

3

Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial

J U L H O / S E T E M B R O



SPEMD

SOCIEDADE PORTUGUESA
DE ESTOMATOLOGIA E MEDICINA DENTÁRIA

Therapy for bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: a systematic review.

In vitro evaluation of the effect of soft drinks on dental erosion

Estado de saúde oral numa população institucionalizada com deficiência profunda

Alterações cefalométricas esqueléticas em pacientes em crescimento submetidos a tratamento com recurso a aparelhos funcionais

Fricção estática e dinâmica de brackets cerâmicos autoligáveis e convencionais

Determinação da cor de diferentes escalas por dois métodos espectrofotométricos – estudo in vitro

Análise comparativa da performance mastigatória entre doentes portadores de prótese parcial removível acrílica e esquelética

Solubilidade e desintegração de cimentos à base de agregados minerais contendo diferentes radiopacificadores

Unusual presentation of a psoriasiform mucositis in the oral cavity: case report

Aplicação tópica de Bexident Gengivas® vs Bexident Post® – Efeitos na cicatrização pós extração. Estudo piloto

ISSN: 1646-2890

Volume

58
2017



COMEMORAÇÕES DE SANTA APOLÓNIA 2018

AVEIRO, 10 E 11 DE MARÇO 2018

Mais informações em

<http://www.spemd.pt/sobre-a-spemd/santa-apolonia>





Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial

Editores-Chefe

Jaime Portugal
(Faculdade de Medicina Dentária da Universidade
de Lisboa (FMDUL), Lisboa, Portugal)
Duarte Marques (FMDUL, Lisboa, Portugal)

Consultor Editorial

João Carlos Sampaio Fernandes
(Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto,
Porto, Portugal)

Editores Associados

André Correia (Departamento de Ciências da Saúde da
Universidade Católica, Viseu, Portugal)
Helena Francisco (FMDUL, Lisboa, Portugal)
Mário Bernardo (FMDUL, Lisboa, Portugal)

Conselho Editorial

Afonso Pinhão Ferreira (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto)
Alessandro Leite Calvacanti (Universidade Estadual de Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil)
Alexandre Cavalheiro (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)
Américo Afonso (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto)
Ana Cristina Azul (Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, Lisboa)
António Carlos Pereira (Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Campinas,
Piracicaba, SP, Brasil)
António Ginjeira (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)
António Mata (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)
César Leal Silva (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto)
Cristiana Pereira (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)
Cristina Neves (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)
Cristina Romão (School of Postgraduate Medical and Dental Education,
University of Central Lancashire, UK)
Cristina Trigo Cabral (Instituto Superior de Ciências da Saúde Norte, Porto)
Eunice Carrilho (Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra)
Fernando Guerra (Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra)
Filipe Coimbra (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto)
Gil Alcoforado (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)
Guilherme Janson (Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru,
SP, Brasil)
Gustavo De-Deus (Universidade do Grande Rio/Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro,
RJ, SP, Brasil)
Helena Figueiral (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto)
Helena Raposo Fernandes (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto)
Henrique Luís (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)
Joana Carvalho (School of Dentistry, Catholic University of Louvain, Brussels, Belgium)

João Aquino Marques (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)
João Caramês (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)
João Carlos Pinho (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto)
João Carlos Ramos (Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra)
Jorge Leitão (Universidade Católica Portuguesa, Viseu)
José Carlos Reis Campos (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto)
José Frias-Bulhosa (Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto)
José Pedro Figueiredo (Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra)
Lino Cerejeira (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)
Luís Jardim (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)
Luís Pires Lopes (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)
Luiz N. Barateri (Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis,
SC, Brasil)
Manuela Lopes (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)
Mário Jorge Silva (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto)
Mário Vasconcelos (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto)
Paula Marques (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)
Paulo Coelho (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)
Pedro Mesquita (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto)
Pedro Nicolau (Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra)
Ricardo Faria de Almeida (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto)
Ricardo M. Carvalho (Faculty of Dentistry, University of British Columbia, Vancouver, Canada)
Rosemary Shinkai (Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande
do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil)
Rui Figueiredo (Facultad de Odontología, Universidad de Barcelona, Espanha)
Sillas Duarte, Jr. (Ostrou School of Dentistry, University of Southern California, Los Angeles, CA, EUA)
Sofia Arantes-Oliveira (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa)

Revista Portuguesa de Estomatologia,
Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial

Órgão oficial:

Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária
Sociedade Portuguesa de Endodontologia
Sociedade Portuguesa de Ortopedia Dento-Facial



© Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária (2017)

Todos os direitos reservados.

Esta revista e as contribuições nela contidas estão protegidas pelas leis de copyright e os seguintes termos e condições aplicam-se ao seu uso, além dos termos de qualquer licença de Creative Commons que o editor tenha aplicado a cada artigo em concreto:

Fotocopiar – Podem ser fotocopiados artigos individuais para uso pessoal segundo as leis de copyright. Não é necessário pedir autorização para fotocopiar os artigos publicados sob a licença CC BY nem para fotocopiar para fins não comerciais que estejam em conformidade com qualquer outra licença de uso aplicada pelo editor. É necessário pedir autorização à editora e o pagamento de uma taxa para todas as restantes fotocópias.

Produtos derivados – Os utilizadores podem reproduzir sumários ou preparar listas de artigos, incluindo resumos de circulação interna dentro das suas instituições ou empresas. À parte dos artigos publicados sob a licença CC BY, é necessária a autorização da editora para vender ou distribuir fora da instituição ou empresa subscritora. Para qualquer artigo ou artigos subscritos publicados sob a licença CC BY-NC-ND, é necessária a autorização da editora para todos os trabalhos derivados, incluindo compilações e traduções.

Armazenamento ou uso – À exceção do anteriormente indicado, conforme o estabelecido na licença de uso correspondente, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, armazenada em sistemas de recuperação ou transmitida de qualquer forma ou por qualquer meio, quer seja eletrónico, mecânico, fotocópia, gravação ou outro meio, sem a autorização prévia por escrito do editor.

Direitos de autor – O autor ou os autores podem ter direitos adicionais nos seus artigos segundo o que tiver sido estabelecido com o editor.

A Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária não se responsabiliza pelas opiniões expressas nesta Revista, as quais são da inteira responsabilidade dos seus autores. A Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária se responsabilizará pelas lesões e/ou danos sobre pessoas ou bens que sejam resultado de alegadas declarações difamatórias, violações de direitos de propriedade intelectual, industrial ou privacidade, responsabilidade por produto ou negligência. Também não assumirá qualquer tipo de responsabilidade pela aplicação ou utilização dos métodos, produtos, instruções ou ideias descritos no presente material. Em particular, recomenda-se a realização de uma verificação independente dos diagnósticos e das doses farmacológicas.

Ainda que o material publicitário se encontre ajustado aos standards éticos (médicos), a sua inclusão nesta publicação não constitui garantia nem qualquer confirmação acerca da qualidade ou do valor desse produto, nem das afirmações realizadas pelo seu fabricante.

Periodicidade trimestral

Preço da Revista

PORTUGAL	OUTROS PAÍSES
Assinatura anual: 50,00 €	Assinatura anual: 100,00 €
Número avulso: 15,00 €	Número avulso: 30,00 €

Produção

Publicações Ciência & Vida
R. Cidade de Bolama, N.º 10 – 4.º D, Centro de Escritórios Spazio, 1800-079 Lisboa
Tel.: 214 787 850 • Fax: 214 020 750
pub@cienciaevida.pt • www.cienciaevida.pt

Contactos

Rua Prof. Fernando da Fonseca, n.º 10 A – Escritório 7 – 1600-618 Lisboa
Tel.: 217 520 056 • Fax: 217 520 057
revista@spemd.pt • www.spemd.pt

Referenciada no Emerging Sources Citation Index (Web of Science), Scopus, Google Scholar, Index das Revistas Médicas Portuguesas.

