radicular (GU et al., 2009; HOLLIDAY & ALANI, 2014). Esse sistema de irrigação de canal acionado por energia sônica parece ser capaz de limpar efetivamente os detritos dos canais laterais, remover a camada de smear layer e desorganizar o biofilme acumulado dentro dos canais curvos (GU et al., 2009). Seu uso é recomendado após limpeza e modelagem do sistema de canais para ativar a irrigação final.

2.6 GentleWave

Outra forma de agitação da solução irrigadora pode ocorrer por meio da energia multissônica, a qual é composta por vários comprimentos de ondas sonoras em uma ampla faixa de frequências, acionadas por meio do fluido para todo o sistema de canais radiculares (MOLINA et al., 2015). Dentre os dispositivos de energia multissônica, o GentleWave (Sonendo, Califórnia, EUA) é um sistema que opera com uma peça de mão, e diferentemente de outros sistemas de irrigação, não apresenta nenhum componente

inserido no SCR. Seu instrumento é posicionado na entrada câmara pulpar de um dente previamente acessado, vedando a coroa e isolando o elemento dental, sob tratamento, da cavidade bucal (DARCEY, 2016).

Esse dispositivo foi desenvolvido para promover a limpeza do sistema de canais radiculares de molares com o mínimo de instrumentação (MOLINA et al., 2015). O aparelho GentleWave é ativado a partir de um console de computador, o qual regula o fluxo/tempo da injeção de solução irrigante proveniente da unidade central para a peça de mão. Em seguida, a solução alcança uma placa de impacto de metal na extremidade da ponta, criando assim um spray de irrigante (45 ml / min à 40 ° C), inserido no canal radicular, e ao mesmo tempo, essa ponta aspira internamente o irrigante por via coronária (HAAPASALO et al., 2014).

2.7 Fluxo Fotoacústico Induzido por Fótons (PIPS)

A irrigação dos canais radiculares também pode ser ativada por lasers infravermelhos médios (2780 e 2940 nm) (GALLER et al., 2019). Na abordagem de fluxo fotoacústico induzido por fótons, uma ponta de fibra ótica cônica acoplada a um aparelho de laser Er: YAG pulsado é utilizada (PASSALIDOU, 2018). Esse laser, quando aplicado à solução irrigadora presente no interior dos canais, induz a penetração do líquido em túbulos dentinários profundos, canais secundários, além de outras regiões de difícil alcance das soluções irrigadoras (GOHIL, 2020). Sua ativação induz o processo de cavitação no líquido, no qual bolhas de vapor são formadas na ponta da fibra através de expansão e retração, e essas mudanças volumétricas levam a um colapso das bolhas, que gera ondas de choque localizadas, e assim se transformam em um movimento fluido distinto (GALLER et al., 2019). Esse fluxo fotoacústico, induzido por fótons (PIPS), utiliza energia de pulso baixa (10 ou 20 mJ), com um comprimento de pulso curto (50 microssegundos), transmitido para pontas de fibras cônicas que são mantidas na câmara pulpar, ou na entrada do canal radicular durante a ativação do líquido irrigante, resultando em potências de pico alto e cavitação mais eficiente (VERSTRAETEN et al., 2017).

O PIPS atua transferindo energia para as moléculas de irrigação, resultando em ondas de choque rápidas e fortes, que forçam o irrigante a passar por todo o sistema de canais radiculares (AZIM et al., 2016). Seu sistema possui propriedades que parecem melhorar a desinfecção do sistema de canais radiculares (AZIM et al., 2016), e uma das suas vantagens é que ele não requer a inserção de uma lima ou sonda, como ocorre com outras técnicas de agitação (GALLER et al., 2019).

2.8 Irrigação com Pressão Negativa

A irrigação com pressão negativa e positiva engloba dispositivos que tentam manter

o equilíbrio entre garantir o completo preenchimento do canal pelo irrigante, eliminar qualquer aprisionamento de ar, e diminuir o risco de extrusão apical de solução irrigadora (HOLLIDAY & ALANI, 2014). O sistema EndoVac (Discus Dental, Culver City, CA) foi introduzido na endodontia em 2007 (NIELSEN & BAUMGARTNER, 2007). Esse dispositivo envolve o uso de uma cânula de irrigação combinada a um sistema de microsucção (DARCEY, 2016), que é composto de uma macrocânula de plástico com uma extremidade aberta de diâmetro 55 que se conecta a uma seringa de irrigação através de um tubo, sendo fixada a uma alça de titânio para lavagem inicial da parte coronal do canal. Além da macrocânula, apresenta uma microcânula de aço inoxidável de diâmetro 32, que fica posicionada lateralmente e conectada a uma estrutura de titânio para irrigar a parte apical do canal (GU et al., 2009), de forma a distribuir melhor o irrigante nas irregularidades dessa região, já que a solução irrigadora flui da câmara pulpar até as áreas apicais do canal (SIU & BAUMGARTNER, 2010). Essa microcânula remove o excesso de irrigante do canal radicular para evitar a extrusão apical (GU et al., 2010), sendo posicionada no comprimento de trabalho (SIU & BAUMGARTNER, 2010). Para que esse trajeto do líquido possa ocorrer, o preparo apical precisa apresentar dimensão mínima de 40, para permitir a introdução de ambas as cânulas no espaço do canal radicular (DARCEY, 2016). Assim, cria-se um fluxo constante de irrigante sendo fornecido por pressão negativa ao comprimento de trabalho trazendo a vantagem de distribuir a solução irrigadora com segurança e sem causar extrusão indesejada de líquido ao periápice, já que o irrigante após ser empurrado para o canal, é removido pela pressão negativa (GU et al., 2009). Em contrapartida, um dos desafios para a utilização do EndoVac refere-se a criação de um acesso coronário que permita uma adaptação eficaz do seu sistema para o canal radicular (DARCEY, 2016). Além disso, esse sistema possui limitações na sua utilização, pois seu uso é restrito a canais mais amplos, com preparo para o tamanho igual ou maior que 35 (HOLLIDAY & ALANI, 2014).

Outro sistema que utiliza pressão negativa durante a irrigação, refere-se ao sistema de evacuação e irrigação quente contínua ativada (CWA) com a possibilidade adicional de aquecer a solução irrigante (NEELAKANTAN et al., 2019). Esse sistema de distribuição de irrigante que cria pressão positiva e negativa dentro do canal, foi introduzido com base no conceito de um fluxo contínuo de hipoclorito de sódio aquecido com a pressão negativa (MANDKE & PADHYE, 2018). Seu mecanismo atua a partir de uma sucção intracanal, que puxa o irrigante por pressão negativa por meio de uma agulha de ventilação lateral 30G de uso único, colocada próximo ao terço apical do sistema de canal radicular, associado ao irrigante aquecido a 50 °C, sendo que o aquecedor pode ser desligado quando o operador não desejar mais esse aquecimento. Essa aspiração do irrigante por pressão negativa da agulha posicionada próximo ao terço apical eliminaria o bloqueio de vapor, além de ser eficiente no desbridamento dos sistemas de canais radiculares pois gera um aumento no volume de solução fornecida (NEELAKANTAN et al., 2019).

2.9 Nanobolhas (NB)

Os métodos de geração e aplicação das nanobolhas (NBs) constituem áreas de pesquisa em acelerado crescimento, especialmente nas últimas duas décadas (TEMESGEN et al., 2017). Sua tecnologia consiste na criação de cavidades cheias de gás ou vapor dentro de um líquido (bolhas) apresentando diâmetro das bolhas em escala nanométrica, variando entre 1 e 200 nm. O tamanho reduzido das bolhas impede a explosão rápida das mesmas após sua formação na superfície do líquido, fazendo com que permaneçam no líquido e irrompam posteriormente (ALSHWALI et al., 2020). Essa tecnologia, vem sendo aplicada nos campos de energia, saúde, tratamento de limpeza de águas poluídas, indústrias de processamento de alimentos, aquicultura, indústrias químicas, petroquímicas, dentre outras (TEMESGEN et al., 2017).

Baseando-se na eficácia da sua aplicação dentro desses ramos e com o aprimoramento e desenvolvimento dessa tecnologia denominada micro/nanobolhas, como agentes multifuncionais, novas possibilidades foram pensadas no âmbito da medicina, principalmente relacionada a obtenção do diagnóstico em estágio inicial de tumores e terapia para várias doenças na medicina, além de serem capazes de auxiliar na entrega de agentes antimicrobianos e agentes de contraste para imagens ultrassônicas (LI et al., 2020). Esses agentes de contraste são micro/nanobolhas com um núcleo preenchido com gás e um componente de revestimento (LI et al., 2020), sendo esse revestimento composto de proteína, lipídio ou um surfactante (ST6813), e o núcleo preenchido com gás que pode ser perfluorocarbono, hexafluoreto de enxofre, ar ou algum outro gás inerte (LI et al., 2020).

Diante da evolução dessa tecnologia na área médica, Alshwali et al. desenvolveu em 2020 o primeiro estudo avaliando a tecnologia de NBs para ampliar a desinfecção endodôntica, especialmente em um contexto de aumento da eficiência de penetração e desinfecção com irrigantes utilizados no tratamento endodôntico de canais amplos (ALSHWALI et al., 2020). As NBs podem ser introduzidas aos irrigantes endodônticos e medicações intracanal com o intuito de aumentar sua capacidade de penetração nos túbulos dentinários (ALSHWALI et al., 2020). Ressalta-se, entretanto, que existem diferentes formas de se produzir NBs e, consequentemente, o tamanho e as propriedades da bolha podem variar, de forma que mais estudos são necessários para entender melhor as propriedades das NBs e sua utilização na irrigação de canais radiculares (ALSHWALI et al., 2020).