ISSN

Publicação impressa ISSN 1646-2890
Publicação eletrónica ISSN 1647-6700
DEPÓSITO LEGAL N.º 138777/99



Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial

Volume 58. Número 3. 2017

Sumário

Revisão

- Tratamento da Osteonecrose dos maxilares induzidas por bifosfonatos: Revisão Sistemática 133
Felipe Lara Francischetti, Antônio Márcio Lima Ferraz Júnior, Rodrigo Guerra de Oliveira, Tomislav Badel, Archie Morrison, Raquel Zita Gomes

Investigação Original

- Avaliação *in vitro* do efeito de refrigerantes na erosão dentária 139
Nádia Lopes, Maria de Lurdes Pereira, Helena Salgado, Américo Afonso, Pedro Mesquita

- Estado de saúde oral duma população institucionalizada com deficiência profunda 146
Maria Grego Esteves, Sónia Mendes, Mário Bernardo

- Alterações cefalométricas esqueléticas em pacientes em crescimento submetidos a tratamento
com recurso a aparelhos funcionais 153
João Vaz, Teresa Pinho

- Fricção estática e dinâmica de brackets cerâmicos autoligáveis e convencionais 161
Gonçalo Barragán, Rui Pereira, Luis Jardim

- Determinação da cor de diferentes escalas por dois métodos espectrofotométricos – estudo *in vitro* 168
Susana Dias, Duarte Marques, João Silveira, Daniela Corado, Rita Alves, António Mata

- Análise comparativa da performance mastigatória entre doentes portadores de prótese parcial
removível acrílica e esquelética 175
Nuno Nóbrega, Paulo Maurício

- Solubilidade e desintegração de cimentos à base de agregados minerais contendo diferentes radiopacificadores 181
*Jean Sérgio da Silva, Lucas da Fonseca Roberti Garcia, Bruno Alexandre Pacheco de Castro Henriques, Cleonice da Silveira Teixeira,
Eduardo Antunes Bortoluzzi*

Caso Clínico

- Apresentação incomum de uma mucosite psoriasiforme na cavidade oral: caso clínico 188
Daniela Pereira Bortolin, Gustavo Neumann Barros, Isaac Nilton Fernandes Oliveira, Rodrigo Falci Santos, Pietro Mainenti

Comunicação Breve

- Aplicação tópica de Bexident Gengivas® vs Bexident Post® – Efeitos na cicatrização pós extração. Estudo piloto 192
Maria João Falcão, Paulo Mascarenhas, Susana Noronha



Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial

Volume 58. Issue 3. 2017

Contents

Review

- Therapy for bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: a systematic review..... 133
Felipe Lara Francischetti, Antônio Márcio Lima Ferraz Júnior, Rodrigo Guerra de Oliveira, Tomislav Badel, Archie Morrison, Raquel Zita Gomes

Original Research

- In vitro evaluation of the effect of soft drinks on dental erosion..... 139
Nádia Lopes, Maria de Lurdes Pereira, Helena Salgado, Américo Afonso, Pedro Mesquita
- Oral health status of an institutionalized population with profound disability 146
Maria Grego Esteves, Sónia Mendes, Mário Bernardo
- Skeletal cephalometric modifications in growing patients submitted to functional appliances treatment 153
João Vaz, Teresa Pinho
- Static and kinetic friction of self-ligating and conventional ceramic brackets 161
Gonçalo Barragán, Rui Pereira, Luis Jardim
- Determination of the color of different shade guides by two spectrophotometric methods – an in vitro study..... 168
Susana Dias, Duarte Marques, João Silveira, Daniela Corado, Rita Alves, António Mata
- Comparative analysis of the masticatory performance between patients with acrylic versus metal removable partial dentures 175
Nuno Nóbrega, Paulo Maurício
- Solubility and disintegration of cements based on mineral aggregates containing different radiopacifiers 181
Jean Sérgio da Silva, Lucas da Fonseca Roberti Garcia, Bruno Alexandre Pacheco de Castro Henriques, Cleonice da Silveira Teixeira, Eduardo Antunes Bortoluzzi

Case Report

- Unusual presentation of a psoriasiform mucositis in the oral cavity: case report 188
Daniela Pereira Bortolin, Gustavo Neumann Barros, Isaac Nilton Fernandes Oliveira, Rodrigo Falci Santos, Pietro Mainenti

Brief Communication

- Application of Bexident Gengivas® vs Bexident Post® – effects on healing after extraction. Pilot study 192
Maria João Falcão, Paulo Mascarenhas, Susana Noronha



NOVO



Curso online

**ABORDAGEM CLÍNICA
DA CÁRIE
DENTÁRIA**

O objetivo geral e obter as competências necessárias para realizar um correto aconselhamento, diagnóstico e tratamento da cárie dentária, baseados na evidência científica disponível e nos conceitos de uma Medicina Dentária invasiva mínima. E tendo em conta as funções específicas e a multidisciplinaridade necessária das equipas de trabalho.

Este curso pretende atualizar os seus conhecimentos para um correto aconselhamento, diagnóstico e tratamento da cárie dentária.



Através dos sites:
www.colgate-formacao.pt
www.spemd.pt

Para qualquer dúvida técnica sobre o curso pode contactar a secretária técnica através do email:

info@colgate-formacao.pt

Autores do curso

Verónica Ausina Márquez

Professora de Odontologia Preventiva.
Universidade Católica de Valência
San Vicente Mártir.

María Ángeles García Pereiro

Odontologista de Cuidados Primários.
CAP Apenins-Montigalà (Badalona).
Professora Associada de Odontologia Preventiva e Comunitária.
Universitat de Barcelona.

María del Carmen Llena Puy

Odontologista de Cuidados Primários.
Departamento Hospital Geral. Valência Agência Valenciana de Saúde.
Professor Titular.
Departamento de Estomatologia. Universitat de Valência.

Adaptação para Portugal:
José Frias-Bulhosa
Médico dentista.
Docente da MD Preventiva e Comunitária e de Ética e Deontologia Profissional.
Faculdade de Ciências de Saúde da Universidade Fernando Pessoa.

Conteúdo do curso

MÓDULO 1.
Epidemiologia da cárie dentária

MÓDULO 2.
Fatores etiológicos da doença de cárie

MÓDULO 3.
Diagnóstico da lesão de cárie

MÓDULO 4.
Identificação do risco de cárie

MÓDULO 5.
Estratégias na prevenção e o tratamento da cárie

MÓDULO 6.
Casos clínicos

Acesso Gratuito

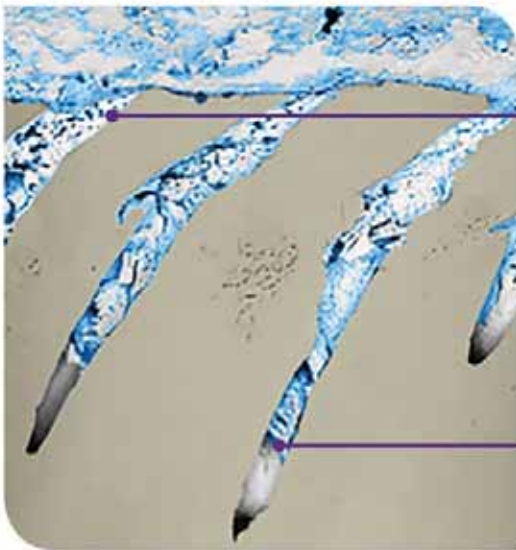
Apresentação do Primeiro GUIA DE PRÁTICA CLÍNICA PARA A PREVENÇÃO E O TRATAMENTO NÃO INVASIVO DA CÁRIE DENTÁRIA

Ajude os seus pacientes a **COMBATER RAPIDAMENTE A DOR DA HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA**

Novo Sensodyne Rapid Action DESENVOLVIDO PARA SER RÁPIDO

A sua fórmula única contém fluoreto de estanho ativo e um polímero bio-adesivo que proporciona uma **oclusão acelerada** dos túbulos dentinários¹ através da:

- Bio-adesividade melhorada^{*2}
- Formação de uma estrutura tipo gel, que retém o fluoreto de estanho no local



A solução de fluoreto de estanho incorpora-se na dentina peritubular a partir do topo da parede tubular³

O fluoreto de estanho estende-se até 80 µm dentro da estrutura do túbulo⁴

Imagem representativa FIB-SEM, combinando múltiplas técnicas de imagiologia (STEM-EDS, DSIMS, FIB-SEM/EDS)

Alívio em 60 segundos e proteção prolongada, clinicamente comprovados^{†5-7}

10
ESTUDOS CLÍNICOS

- Começa a atuar desde a 1ª escovagem⁵
- Alívio clinicamente comprovado da dor da hipersensibilidade dentinária em apenas **60 segundos^{5,6}** com escovagem
- Após 8 semanas de utilização, Sensodyne Rapid Action proporciona 64% de redução da hipersensibilidade dentinária⁷

1 em cada 3 pessoas sofre de hipersensibilidade dentinária¹⁴



A utilização a longo prazo de uma pasta específica para a hipersensibilidade dentinária pode ajudar a **melhorar a saúde oral e a qualidade de vida dos pacientes¹⁵**

Recomende o novo Sensodyne Rapid Action para alívio rápido e proteção prolongada contra a dor da hipersensibilidade dentinária¹⁷



Para informação adicional, agradecemos o contacto através de ch.apolo-profissional@gsk.com

Dispositivo médico. Em caso de suspeita de acontecimento adverso contactar o Departamento de Farmacovigilância da GlaxoSmithKline. Telef. +351 21 412 95 00

STEM-EDS = Scanning Transmission Electron Microscope-Energy-Dispersive Spectroscopy, DSIMS = Dynamic Secondary Ion Mass Spectrometry, FIB-SEM = Focussed Ion Beam-Scanning Electron Microscope, FIB-SEM/EDS = Focussed Ion Beam-Scanning Electron Microscope/ Energy Dispersive Spectroscopy.