3 | ESTUDOS COMPARANDO OS MÉTODOS DE OTIMIZAÇÃO DA IRRIGAÇÃO

A anatomia complexa do sistema de canais radiculares impõe limitações ao seu processo de limpeza e desinfecção, principalmente no terço apical da raiz e em regiões anatômicas de difícil acesso (e.g. istmos e canais laterais). Apesar dessas limitações, a remoção do tecido pulpar necrótico e vital, microrganismos e debris dentinários, é

fundamental para ampliar a previsibilidade de sucesso do tratamento endodôntico (GU et al., 2009). Desta forma, uma variedade de técnicas de irrigação e dispositivos foram descritos ao longo dessa revisão de literatura, sendo observado que muitos desses recursos parecem aumentar a eficácia de limpeza no sistema de canais radiculares, no entanto, a CNI ainda permanece como a técnica mais amplamente utilizada para realizar a entrega da solução irrigadora (SPOORTHY et al., 2013).

Uma análise comparativa quanto à limpeza dos terços radiculares promovida por alguns métodos de irrigação demonstrou que tanto a irrigação por meio da CNI quanto a irrigação com pressão negativa apresentam-se mais eficazes em efetuar a limpeza dos terços cervical e médio do canal radicular, sendo menos eficazes em promover a limpeza da região apical (TANOMARU-FILHO et al., 2015). Isso ocorre, provavelmente, devido ao pequeno diâmetro do canal radicular nessa região, que pode limitar a profundidade de penetração da agulha e/ou cânulas, além de dificultar o fluxo e refluxo da solução de irrigação, reduzindo o fluxo hidrodinâmico, um dos fatores responsáveis pela promoção da limpeza (TANOMARU-FILHO et al., 2015). Outro fator importante que impacta na eficiência da CNI é a configuração do término das agulhas, que podem apresentar-se plana ou com saída (s) lateral (is). Estudos relatam que a agulha com abertura plana, apesar de proporcionar maior eficácia de penetração da solução irrigadora no terço apical, apresentam risco ampliado de extrusão periapical de solução irrigadora e detritos quando comparadas com as agulhas com ventilação lateral, que oferecem mais segurança, nesse sentido, durante o processo de irrigação ao longo da terapia endodôntica (SILVA et al., 2016).

Diante das limitações do processo de irrigação convencional para limpeza principalmente do terço apical do canal radicular, técnicas adjuvantes vêm sendo desenvolvidas para ampliar o potencial de penetração das soluções irrigadoras no terço apical da raiz, e dessa forma resultar em um aumento da eficácia no processo de desinfecção. Dentre elas, a MDA juntamente com a irrigação ultrassônica passiva (PUI) e a irrigação sônica tem mostrado uma melhora expressiva na penetração do hipoclorito de sódio (NaOCl) em todas as regiões do canal radicular, quando comparada à CNI (VIRDEE et al., 2020). Apesar desses achados, outro estudo demonstrou que a MDA apresentou menores profundidades de penetração nos terços apicais quando comparado à ativação ultrassônica, sônica e induzida por laser (GALLER et al., 2019). Já a ativação passiva de limas endodônticas para os sistemas de irrigação sônica ou ultrassônica nos canais, por pelo menos 30 segundos após a instrumentação manual, demonstraram maior descontaminação em canais do que canais instrumentados apenas por limas manuais. Além disso, a irrigação ultrassônica passiva produziu canais mais limpos do que a irrigação sônica (SABINS et al., 2003).

Além da atuação nos terços radiculares, outro fator importante analisado nos estudos levantados refere-se ao potencial de penetração das soluções irrigadoras em

canais laterais após ativação dessas soluções. Um estudo retratou que o CUI se mostrou eficiente em promover essa penetração (CASTELO-BAZ et al., 2009). Entretanto, quando comparou-se o PUI e CUI quanto ao potencial de penetração no terço apical da raiz, não houve diferença significativa entre os dois métodos analisados. Esse estudo observou ainda que a técnica CNI apresentou um potencial de penetração do irrigante reduzido tanto no canal principal quanto nos laterais, quando comparada com as técnicas CUI e PUI (CASTELO-BAZ et al., 2009). Ainda com relação à penetração da solução irrigadora o sistema de irrigação com pressão negativa (utilizando o sistema EndoVac) também vem sendo bastante estudado quanto a sua eficácia de penetração em túbulos dentinários nos diferentes terços da raiz (TANOMARU-FILHO et al., 2015). Um estudo demonstrou que o mesmo é responsável pelo aumento da penetração da solução irrigante na porção apical do canal radicular (RAMOS et al., 2015), e que além do EndoVac, a PUI também era capaz de promover melhor limpeza do canal principal e canais laterais, nos terços médio e apical, quando comparado com a CNI, a qual apresenta dificuldades na profundidade de penetração da agulha, a depender do tamanho e morfologia de cada canal radicular, e assim apresentando apenas eficácia na limpeza dos terços cervical e médio dos canais radiculares (TANOMARU-FILHO et al., 2015). A eficiência do EndoVac pode decorrer em parte, devido ao design da microcânula utilizada no seu sistema, que elimina o bloqueio de vapor, permitindo assim a troca apical da solução irrigante (DE GREGORIO et al., 2010). Porém a mesma apresenta ativação limitada do irrigante em áreas não instrumentadas e menor penetração do irrigante, principalmente quando comparada com as técnicas EA e PUI (DE GREGORIO et al., 2010).