*versus uma pasta dentífrica com 0,454% de fluoreto de estanho com baixo nível de polímero, 1 com 2 escovagens diárias

Referências: 1. Accepted for presentation at IADR 2017, Abstract no: 2631820. 2. GSK Data on File Report NPD/EU/048/16, December 2016. 3. Accepted for presentation at IADR 2017, Abstract no: 2634604. 4. GSK Data on File 161075. 5. GSK Data on File 207211, January 2017. 6. Accepted for presentation at IADR 2017, Abstract no: 2635065. 7. Parkinson CR et al. Am J Dent. 2015 Aug;28(4):180-196. 8. Accepted for presentation at IADR 2017, Abstract no: 2635168. 9. Parkinson CR et al. Am J Dent. 2013;28(Spec Issue):26a-31a. 10. Parkinson CR et al. Am J Dent. 2016;29:25-32. 11. Accepted for presentation at IADR 2017, Abstract no: 2639969. 12. GSK Data on File Z7871336. 13. GSK Data on File Z7871337. 14. Addy M. Int J Dent. 2002; 32: 367-375. 15. GSK Data on File RH01697, CHPT/CHSENS/0024/17 jun 2017

Review

Therapy for bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: a systematic review.



Felipe Lara Francischetti^{a,*}, Antônio Márcio Lima Ferraz Júnior^b,
Rodrigo Guerra de Oliveira^{b,c}, Tomislav Badel^d, Archie Morrison^e, Raquel Zita Gomes^f

^a School of Medical and Health Sciences of Juiz de Fora, SUPREMA/JF- MG, Brasil

^b Dentistry program of SUPREMA/JF and Hospital e Maternidade Therezinha de Jesus (HMTJ), Brasil

^c Implantology program of SUPREMA/JF and Hospital e Maternidade Therezinha de Jesus HMTJ), Brasil

^d Department of Prosthodontics, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Croatia

^e Faculty of Dentistry, Dalhousie University Halifax Nova Scotia, Canada

^f Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (FMDUP), Portugal

ARTICLE INFO

Article history:

Received 8 December 2016

Accepted 7 August 2017

Available online 4 October 2017

Keywords:

Bisphosphonates

Bisphosphonates Related

Osteonecrosis of the Jaw (BRONJ)

Bisphosphonates therapy

Cancer and osteoporosis treatment

ABSTRACT

Bisphosphonates are usually prescribed for treating metabolic and neoplastic bone disorders. Intravenous bisphosphonate formulations containing nitrogen are the ones most often associated with osteonecrosis of the jaw. The available therapies range from conservative procedures to invasive procedures.

The literature was systematically reviewed to determine the therapies available and their efficacy.

Related studies published originally in any language from January 2003 to April 2017 and indexed in the MEDLINE (National Library of Medicine) and Cochrane databases were analyzed. The following phrases were searched: "Bisphosphonate-Associated Osteonecrosis of the Jaw" OR "Bisphosphonate Osteonecroses" OR "Bisphosphonate Osteonecrosis" OR "Bisphosphonate-Induced Osteonecrosis of the Jaw" OR "Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaw" AND "treatment" OR "therapy" OR "therapeutics" OR "treatment outcome." The inclusion criteria were randomized controlled clinical trials, pertinent retrospective studies, systematic reviews, and meta-analyses. The levels of evidence of the studies were assessed independently by two referees, experts in the area.

This review confirms that the therapeutic approaches are based only on expert recommendations and opinions. Hence, preventive guidelines are mandatory because there is no gold standard in the therapy of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):133-138)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Published by SPEDM. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Corresponding author.

Correio eletrónico: feliplf@gmail.com (Felipe Lara Francischetti).

<http://doi.org/10.24873/j.rpemd.2017.10.022>

1646-2890/© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Published by SPEDM.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Tratamento da Osteonecrose dos maxilares induzidas por bifosfonatos: Revisão Sistemática.

R E S U M O

Palavras-chave:

Bisfosfonatos
Osteonecrose dos maxilares
induzida por bisfosfonatos
Terapia com bisfosfonatos
Tratamento do cancro e osteoporose

Os bisfosfonatos são normalmente prescritos no tratamento de distúrbios ósseos metabólicos e neoplásicos. A associação de nitrogênio com bisfosfonatos intravenosos é a forma mais frequentemente associada à osteonecrose dos maxilares. As terapias disponíveis variam desde tratamentos conservadores a procedimentos invasivos.

O objetivo desta revisão foi determinar os tratamentos disponíveis e a sua eficácia. Foram analisados estudos publicados de Janeiro de 2003 a Abril de 2017 indexados na MEDLINE e Cochrane com as palavras chave: Bisphosphonate-Associated Osteonecrosis of the Jaw OU "Bisphosphonate Osteonecroses" OU "Bisphosphonate-Induced Osteonecrosis of the Jaw" OU "Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaw" E "treatment" OU "therapy" OU "therapeutics" OU "treatment outcome". Os critérios de inclusão foram ensaios clínicos randomizados controlados, estudos retrospectivos pertinentes, análises sistemáticas e meta-análises. Os níveis de evidência dos estudos foram avaliados por dois árbitros especializados. Esta revisão confirma que as abordagens terapêuticas são baseadas em recomendações/opiniões de especialistas. Por isso a prevenção é obrigatória porque não há uma terapia gold-standard na Osteonecrose dos maxilares induzida por bifosfanatos. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):133-138)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Publicado por SPEMD. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introduction

Oral and intravenous bisphosphonates are first choice drugs for the treatment of osteoporosis, multiple myeloma, and metastatic bone disease. The affinity of bisphosphonates with bone tissue and their inhibitory effect on osteoclastic cells cause a strong antiresorptive action, reducing the risk of osteoporotic fractures and effectively controlling the deleterious effect of bone metastases. However, their use has been associated with osteonecrosis of the jaw (ONJ), which is a potentially severe side effect that affects the mandible in 70% of bisphosphonate cases.¹⁻⁷ In the literature regarding ONJ prevalence in patients treated with bisphosphonates, some studies found no bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ), while others found BRONJ, with a prevalence of up to 7.8%, mainly in intravenous administrations.¹⁻⁷ Risk also increases significantly when the patient is subjected to dental procedures, especially tooth extraction and mainly when intravenous bisphosphonates are used.³ Other dental procedures may trigger BRONJ, such as periodontal surgeries and clinical or surgical endodontic interventions.¹⁻³

Once BRONJ is developing, its management is a dilemma.⁸ To this day, no effective treatment was found and discontinuing bisphosphonates has not proven to be beneficial.^{3,8} The temporary discontinuation of bisphosphonates does not seem to provide any short-term advantage, while the long-term discontinuation, if systemic conditions allow, may benefit the stabilization of ONJ sites and reduce clinical symptoms.¹⁻⁷ Local and systemic antimicrobial drugs have been used inde-

pendently or along with surgery, and sometimes associated with therapies that accelerate healing, such as laser therapy, hyperbaric oxygen, and platelet-rich plasma.⁸⁻¹⁴

This systematic review aimed to assess the treatments available for BRONJ.

Participants: Patients with BRONJ

Intervention: Conservative or invasive procedures

Comparison: Between procedures available

Outcomes: Improvement or complete healing of BRONJ

Timeframe: Articles from 2003 to 2017

Methods

The review included the most pertinent studies published originally in any language from 2003 to 2017 and indexed in the MEDLINE (National Library of Medicine) and Cochrane databases. In order to select the studies with the highest scientific evidence, we included randomized controlled clinical trials, the most relevant retrospective studies and systematic reviews with or without meta-analysis. The search criteria included the following keywords of the medical subject heading (MeSH): "Bisphosphonate Associated Osteonecrosis of the Jaw" OR "Bisphosphonate Osteonecrosis" OR "Bisphosphonate Osteonecrosis" OR "Bisphosphonate-Induced Osteonecrosis of the Jaw" OR "Bisphosphonate Related Osteonecrosis of the Jaw" AND "treatment" OR "therapy" OR "therapeutics" OR "treatment outcome". The study designs were limited by the following keywords: "randomized controlled trial", "retro-

Table 1. Inclusion and exclusion criteria.

Inclusion criteria	
Design	<ul style="list-style-type: none"> - Randomized controlled clinical trial with a follow-up of three months or more - Retrospective studies - Systematic reviews without meta-analysis - Systematic reviews with meta-analysis
Patients	- BRONJ patients taking oral or intravenous bisphosphonates
Intervention	<ul style="list-style-type: none"> - Conservative - Invasive
Language	- All languages
Tool	- CASP – Critical Appraisal Skills Programme
Exclusion criteria	
Design	- Not clear or poorly written study and/or method
Patients	<ul style="list-style-type: none"> - Patients who use other antiresorptive drugs - Patients submitted to head and neck radiotherapy
Intervention	- Unclear, poorly described, or inappropriate interventions
Publication	<ul style="list-style-type: none"> - Only an abstract - Letter to the editor

spective studies”, “systematic review”, “meta-analysis”, “humans”, and “all languages”.

The inclusion and exclusion criteria were used freely and independently by two experienced referees from the area who selected studies based on the points raised for each issue (Table 1).

Results

The search strategy was based on MeSH descriptors (Figure 1). All searches were limited to human studies. The results of the database search for studies on BRONJ treatment, 3418 records in MEDLINE and 23 records in Cochrane, were combined, and the repeated articles excluded. After the selection based on study design (randomized controlled trial, retrospective study, systematic review, and meta-analysis), 443 articles remained. Two experienced and independent referees chose 32 of the 443 studies after reading their abstracts. Then, after fully reading those 32 articles, 18 were excluded for being either unclear or poorly described. According to the Critical Appraisal Skills Programme (CASP) selection, 14 articles remained for the present systematic review: seven randomized controlled trials and retrospective studies (Table 2), and seven systematic reviews (Table 3).

Table 2. Randomized controlled trials and retrospective studies

Study	N	Primary disease	Bp	Bronj stage	Treatment	Results	Follow-up	Risk of bias
Atalay et al. ⁸	20	Lung, prostate and breast cancer	Zoledronic acid, alendronate, ibandronate, risedronate	1-2	Surgery + laser + medication X Surgery + medication	No statistically significant differences	24 months	High
Freiberger et al. ⁹	46	Multiple myeloma, breast cancer and osteoporosis	Zoledronic acid, pamidronate, alendronate	Size: 0 to 2cm N.º of sites: 1 or +	A: Surgery + antibiotic therapy + hyperbaric chamber X B: Surgery + antibiotic therapy	Wound healed completely: A: 52% B:33.3%	3-28 months	High
Coviello et al. ¹⁰	7	-	Zoledronic acid, pamidronate	-	Surgical debridement and sequestrectomy X Surgical debridement and sequestrectomy + platelet-rich plasma	No statistically significant differences	3 months	High
Ji et al. ¹¹	20	Multiple myeloma, osteoporosis and breast, kidney and rectal cancer	IV and IO	0-2	Antibiotic therapy X No antibiotic therapy	Limited osteonecrosis in regression	-	High
Lee et al. ¹²	13	Multiple myeloma, prostate cancer, non-Hodgkin lymphoma and osteoporosis	Zoledronic acid, alendronate, ibandronate, risedronate	0-3	* Surgical debridement with or without sequestrectomy + platelet-rich plasma + antibiotic therapy	Proved successful in treating the infection	-	High
Montebugnoli et al. ¹³	16	Multiple myeloma and prostate and breast cancer	Zoledronic acid, pamidronate	-	Surgery + antibiotics X Antibiotics	No statistically significant differences	3 to 24 months	High
Seth et al. ¹⁴	11	Prostate and breast cancer, osteoporosis and multiple myeloma	IV –IO	Pathological fracture and/or oral/skin fistula	Mandible reconstructed with vascular microsurgery	100%	An average of 13.9 months	High

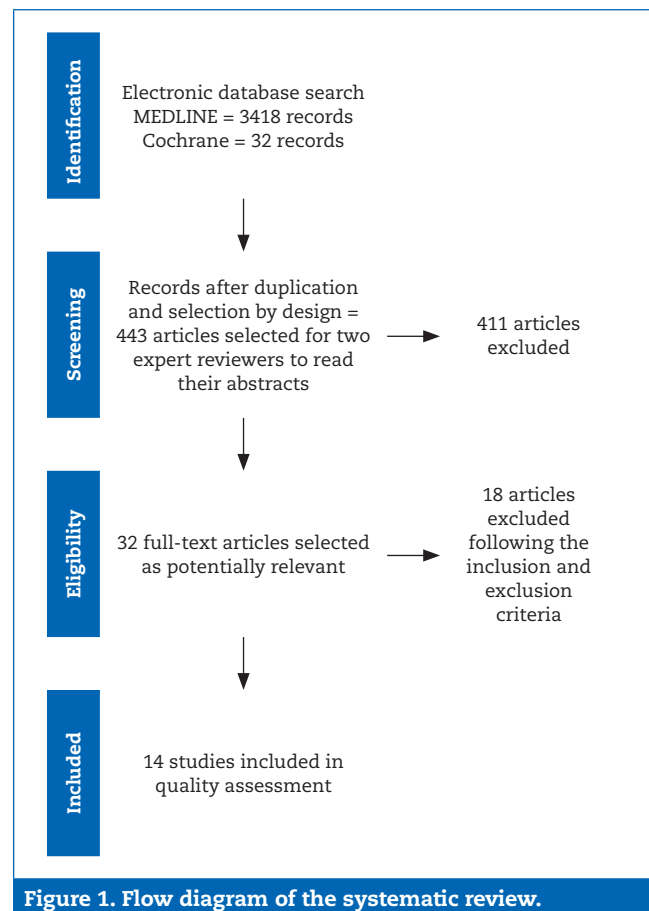
IV, intravenous; IO, intraoral; BP, bisphosphonate; BRONJ, bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw

Table 3. Systematic reviews

Articles	Available treatments
Krueger <i>et al.</i> ³	Bisphosphonate discontinuation Effort focused on prevention Surgical debridement Antibiotic therapy
Khan <i>et al.</i> ¹	Conservative approach Local and systemic antibiotic therapy Surgical debridement Nutritional assessment Bisphosphonate discontinuation
Khan <i>et al.</i> ²	Guidelines and education for patients using bisphosphonates Conservative treatment Local and systemic antibiotic therapy Surgical debridement with minimum trauma Segmental resection Bisphosphonate discontinuation
Rupel <i>et al.</i> ⁶	Nonsurgical approaches – Local and systemic antibiotic therapy – reinforcing oral hygiene, regular dental follow-up – suspension bisphosphonate Surgical approaches – conservative surgery (sequestrectomy and superficial debridement necrotic bone); – extensive surgery (jawbone resection) – laser surgery
Fliefel <i>et al.</i> ⁵	Minimally invasive surgery Medical treatment Adjunctive treatments
Rollason <i>et al.</i> ⁴	Conservative treatment – disinfectant mouth rinses – antibiotic therapy – antifungal therapy Surgical techniques – surgical debridement – sequestrum removal – bone resection – surgical wound closure, reconstructive surgery, grafts Adjuvant non-surgical treatments strategies – hyperbaric oxygen therapy – pentoxifylline and tocopherol (vitamin E) – ozone therapy – low-level laser therapy – platelet-rich plasma – parathyroid hormone and teriparatide – bone morphogenetic protein
Weber <i>et al.</i> ⁷	Laser therapy

Discussion

The first cases of BRONJ were described in 2003, and a series of cases have been described since then.¹⁻⁷ Since BRONJ affects mainly the region treated by dentists and is an emerging complication, there has been a growing concern in dentists' daily practice before the decision to make dental interventions in patients taking bisphosphonates or even to treat es-

**Figure 1. Flow diagram of the systematic review.**

tablished BRONJ. The American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons (AAOMS) has developed a staging system for BRONJ to help classify its stage and determine the appropriate treatment⁵ (Table 4).