Já em um estudo comparando a eficácia de penetração da solução irrigadora do sistema PUI e CUI, evidenciou que ambas as técnicas ultrassônicas produziram penetração adequada do irrigante no terço apical do canal radicular, sem apresentar diferença significativa. Mas a irrigação ultrassônica contínua utilizada na irrigação final, melhorou significativamente a penetração da solução irrigadora no interior de canais laterais (67%), quando comparada com a irrigação ultrassônica passiva (30%). Uma das possíveis causas para a maior eficácia do CUI pode estar relacionada com a troca contínua da solução fornecida por essa técnica e pela rápida ativação da solução ao passar pela agulha energizada ultrassonicamente (CASTELO-BAZ et al., 2012).

Outro dispositivo bastante estudado quanto à atuação em profundidade no SCR é o PIPS que tem demonstrado ser eficaz em eliminar as bactérias localizadas profundamente nos túbulos dentinários, mostrando resultados superiores quando comparados com a CNI, EndoActivator e XP EndoFinisher (AZIM et al., 2016). Quando o PIPS foi comparado a PUI, também apresentou maior potencial de penetração (profundidade) em túbulos dentinários. (GALLER et al., 2019; VERSTRAETEN et al., 2017).

Com relação ao GentleWave, estudos têm demonstrado que o seu sistema promove uma limpeza significativamente superior nos molares superiores e inferiores,

quando comparado aqueles canais preparados pela técnica instrumentação/irrigação convencional (MOLINA et al., 2015). Além disso, promove dissolução de tecido orgânico em uma proporção significativamente mais rápida quando comparado com os dispositivos convencionais de irrigação (HAAPASALO et al., 2014). De forma semelhante, o sistema CWA, também têm apresentado maior eficácia na penetração em túbulos dentinários, quando comparados à irrigação convencional com agulha e seringa. Enquanto a irrigação ultrassônica demonstrou maior eficácia do que a ativação sônica levando em conta o mesmo aspecto (NEELAKANTAN et al., 2019).

Além da avaliação da eficácia de atuação dos sistemas adjuvantes de irrigação utilizados sozinhos, associações também vem sendo estudadas, mas ainda são necessários estudos para avaliar a eficácia deste sistema de distribuição da solução irrigante combinada a outra técnica (DHIVYALAKSHMI et al., 2019). Dessa forma, uma das combinações estudadas envolveu a PUI e o EndoVac e assim, observou-se uma maior penetração tridimensional da solução irrigante até o comprimento de trabalho e nos canais laterais. Essa eficácia pode ocorrer devido à remoção de detritos do canal principal promovida pela pressão negativa, garantindo que um volume de irrigante suficiente alcance o comprimento de trabalho, garantindo assim um volume adequado de irrigante presente quando o PUI for utilizado subsequentemente (SPOORTHY et al., 2013).

Um resumo dos principais estudos comparativos das diferentes técnicas de irrigação quanto à capacidade de penetração da solução irrigadora em regiões anatômicas dos canais radiculares apresenta-se ilustrada na Tabela 1.

Autor	Dispositivos	Metodologia	Resultados
SABINS et al., 2003	PUI e irrigação sônica	Dentes humanos extraídos	PUI produziu canais mais limpos do que a irrigação sônica.
DE GREGORIO et al., 2010	CNI, PUI, Irrigação sônica (Endoactivator) e irrigação com pressão negativa (EndoVac)	Dentes humanos extraídos	EndoVac apresentou maior eficiência da penetração até o comprimento de trabalho, principalmente quando comparada com EA e PUI. PUI obteve maior penetração nos canais laterais, mas não até o comprimento de trabalho.
CASTELO-BAZ et al., 2012	CNI, PUI e CUI	Dentes humanos extraídos	PUI e CUI não apresentaram diferença em relação ao potencial de penetração no terço apical da raiz. CNI apresentou potencial de penetração reduzido tanto no canal principal quanto nos laterais, quando comparada com CUI e PUI.
SPOORTHY et al., 2013	CNI, PUI e irrigação com pressão negativa (EndoVac)	Dentes humanos extraídos	PUI e EndoVac apresentaram maior penetração do irrigante até o comprimento de trabalho e nos canais laterais, em comparação com CNI.