The number of studies with high-level evidence for BRONJ therapy is small. Evidence quality is generally poor, mainly because of the numerous doubts associated with the condition, from its pathophysiology and diagnosis to its effective treatment and prevention of recurrence. Patients with BRONJ should be submitted to oral rehabilitation to maintain or recover their normal nutritional status, which is often compromised prior to the diagnosis, and to improve their quality of life.^{1,4} Currently, the diagnosis is clinical, and the radiographic and tomography images present radiolucent images characterized by regions of necrotic, devitalized bone. However, radiographic and tomography images are important to determine the actual area affected by osteonecrosis and, consequently, to discard other bone lesions thus helping to classify the BRONJ stage and plan the appropriate therapy.²

Since ONJ is directly related to bisphosphonates, experts suggest discontinuing the medication for at least three months.¹⁻⁷ This recommendation is controversial because bisphosphonates can effectively increase bone density in cases of osteoporosis, maintain bone metastasis in remission and keep the patient free of pain and capable of carrying out many of the daily activities. The studies included in this work do not state clearly whether the medication was discontinued and whether the discontinua-

Table 4. Stages of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ), according to the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons (AAOMS)

BRONJ stage	Clinical conditions
At risk	No apparent necrotic bone in patients who have been treated with either oral or IV bisphosphonates
Stage 0	No clinical evidence of necrotic bone, but non-specific clinical findings and symptoms
Stage 1	Exposed and necrotic bone in asymptomatic patients without evidence of infection
Stage 2	Exposed and necrotic bone associated with infection as evidenced by pain and erythema in region of exposed bone, with or without purulent drainage
Stage 3	Exposed necrotic bone in patients with pain and erythema and one or more of the following: exposed and necrotic bone extending beyond the region of alveolar bone (such as the inferior border and ramus in the mandible, or the maxillary sinus or zygoma in the maxilla), resulting in pathological fracture, extraoral fistula, or oral-antral/oral-nasal communication, or osteolysis extending to the inferior border of the mandible or the maxillary sinus floor

tion of BRONJ treatment was partial or total. The recommendation to discontinue the medication should be carefully considered by the medical team, the dentist, and other professionals who are treating these patients. Even a temporary discontinuation should be carefully considered because the bisphosphonate's high affinity and incorporation in bone tissue and its long half-life it may not allow that its discontinuation provides the desired effect. More studies in this area are needed since currently there is no scientific evidence to answer this question.¹⁻⁷

Nowadays, the treatment of choice for BRONJ is conservative, and *in vitro* studies have shown that bisphosphonates are toxic to soft tissues, suggesting that they can affect healing and, consequently, expose bone tissue.² Hence, local and systemic antibiotic therapies are the procedures of choice. This does not mean that the pathophysiology is related to microorganisms, because there is a wound in the oral cavity even when no bone is exposed. The area already contains numerous microorganisms that tend to infect the wound and complicate the initial situation. A study suggested a relationship between *actinomyces* and BRONJ¹² but was unable to prove it. On the other hand, another study concluded that no specific pathogen is associated with BRONJ, although antibiotics used as single therapy effectively reduce the wound size and sometimes promote total remission; the outcome may be influenced by the BRONJ stage.¹¹

Surgical debridement is considered a conservative approach since it only removes visible necrotic tissue without traumatizing healthy areas. Its objective is to reduce the extension of microorganism colonization in the wound bed. Although there are many types of debridement (mechanical, autolytic, and chemical), the selected studies do not discuss the subject; they only mention debridement as an option. Antibiotics must be prescribed as soon as the decision to debride is taken. Also, sequestrectomy may be needed along with debridement. Sequestrectomy is a more invasive procedure but may be necessary depending on the BRONJ stage.^{1-7,12-14} It is a mutilating procedure and is only indicated when BRONJ severity is maximal. After sequestrectomy, the affected area needs to be reconstructed.¹⁴ This procedure is recommended only in stage 3 BRONJ, and the vascular microsurgery usually uses the fibula as a donor. Sequestrectomy is the procedure of choice for reconstructing the jaw. Nevertheless, a thorough assessment is necessary because there is a high risk of complications at the recipient site and for the patient, such as transplant of malignant tumor cells, BRONJ

recurrence and graft failure.¹⁴ Despite the known risks, a partial or total mandibulectomy affects quality of life significantly. However, a mandibulectomy is sometimes necessary, and survival to the mandibulectomy is usually good. In the analyzed studies, the follow-up period in these cases was, on average, 13.9 months. BRONJ did not recur during the longest follow-up of 2.5 years, but one patient died after the surgery because of cancer-related complications and other patients had complications such as fistula, hematoma and infection, which were resolved.¹⁴

The approaches discussed so far are the classic approaches, that is, antibiotic therapy associated with a surgical procedure, from the least to the most invasive one, depending on BRONJ severity. Given the absence of total BRONJ resolution, the results of these studies are not statistically significant. Other treatments have been described, often associated with these conventional therapies.

The use of laser therapy⁷⁻⁸ and hyperbaric oxygen⁹ were suggested as adjuvant therapies. Laser therapy can remove the necrotic and infected tissue, decontaminate the area and provide biostimulation, thus accelerating the healing process and stimulating alkaline phosphatase and osteoblasts. Laser therapy is a promising treatment but, in the early stages of BRONJ, should be associated with combined therapies to be considered the gold-standard management; however, the definition of a standard protocol is still required.⁷⁻⁸ Conventional therapy associated with hyperbaric oxygen⁹ provided statistically significant results because of the ability of the chamber to reduce edema and inflammation, act as a bactericide, and stimulate cellular mobilization, angiogenesis and tissue repair. However, more studies with larger samples and more homogeneous BRONJ stages are needed for a proper assessment of this therapy.

The use of platelet-rich plasma^{10,12} associated to laser therapy⁷⁻⁸ is promising, but the results are not statistically significant. Platelet-rich plasma is an autogenous and highly concentrated source of growth factors, which have an important role in osteoblast stimulation and angiogenesis. It mainly accelerates healing.¹⁰⁻¹²

What one can observe in the available therapies is that all of them aim to control infection, include the removal of necrotic tissue and attempt to accelerate healing, which is consistent with *in vitro* studies that show that bisphosphonates are toxic to soft tissues and, consequently, compromise complete healing.² Soft tissue damage may expose bone and enable secondary infection,

which is often associated with the observed complications. More studies on therapies that accelerate healing are necessary. The main cause of impaired healing remains to be discovered. It may be directly related to bisphosphonates because these drugs must be taken continuously and, even if the use is discontinued, their ability to bind to bone tissue for a long time may continue to cause damage and stimulate and/or maintain BRONJ.

The fact that bisphosphonates are directly related to ONJ characterizes the users of this medication as a risk group. This population is large and expanding, since it includes several diseases in which bisphosphonates are the treatment of choice. Additionally, osteonecrosis is irreversible. Therefore, more detailed information is necessary regarding this risk population to help determine bisphosphonate mechanism of action. *In vitro* and *in vivo* prevention and interventional studies are also needed.

Due to BRONJ being complex, there are still many doubts and longer follow-up results analyses are required. It is difficult to control every possible bias; in fact, all studies included, after careful analysis, were considered as having a high risk of bias regarding random sequence generation, allocation concealment, blinding of participants and personnel, blinding of outcome assessment, and incomplete outcome data. The identified bias were the following: 1) inconclusive study; 2) low quality of the methodological design; 3) very different follow-up periods ranging from three to twenty-eight months; 4) small sample size of some studies, affecting their clinical and statistical relevance; 5) short intervention period in addition to diverse methodology involving different BRONJ forms; 6) unclear description of the randomization and patient distribution processes; 7) follow-up drop-outs; 8) use of drugs, like corticosteroids, that may or may not affect BRONJ; 9) no double blinded or blinded therapy study. According to the Cochrane Risk of Bias tool, these factors affect both the internal and external validity of these studies. Due to high bias, the authors decided to provide only a descriptive analysis. Therefore, this systematic review does not contain a meta-analysis.

Conclusion

- This review confirms the need for more randomized clinical studies on BRONJ treatments;
- Currently, the therapeutic approaches are based only on the recommendation of experts. Therefore, prevention is mandatory;
- Prevention and guidance programs for the patients and professionals who treat them should be developed immediately.

Ethical disclosures

Protection of human and animal subjects. The authors declare that no experiments were performed on humans or animals for this study.

Confidentiality of data. The authors declare that no patient data appear in this article.

Right to privacy and informed consent. The authors declare that no patient data appear in this article.

Conflict of interest

The authors have no conflicts of interest to declare.

REFERENCES

1. Khan AA, Sandor GK, Dore E, et al. Canadian consensus practice guidelines for bisphosphonate associated osteonecrosis of the jaw. *J Rheumatol.* 2008;35:1391-7.
2. Khan Aa, Sandor Gk, Dore E, et al. Bisphosphonate associated osteonecrosis of the jaw. *J Rheumatol.* 2009;36:478-90.
3. Krueger CD, West PM, Sargent M, Lodolce AE, Pickard AS. Bisphosphonate-induced osteonecrosis of the jaw. *Ann Pharmacother.* 2007;41:276-84.
4. Rollason V, Laverrière A, McDonald LC, Walsh T, Tramèr MR, Vogt-Ferrier NB. Interventions for treating bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ). *Cochrane Databases Syst Rev.* 2016;2:CD008455. doi: 10.1002/14651858.CD008455.pub2
5. Fliefel R, Tröltzsch M, Kühnisch J, Ehrenfeld M, Otto S. Treatment strategies and outcomes of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ) with characterization of patients: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44:568-85.
6. Rupel K, Ottaviani G, Gobbo M et al. A systematic review of therapeutical approaches in bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ). *Oral Oncol.* 2014;50:1049-57.
7. Weber JB, Camilotti RS, Ponte ME. Efficacy of laser therapy in management of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ): a systematic review. *Laser Med Sci.* 2016;31:1261-72.
8. Atalay B, Yalcin S, Emes Y et al. Bisphosphonate-related osteonecrosis: laser-assisted surgical treatment or conventional surgery? *Laser Med Sci.* 2011;26:815-23.
9. Freiburger JJ, Padilla-Burgos R, Mcgraw T, et al. What is the role of hyperbaric oxygen in the management of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: a randomized controlled trial of hyperbaric oxygen as an adjunct to surgery and antibiotics. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70:1573-83.
10. Coviello V, Peluso F, Dehkhargani SZ, et al. Platelet-rich plasma improves wound healing in multiple myeloma bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw patients. *J Biol Regul Homeost Agents.* 2012;26:151-5.
11. Ji X, Pushalkar S, Li Y, Glickman R, Fleisher K, Saxena D. Antibiotic effects on bacterial profile in osteonecrosis of the jaw. *Oral Dis.* 2012;18:85-95.
12. Lee CY, Pien FD, Suzuki JB. Identification and treatment of bisphosphonate-associated actinomycotic osteonecrosis of the jaws. *Implant Dent.* 2011;20:331-6.
13. Montebugnoli L, Felicetti L, Gissi DB, Pizzigallo A, Pelliccioni GA, Marchetti C. Biphosphonate-associated osteonecrosis can be controlled by nonsurgical management. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;104:473-7.
14. Seth R, Futran ND, Alam DS, Knott PD. Outcomes of vascularized bone graft reconstruction of the mandible in bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws. *Laryngoscope.* 2010;120:2165-71.

Research

In vitro evaluation of the effect of soft drinks on dental erosion



Nádia Lopes, Maria de Lurdes Pereira, Helena Salgado*, Américo Afonso, Pedro Mesquita

Faculdade de Medicina Dentária (FMDUP), Porto, Portugal

ARTICLE INFO

Article history:

Received 31 March 2017

Accepted 30 September 2017

Available online 25 October 2017

Keywords:

Beverage

Dental enamel

Tooth demineralization

Tooth erosion

ABSTRACT

Objective: The relationship between the exposure to Coca-Cola®, Fanta® Orange and Lipton® Ice Tea® Lemon and dental erosion over time was assessed, as well as the possible existence of differences in their erosive potential.

Methods: Ninety-six samples were randomly assigned in equal numbers to four groups: Coca-Cola®, Fanta® Orange, Lipton® Ice Tea Lemon and a control group. Cycles of demineralization/remineralization were performed under stirring for 5 minutes, 3 times daily, for 30 days. Cuts of approximately 100-150 µm in thickness were made in the display window with a hard tissue microtome and the samples were analyzed under a light microscope. The depth of demineralization was measured. Data were analyzed using the Kruskal-Wallis and U-Mann-Whitney tests. A significance level of 0.05 was used.

Results: All groups, except for the control, promoted wear on tooth surfaces. Coca-Cola®, over time, caused the greatest loss of tooth structure. The differences between the three drinks at day 30 were not statistically significant ($p>0.05$).

Conclusion: The consumption of the three drinks, over time, caused loss of tooth structure, incrementally. There were no differences in the erosive potential of the soft drinks studied after a 30-day exposure period. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):139-145)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Publicado por SPEDM. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Corresponding author.

Correio eletrónico: helenatsalgado@gmail.com (Helena Salgado).

<http://doi.org/10.24873/j.rpemd.2017.10.024>

1646-2890/© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Published by SPEDM.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Avaliação *in vitro* do efeito de refrigerantes na erosão dentária

R E S U M O

Palavras-chave:

Refrigerantes
Esmalte dentário
Desmineralização dentária
Erosão dentária

Objetivo: Avaliação da relação da exposição à Coca-Cola®, Fanta® Laranja e Lipton® Ice Tea® Limão ao longo do tempo e a erosão dentária bem como a possível existência de diferenças no potencial erosivo entre as bebidas.

Métodos: Noventa e seis amostras foram aleatoriamente distribuídas, em igual número, por 4 grupos: Coca-Cola®, Fanta® Laranja, Lipton® Ice Tea Limão e grupo controlo. Ciclos de desmineralização/remineralização foram realizados, durante 5 minutos, 3 vezes ao dia, durante 30 dias. Realizaram-se cortes, na janela de exposição, de aproximadamente 100-150 µm de espessura com um micrótomo de tecidos duros. As amostras foram analisadas ao microscópio de luz polarizada, e realizou-se a medição da profundidade de desmineralização. Os dados foram analisados pelos testes Kruskal-Wallis e U-Mann-Whitney. O valor da significância estatística utilizada foi 0,05.

Resultados: Todos os grupos, exceto o grupo controlo, promoveram erosão dentária. A Coca-Cola®, ao longo do tempo, promoveu a maior perda de estrutura dentária. As diferenças entre as três bebidas, aos 30 dias, não se revelaram significativas ($p > 0,05$).

Conclusão: O consumo destes três refrigerantes, ao longo do tempo, promoveu perda de estrutura dentária de forma crescente. Não se verificaram diferenças no potencial erosivo dos refrigerantes estudados aos 30 dias de exposição. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):139-145)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Publicado por SPEMD. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introduction

In the past years, there has been a great increase in the incidence of dental erosion. This phenomenon has become of great interest for clinicians and researchers, especially regarding its causal factors.¹⁻⁴

The dental erosion is a slow and chronic pathological process, in which there is an irreversible loss of dental hard tissue as a result of a chemical attack without involving bacteria; it always involves acids. Being a continuous process over time, it often leads to extensive exposure of the dentin, resulting in teeth with unsightly appearance, hypersensitivity and a consequent reduction of the masticatory function.^{1,3,5-13}

The causes of dental erosion may be intrinsic, as in the case of pathologies that cause gastric juice regurgitation, or extrinsic, when they are associated with the diet (acidic beverages and fruit), the environment (chemicals, chlorine from pools) or drugs (vitamin C, aspirin). Despite the variety of causal factors, it has been found that the acids present in the diet and the intrinsic stomach acids are the most important factors in this process.^{1,8,10,14}

Erosion is clinically relevant when an unfavorable variety of factors influences the tooth surface.¹⁵ The erosion is a cumulative multifactorial condition. The interplay of chemical, biological and behavioral factors is fundamental to the understanding of its etiology.¹⁶⁻¹⁸

The biological factors involved in this process include saliva, acquired pellicle, tooth structure, and teeth position in relation

to soft tissues and the tongue. The behavioral factors associated with dental erosion, like eating and drinking habits, regular exercise with dehydration and decrease of salivary flow, excessive oral hygiene and, moreover, an unhealthy lifestyle such as chronic alcoholism, are predisposing factors for this process.¹⁶

The erosive potential of different agents, such as soft drinks, depends on a variety of chemical factors, e.g. low pH, titratable acidity, mineral content, composition of the drink (acid), clearance on tooth surface and its calcium-chelation properties.^{6,8,9,11,16,17,19-21}

There is some evidence that the dental erosion is strongly associated with the frequency and amount of soft drinks intake. Moreover, its consumption has increased, causing worldwide concern because of the risk of dental erosion.^{1,4,6,14,16,19,20}

Those beverages are constituted by various types of acids that contribute to their low pH.^{6,22} Another factor that can influence the potential erosion caused by soft drinks is the saliva since, after ingestion, a residual amount of liquid remains in the oral cavity contacting with the teeth. Various salivary protective mechanisms come into play during an erosive challenge, such as dilution, clearance, neutralization, buffering the acid, and slowing down the rate of enamel dissolution through the common ion effect caused by salivary calcium and phosphate.^{3,16}

The aim of this study was to measure the relationship between the exposure to some soft drinks, including Coca-Cola®, Lipton® Ice Tea Lemon and Fanta® Orange, and dental erosion. The hypothesis considered was that the drinks studied cannot promote dental erosion.

Material and Methods

This study was approved by the Ethics Committee of the Faculty of Dental Medicine of the University of Porto.

Forty-eight intact human teeth (premolars and molars), extracted for orthodontic and periodontal reasons, were cleaned of residual debris, disinfected and stored in distilled water. All the teeth were analyzed under the microscope. Teeth presenting deformities (fluorosis, enamel hypoplasia, tooth decay) were excluded from the study. All the teeth were fixed with resin (Epofix®, Struers, Denmark) and sectioned mesiodistally with a hard tissues microtome (Acuttom®, Struers, Denmark), resulting in ninety-six samples. Each sample was covered with an acid-resistant varnish (Risque® nail polish color cappuccino Niasi Arabica, Brazil), except for a 4-mm-diameter window.