HAAPASALO et al., 2014	CNI, EndoVac, sistema ultrassônico e multissônico	Tecido muscular bovino	Sistema multisônico alcançou taxa de dissolução de tecido mais rápida do que CNI e EndoVac.
TANOMARU-FILHO et al., 2015	CNI, PUI e Irrigação com pressão negativa (EndoVac)	Dentes de resina	EndoVac, seguido de PUI mostraram melhor capacidade de limpeza do que a CNI.
MOLINA et al., 2015	CNI e GentleWave	Dentes humanos extraídos	GentleWave promove uma limpeza superior nos molares superiores e inferiores, quando comparado àqueles canais preparados pela técnica CNI.
AZIM et al., 2016	CNI, irrigação sônica (EndoActivator), XP EndoFinisher e PIPS.	Dentes humanos extraídos	XP EndoFinisher apresentou maior redução bacteriana (segmentos coronal, médio e apical a 50 mm de profundidade.) em comparação com CNI, EA e PIPS. PIPS reduziu mais bactérias nas profundezas dos túbulos dentinários (à 150 mm em todos os 3 segmentos de raiz).
SILVA et al., 2016	CNI (agulha plana e aberta, agulha com ventilação lateral e agulha dupla ventilação lateral)	Dentes humanos extraídos	Agulha com dupla ventilação lateral apresentou menor extrusão do material do que a agulha plana aberta, mas não houve diferença em comparação com a agulha com ventilação lateral.
VERSTRAETEN et al., 2017	PUI e PIPS	Dentes humanos extraídos	PIPS apresentou maior potencial de penetração (profundidade) em túbulos dentinários quando comparado a PUI.
GALLER et al., 2019	MDA, PUI, irrigação sônica e PIPS	Dentes humanos extraídos	PUI, irrigação sônica e PIPS apresentaram maiores profundidades de penetração nos terços apicais quando comparados com MDA.
NEELAKANTAN et al., 2019	CNI, EA e CWA	Dentes humanos extraídos	CWA apresentou maior eficácia na penetração em túbulos dentinários, quando comparados à CNI. E a irrigação ultrassônica demonstrou maior eficácia do que o EA.
VIRDEE et al., 2020	CNI, MDA, PUI e irrigação sônica	Dentes humanos extraídos	MDA, PUI e irrigação sônica apresentam melhor penetração do hipoclorito de sódio em todas as regiões do canal, quando comparada à CNI.

Tabela 1. Estudos comparativos sobre a capacidade de penetração da solução irrigadora ativada por diferentes métodos.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A terapia endodôntica tem como uma de suas principais finalidades a limpeza, desinfecção, modelagem e selamento tridimensional do sistema de canais radiculares, e como tal, soluções irrigadoras auxiliares ao uso da instrumentação, são fundamentais para o sucesso do tratamento endodôntico. Diante dos dados analisados na literatura,

fica evidenciado que o CNI é um dos sistemas utilizados com maior frequência, devido à sua facilidade de acesso e manipulação, possibilitando controle da profundidade e volume de irrigante introduzido no SCR. Entretanto, apesar da sua utilização frequente, diversos estudos, que comparam a CNI com outras técnicas, têm demonstrado que a mesma não se apresenta superior quanto à penetração de NaOCl nas regiões anatômicas do SCR. Uma alternativa simples e de fácil acesso pode ser exemplificada pela MDA que apresenta bom custo-benefício, não requerendo aquisição de novos dispositivos visto que pode ser ativado manualmente facilitando sua inserção na prática clínica rotineira. Observou-se também que a PUI representa um grupo utilizado como padrão de referência para comparações com outras técnicas de agitação, e têm demonstrado eficácia na limpeza mecânica das paredes do canal radicular, e desorganização das camadas de biofilme intracanal. A irrigação por pressão negativa executada pelo dispositivo EndoVac demonstrou-se eficaz na limpeza dos canais radiculares, com a principal vantagem associada à segurança ao depositar a solução irrigadora próxima ao comprimento de trabalho, evitando assim agressões ao tecido periapical. Outras técnicas como o GentleWave e a nanobolha (NB) representam métodos mais recentes que necessitam de mais estudos. Dessa forma, pode-se observar que cada recurso de otimização da irrigação pode apresentar potenciais diferentes para atuação em situações anatômicas individualizadas, cabendo ao profissional estudar, conhecer e planejar a melhor forma de garantir uma limpeza adequada ao SCR fornecendo melhores condições para uma maior taxa de sucesso nos tratamentos endodônticos.

REFERÊNCIAS

ALSHWALI, H. et al. Nanobubble-Enhanced Antimicrobial Agents: A Promising Approach for Regenerative Endodontics. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 9, p. 1248-1255, 2020.

ANDRABI, S.M. et al. Effect of passive ultrasonic irrigation and manual dynamic irrigation on smear layer removal from root canals in a closed apex in vitro model. **Journal of Investigative Clinical Dentistry**, v. 5, n. 3, p. 188-193, 2014.

ANDRADE-JUNIOR, C.V. et al. Efficacy of a new activation device in irrigant penetration into simulated lateral canals. **European Endodontic Journal**, v. 1, n. 1, p. 10-13, 2016.

AZIM, A.A. et al. Efficacy of 4 Irrigation Protocols in Killing Bacteria Colonized in Dentinal Tubules Examined by a Novel Confocal Laser Scanning Microscope Analysis. **Journal of Endodontics**, v.42, n.6, p.928-934, 2016.

BYSTRÖM, A. & SUNDQVIST, G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. **European Journal of Oral Science**, v.89, n. 4, p. 321-328, 1981.