The pH of the beverages used for the immersion cycles was measured with a digital pH meter (pH GLP MultiCal 540®, WTW, Sigma Aldrich, Portugal). The electrode was previously calibrated at the start of each session using standard solutions. The pH was measured at three different consecutive times: immediately after opening, 5 minutes after and 30 minutes after.^{2,6,10}

Four experimental groups were analyzed: Coca-Cola®, Lipton® Ice Tea Lemon, Fanta® Orange and a control group (preserved in a sodium chloride physiological solution). The samples were randomly assigned in equal numbers (n=8) to the groups.

All the experimental groups were subjected to cycles of demineralization/remineralization. The samples were immersed for 5 minutes in 75 ml of the beverage selected, under mild stirring by a magnetic stirrer (Jenway 1000®, Keison, UK). This procedure was repeated for each sample, three times a day with a four-hour interval between the immersion cycles. After each immersion cycle, the samples were washed with distilled water, dried with gauze and maintained in an incubator in physiological sodium chloride at 37°C (HERAEUS ELECTRONIC®, Gaprüfte Sicherheit, German) until the following immersion cycle. The control samples were immersed in a sodium chloride physiological solution (pH 6.5) at 37°C with daily change of the solution.¹

The cycling regimen was repeated for a total of 30 days. After seven days, eight samples from each experimental group were removed randomly, washed in distilled water and stored in a moist environment until analysis. This process was repeated on days 15 and 30.^{1,24}

The samples were sectioned through the middle of the exposure window, using a hard tissue microtome (Acuttom®, Struers, Denmark). They were then polished with a manual polisher (Struers®, Denmark), thus resulting in sections of approximately 100-150µm thickness. The sections were immersed in distilled water and analyzed using a polarizing light microscope (Leica® DMLB, Wetzlar, Germany), at a 50-times magnification.^{2,8}

The produced demineralization lesions were analyzed by a single examiner. Based on a line formed by the crossed wires in the scale, connecting the remaining unaffected surface enamel adjacent to the lesion, three depths of demineralization were recorded in each section, with the help of a Leica Microsystems (Schweiz®, Leica Microsystems, Wetzlar, Germany) AG software (Leica® System Application Suit – LAS Core

version 3.5.0, Wetzlar, Germany). The demineralization results were tabulated.^{2,8}

All statistical procedures were performed using statistical software (IBM® program computer SPSS 19). The quantitative results were presented as mean ± standard deviation. The non-parametric tests Kruskal-Wallis and Mann-Whitney-U with Bonferroni correction were used for comparing groups. A significance level of 0.05 was used.

Results

The pH values of the three drinks, represented as means and standard deviations, are shown in Table 1. The composition of each soda product, according to manufacturers, is shown in Table 2.

The results obtained from the demineralization/remineralization cycles are shown in Figure 1.

Regarding noting wear promoted by each drink over time, Coca-Cola® showed the highest percentage of erosion on day 7 (61.4%), and this value lowered to 31.5% on day 15, and to 7.07% on day 30. These differences are statistically significant ($p < 0.05$). Regarding the different experimental times for Coca-Cola® (Figure 2), there were no statistically significant differences ($p > 0.05$) between day 15 and day 30.

The Fanta® Orange group showed the same trend, i.e., a higher percentage of demineralization on day 7 (59.7%) than

Table 1. Mean pH values (± standard deviation) for each beverage, over time.

Time (minutes)	Mean ± SD		
	Coca-Cola®	Fanta® Orange	Lipton® Ice Tea Lemon
0	2.50 ± 0.047	3.17 ± 0.019	3.29 ± 0.020
5	2.50 ± 0.070	3.15 ± 0.028	3.29 ± 0.014
30	2.58 ± 0.008	3.17 ± 0.009	3.29 ± 0.013

Table 2. The selected beverages and ingredients as listed on the beverage bottles.

Soft drinks	Composition
Coca-Cola® (The Coca-Cola® Company. Refrige, S.A., Cabanas, Portugal)	Water, sugar, carbon dioxide, caramel color (E-150d), E338 acidifier (phosphoric acid), natural flavors, caffeine.
Fanta® Orange (The Coca-Cola® Company. Refrige, S.A., Cabanas, Portugal)	Water, sugar and/or glucose-fructose syrup, 8% of orange juice, carbon dioxide, acidifier citric acid, flavoring, potassium sorbate preservative, E-414, E-412 and E-445 stabilizers, antioxidants: ascorbic acid and beta carotene dye.
Lipton® Ice Tea Lemon (Unilever Jerónimo Martins, Lda, Lisbon, Portugal)	Tea, water and black tea extract (4.7%), sugar, acidity regulators: citric acid and sodium citrate, lemon juice (0.1%), antioxidants: ascorbic acid.

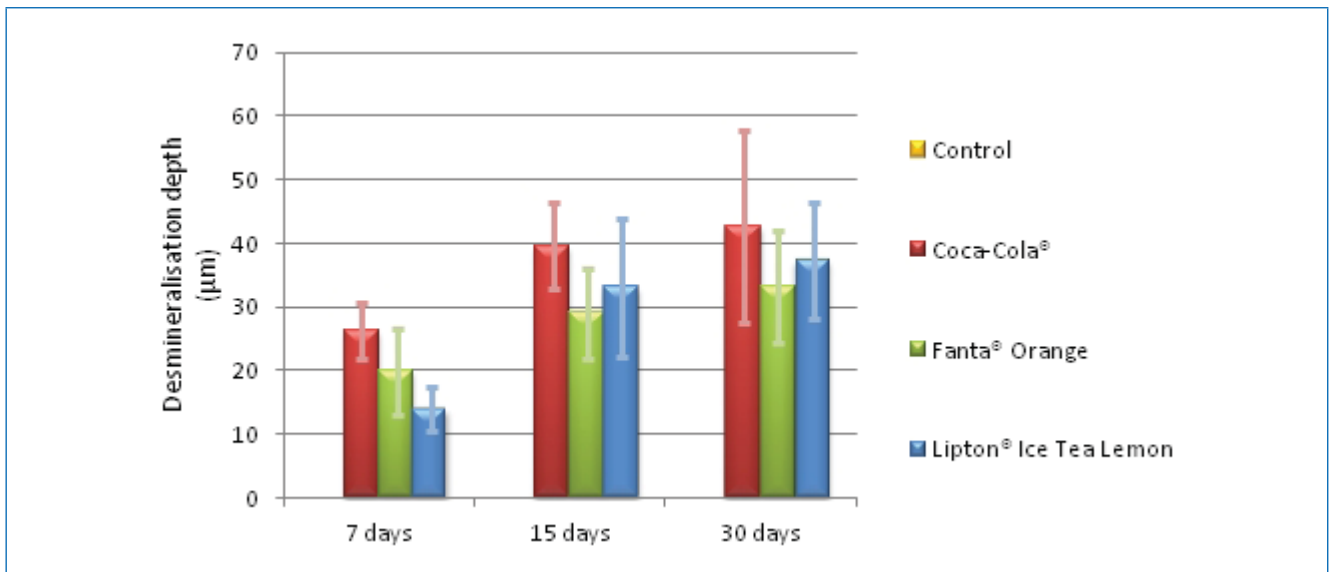


Figure 1. Comparison of the mean and standard deviation of the demineralization depth observed in 4 experimental groups along the time of study.



Figure 2. Erosion lesions caused by Coca-Cola® on day 7 (A), day 15 (B) and day 30 (C). Optical microscopy (x50).