CARVALHO, M.C. et al. Effectiveness of XP-Endo Finisher in the reduction of bacterial load in oval-shaped root canals. **Brazilian Oral Research**, v. 33, p. 1-8, 2019.

CARVER, K. et al. In Vivo Antibacterial Efficacy of Ultrasound after Hand and Rotary Instrumentation in Human Mandibular Molars. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 9, p. 1038-1043, 2007.

CASTELO-BAZ, P. et al. In Vitro Comparison of Passive and Continuous Ultrasonic Irrigation in Simulated Lateral Canals of Extracted Teeth. **Journal of Endodontics**, v. 38, n. 5, p. 688-691, 2012.

DARCEY, J. **Modern Endodontic Principles** Part 4 : Irrigation. 2016.

DE GREGORIO, C. et al. Efficacy of different irrigation and activation systems on the penetration of sodium hypochlorite into simulated lateral canals and up to working length: An in vitro study. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 7, p. 1216-1221, 2010.

DE-DEUS, G. et al. Micro-CT comparison of XP-endo Finisher and passive ultrasonic irrigation as final irrigation protocols on the removal of accumulated hard-tissue debris from oval shaped-canals. **Clinical Oral Investigation**, v. 23, n. 7, p. 3087-3093, 2019.

DEBELIAN, G.; TROPE, M. Cleaning the third dimension. **Endodontic Practice**, v. 8, n. 6, p. 18-21, 2015.

DHIVYALAKSHMI, S. et al. Effectiveness of Combination Irrigant Technique for Debris Removal in Simulated Canal Irregularities : An in vitro Study. **Journal of Endodontics**, v. 4, n. 2, p. 79-84, 2019.

DUQUE, J.A. et al. Comparative Effectiveness of New Mechanical Irrigant Agitating Devices for Debris Removal from the Canal and Isthmus of Mesial Roots of Mandibular Molars. **Journal of Endodontics**, p. 1-6, 2016;1-6.

GALLER, K.M. et al. Penetration depth of irrigants into root dentine after sonic, ultrasonic and photoacoustic activation. **International Endodontic Journal**. v. 52, n. 8, p. 1210-1217, 2019.

GOHIL, H. Advances in activation of endodontic irrigants. **Journalism**. v. 11, n. 3, p. 369-373, 2020.

GOODE, N. et al. Wall shear stress effects of different endodontic irrigation techniques and systems. **Journal of Dentistry**, v. 41, n. 7, p. 636-641, 2013.

GU, L. et al. Review of Contemporary Irrigant Agitation Techniques and Devices. **Journal of Endodontics**, v.35, n. 6, p. 791-804, 2009.

GUERREIRO-TANOMARU, J.M. et al. Efficacy of Four Irrigation Needles in Cleaning the Apical Third of Root Canals. **Brazilian Dental Journal**, v. 24, p. 21-24, 2013.

HAAPASALO, M. et al. Tissue Dissolution by a Novel Multisonic Ultracleaning System and Sodium Hypochlorite. **Journal of Endodontics**, v.40, n 8, p. 1178-1181, 2014.

HOLLIDAY, R. & ALANI, A. Traditional and contemporary techniques for optimizing root canal irrigation. **Dental Update**, v. 41, n. 1, p. 51-61, 2014.

LI, J. et al. Ultrasound-mediated diagnostic imaging and advanced treatment with multifunctional micro / nanobubbles. **Cancer Letter**, v. 475, p. 92-98, 2020.

LI, Q. et al. Evaluation of four final irrigation protocols for cleaning root canal walls. **International Journal of Oral Science**, v.12, n. 1, 2020.

MANDKE, L.; PADHYE, L. Section : Dentistry Apical Vapour Lock Effect in Endodontics – A Review
Section. **International Journal of Contemporary Medical Research**, v. 5, n. 2, p. 10-13, 2018.

MOLINA, B. et al. Evaluation of root canal debridement of human molars using the GentleWave System.
Journal of Endodontics, v. 41, n. 10, p. 1701-1705, 2015.

MOREIRA, R.N. et al. Passive ultrasonic irrigation in root canal: systematic review and meta-analysis.
Acta Odontologica Scandinavica. v. 77, n. 1, p. 55-60, 2019.

NEELAKANTAN, P. et al. Effectiveness of irrigation strategies on the removal of the smear layer from
root canal dentin. **Odontology** v. 107, n. 2, p. 142-149, 2019.

NIELSEN, B.A.; BAUMGARTNER, J.C. Comparison of the EndoVac System to Needle Irrigation of Root
Canals. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 5, p. 611-615, 2007.

PASSALIDOU, S. Debris Removal from the Mesial Root Canal System of Mandibular Molars with.
Journal of Endodontics, p. 1-5, 2018.

RAMOS, D. et al. Antibacterial Potential of 2 . 5 % Sodium Hypochlorite in Distinct Irrigation Protocols
on Enterococcus faecalis Biofilm. **Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 16, n. 5, p. 340-346,
2015.

SABINS, R.A. et al., 2003. A Comparison of the Cleaning Efficacy of Short- Term Sonic and Ultrasonic
Passive Irrigation after Hand Instrumentation in Molar Root Canals. **Journal of Endodontics**, v. 29, n.
10, p. 674-678, 2003.

SILVA, P.B. et al. Apical Extrusion of Debris and Irrigants Using Different Irrigation Needles. **Brazilian
Dental Journal**, v. 27, p. 192-195, 2016.

SIQUEIRA, J.F. & RÔÇAS, I.N. Clinical Implications and Microbiology of Bacterial Persistence after
Treatment Procedures. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 11, 2008.

SIU, C.; BAUMGARTNER, J.C. Comparison of the debridement efficacy of the endovac irrigation
system and conventional needle root canal irrigation in vivo. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 11, p.
1782-1785, 2010.

SPOORTHY, E. et al. Comparison of irrigant penetration up to working length and into simulated lateral
canals using various irrigating techniques. **International Endodontic Journal**, v. 46, n. 9, p. 815-822,
2013.

TANOMARU-FILHO, M. et al. Cleaning of Root Canal System by Different Irrigation Methods. **Journal
of Contemporary Dental Practice**, v. 16, n. 11, p. 859-863, 2015.

TEMESGEN, T. et al. Micro and nanobubble technologies as a new horizon for water-treatment
techniques: A review. **Advances in Colloid Interface Science**, v. 246, n. 40-51, 2017.

UZUNOGLU, E. et al. A comparison of different irrigation systems and gravitational effect on final
extrusion of the irrigant. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 7, n.2, p. 218-223, 2015.

VERSTRAETEN, J. et al. Hard tissue debris removal from the mesial root canal system of mandibular molars with ultrasonically and laser-activated irrigation : a micro-computed tomography study. **Lasers in Medical Science**, v. 32, n. 9, p. 1965-1970, 2017.

VIRDEE, S.S. et al. The influence of irrigant activation, concentration and contact time on sodium hypochlorite penetration into root dentine: an ex vivo experiment. **International Endodontic Journal**, v. 53, n. 7, p. 986-997, 2020.

YOO ,Y. ,et al. Multivariate analysis of the cleaning efficacy of different final irrigation techniques in the canal and isthmus of mandibular posterior teeth. **Restorative Dentistry & Endodontics**, v. 7658, p. 154-159, 2013.

TRATAMENTO CIRÚRGICO DE FRATURA COMPLEXA EM TERÇO MÉDIO E SUPERIOR DE FACE

Data de submissão: 20/10/2023

Data de aceite: 01/12/2023

Aline Batista dos Santos

Universidade Maurício de Nassau
Campina Grande – Paraíba
<http://lattes.cnpq.br/2000810949487824>

Gerson Vasconcelos dos Anjos

Universidade Maurício de Nassau
Campina Grande - Paraíba
<https://orcid.org/0009-0008-8959-288>

Vinícius Nascimento Silva

Universidade Maurício de Nassau
Campina Grande – Paraíba
<http://lattes.cnpq.br/6677943048739083>

Letícia Vitória Brito Ferreira

Universidade Maurício de Nassau
Campina Grande – Paraíba
<https://orcid.org/0009-0008-8959-288>

Alfredo Lucas Neto

Staff do Hospital de Emergência e Trauma
Dom Luiz Gonzaga Fernandes
<http://lattes.cnpq.br/7208714464141849>

RESUMO: **Introdução:** As fraturas no complexo zigomático-maxilar causam relevantes sequelas sendo a área consideravelmente atingida em virtude da projeção do terço médio da face. **Objetivo:** Relatar um caso de fratura no complexo

zigomático-Maxilar e frontal consequente de acidente motociclístico. **Relato de caso:** Paciente do sexo masculino, 27 anos, compareceu ao hospital de Trauma de Campina Grande após acidente motociclístico. Ao exame físico foi constatado ferimentos, equimose periorbital (bilateral) e hiposfagma, crepitação maxilar e de OPN sob manipulação, identificando má oclusão, acuidade visual e motricidade ocular preservadas, degrau palpável em margem infraorbital bilateral. O diagnóstico foi de fratura de complexo zigomático-maxilar, fratura de frontal, fratura NOE tipo I e fratura de OPN. O transoperatório consistiu na intubação orotraqueal com inversão submentoniana, acesso coronal, acesso vestibular maxilar completa e acesso à margem infra-orbitária bilateral. Foi realizado bloqueio maxilomandibular, redução de rebordo supraorbital e adaptação e fixação de tela maleável em região frontal. Houve fixação com mini placas e parafusos de titânio do pilar fronto-zigomático esquerdo, da margem infra-orbitária bilateral e do pilar canino e zigomático-maxilar bilateral. **Conclusão:** É necessário a utilização das técnicas corretas e um planejamento eficaz, com exames de imagens para comprovação de diagnóstico. Nesse caso, através dos

exames pós operatórios as fixações realizadas mostraram-se eficazes.

PALAVRAS-CHAVE: Fraturas orbitárias. Fixação de fratura. Tomografia Computadorizada.

SURGICAL TREATMENT OF COMPLEX FRACTURES IN THE MIDDLE AND UPPER THIRD OF THE FACE

ABSTRACT: Introduction: Fractures in the zygomatic-maxillary complex cause relevant sequelae, with the area being considerably affected due to the projection of the middle third of the face. **Objective:** To report a case of fracture in the zygomatic-maxillary and frontal complex resulting from a motorcycle accident. **Case report:** Male patient, 27 years old, attended the Campina Grande Trauma Hospital after a motorcycle accident. Physical examination revealed injuries, periorbital ecchymosis (bilateral) and hyposphagma, maxillary and OPN crepitus under manipulation, identifying malocclusion, preserved visual acuity and ocular motricity, palpable step on the bilateral infraorbital margin. The diagnosis was zygomatic-maxillary complex fracture, frontal fracture, NOE type I fracture and OPN fracture. The intraoperative procedure consisted of orotracheal intubation with submental inversion, coronal access, complete maxillary vestibular access and access to the bilateral infraorbital margin. Maxillomandibular block was performed, reduction of the supraorbital rim and adaptation and fixation of a malleable mesh in the frontal region. There was fixation with mini plates and titanium screws of the left fronto-zygomatic pillar, the bilateral infra-orbital margin and the bilateral canine and zygomatic-maxillary pillar. **Conclusion:** It is necessary to use the correct techniques and effective planning, with image exams to prove the diagnosis. In this case, through post-operative examinations, the fixations performed proved to be effective. **KEYWORDS:** Orbital fractures. Fracture fixation. Computed tomography.

REFERÊNCIAS

BRAGA, Jânia Andreza Leite. **Tratamento das sequelas dos traumas no terço médio e superior da face: uma revisão integrativa**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

GONDIM, Ricardo Franklin et al. **Tratamento cirúrgico de fraturas em terço médio de face: relato de caso**. Arquivos Catarinenses de Medicina, v. 50, n. 1, p. 131-136, 2021.

DA SILVA, bruno. **Tratamento de múltiplas fraturas de terço médio de face: relato de caso clínico e discussão de protocolos**. Braz. J. Surg. Clin. Res, v. 29, n.2, p.59-62, Dez 2019 - Fev 2020.

EMANUELA CARLA DOS SANTOS - Formação Acadêmica Cirurgiã-dentista pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR - (2014); Especialista em Atenção Básica pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – (2015); Mestre em Estomatologia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR - (2016); especializando em Prótese Dentária pela Universidade Federal do Paraná – UFPR. • Atuação Profissional Cirurgiã dentista na Prefeitura Municipal de Itaperuçu/PR; Tutora do curso de Especialização em Atenção Básica – UNASUS/UFPR – Programa Mais Médicos; Professora adjunta do curso de Odontologia – Centro Universitário de União da Vitória – Uniuv/PR.

A

Alinhadores estéticos 39, 41, 46, 49, 50, 51, 55, 57

Aparelhos ortodônticos removíveis 39, 49

C

Cárie dentária 2, 3, 4, 5, 7

Cirurgião-dentista 11, 12, 13, 14, 15, 20, 23, 29, 30, 35

Classificação 14, 52, 110, 127, 128, 129, 132, 133, 134, 135, 136, 139, 141

Coagulopatia 27, 28, 29, 30, 31, 32, 38

D

Dentes decíduos 1, 2, 3, 4, 6, 7, 37, 45

Dentição mista 39, 40, 43, 47

Desinfecção 6, 123, 144, 145, 146, 147, 149, 152, 154, 155, 158

Dissolução 4, 144, 146, 157, 158

E

Endodontia 28, 144, 150, 151, 153

Erupção dentária 109, 130

Escaneamento digital 42, 53, 117, 119, 121, 122, 123, 124

Estética dentária 108

F

Fatores socioeconômicos 12, 13, 15

Fixação de fratura 164

Fraturas orbitárias 164

G

Gengivectomia 80, 108, 109, 114, 115

H

Hematologia 28, 29, 31

I

Irrigação 111, 144, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159

L

Laser 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 111, 148, 152, 155, 159, 162

M

Maloclusão 39, 40, 45, 47, 50, 130

Moldagem convencional 46, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124

N

Neoplasias bucais 12, 13, 15, 21

O

Odontologia preventiva 2, 4, 6

Ortodontia corretiva 49

R

Reabsorção da raiz 128

S

Scanner intraoral 117, 118, 119, 125

Sorriso 80, 81, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116

T

Tomografia computadorizada 54, 127, 132, 133, 134, 164

Tratamento do canal radicular 128

Tratamento odontológico 27, 28, 29, 30, 31, 37, 38

TECNOLOGIA E TENDÊNCIAS EM ODONTOLOGIA

RUMO AO FUTURO DA SAÚDE ORAL



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

TECNOLOGIA E TENDÊNCIAS EM ODONTOLOGIA

RUMO AO FUTURO DA SAÚDE ORAL



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



www.facebook.com/atenaeditora.com.br