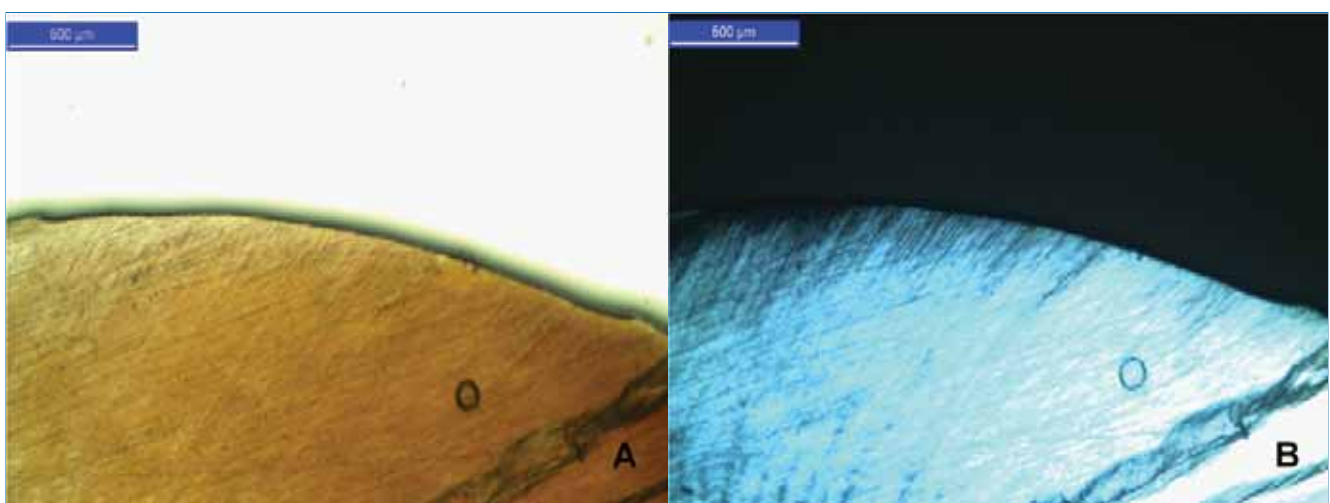


Figure 3. Lesion of demineralization promoted by Fanta® Orange on day 15. Optical microscopy (A) (x50). Polarized light microscopy (B) (x50).

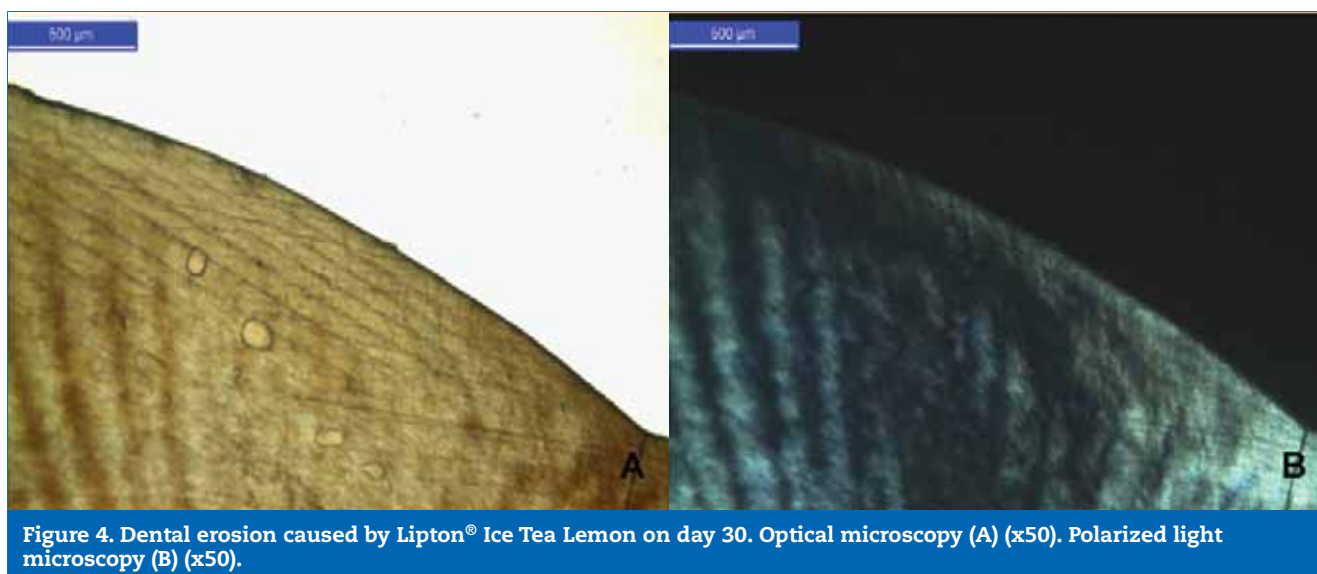


Figure 4. Dental erosion caused by Lipton® Ice Tea Lemon on day 30. Optical microscopy (A) (x50). Polarized light microscopy (B) (x50).

on day 15 (27.5%) and day 30 (12.7%), with these differences being statistically significant ($p < 0.05$) (Figure 3). Regarding the three experimental periods for Fanta® Orange, there were no statistically significant differences between day 7 and day 15 and between day 15 and day 30 ($p > 0.05$).

For the Lipton® Ice Tea Lemon group, the highest wear percentage occurred on day 15 (51.36%), followed by day 7 (37.34%) and day 30 (11.3%), and these differences were statistically significant ($p < 0.05$). Regarding the experimental times, there were no statistically significant differences ($p > 0.05$) between day 15 and day 30 (Figure 4).

The comparison of the wear caused by the three drinks on day 7 showed statistically significant differences ($p < 0.05$). By assessing the wear promoted by drinks on day 7, we found statistically significant differences between the Coca-Cola® group and the Lipton® Ice Tea Lemon group.

On day 15, Coca-Cola® promoted the greatest wear, followed by Lipton® Ice Tea Lemon and Fanta® Orange. However, the differences observed at this time were not statistically significant ($p > 0.05$).

When assessing the demineralization depth on day 30, it was observed that the Coca-Cola® group achieved the highest average wear of all sodas. However, these wear differences were not statistically significant ($p > 0.05$).

Discussion

The results of the present study suggest that Coca-Cola®, Fanta® Orange and Lipton® Ice Tea Lemon have an increasing erosive potential over time.

By analyzing the obtained pH values over time, we found that Coca-Cola® was the drink with the lowest value. Lipton® Ice Tea Lemon was the beverage with the highest pH value.

In the group with the lowest pH (Coca-Cola®), there was a greater loss of the dental structure. However, the Lipton® Ice Tea Lemon group had a higher loss of tooth substance than

the Fanta® Orange one, which had a greater pH (Figure 1). It is not possible to establish a direct association between the beverage pH and the erosive potential. Similar results were obtained by other authors.^{6,10,15,25-28}

Other inherent beverage's factors such as acidity, mineral content, adherence to the tooth surface and chelation of calcium property may help to explain the wear differences promoted by the three drinks.^{1,10,11,15,25,26}

The presence of different kinds of acids may also help to explain the differences in the erosive potential established between the three beverages. Coca-Cola® has phosphoric acid in its composition while Fanta® Orange and Lipton® Ice Tea Lemon have citric acid, according to information obtained from the manufacturers.¹⁹

The literature is contradictory regarding the erosive potential of beverages containing citric acid or phosphoric acid. One⁽¹⁾ study showed that the beverages containing phosphoric acid are more erosive than those containing citric acid while other showed the opposite.^{19,20}

The critical pH, beyond which the hydroxyapatite dissolves, is 5.5 and all soft drinks used in this study had pH values well below this value. The intraoral pH which is generally 6.8, decreases to less than 5.2 just 3 minutes after the consumption of the soft drink.^{21,25,26}

After drink ingestion, an increase in salivary flow occurs. The bicarbonate levels in saliva are positively correlated to the salivary flow rate, which means that a higher saliva flow leads to a higher pH and higher buffering capacity. Despite this increase, it takes about 25-30 minutes for the pH to return to intraoral physiological values. The greater the ability to titrate the beverage, the greater the time necessary for the saliva to neutralize the acid.^{1,6,14,21,23,25-27}

In a similar study,¹⁵ the authors evaluated the mineral loss caused by soft drinks, using microanalysis performed by an electronic probe at various depths as an evaluation method. In that study, enamel slabs were immersed for 6 hours in many beverages, namely, Coca-Cola® (pH 2.3) and Lipton® Ice Tea Lemon (pH 2.9). As in the present study, those authors found

that the mineral loss promoted by Lipton® Ice Tea Lemon on the enamel occurred on a smaller scale compared to Coca-Cola®.¹⁵

Another study¹⁰ assessed the demineralization depth caused by some acidic drinks, including Coca-Cola® (pH 2.65), on the enamel surface. In that study, the teeth were immersed in the drinks for 25 consecutive hours. Using the same methodology as in the present study, the enamel immersed in Coca-Cola® showed an average depth loss of 92+/-62 micrometers.¹⁰ This loss was greater than that found in this study. However, the study by Ehlen et al. exposed the teeth to the drinks without taking into account the rate of consumption of the drink, the period of time the beverage is in the mouth prior to swallowing, or the saliva's potential of remineralization; thus, these conditions may have exacerbated the erosive potential of the beverages, including Coca-Cola®.¹⁰

In another study,¹ the authors analyzed the variations of enamel's microhardness in primary teeth promoted by two drinks, one of which was Coca-Cola® (pH 2.35), on days 7, 15, 30, 45 and 60. In that evaluation, further analysis was performed on the enamel surface using scanning electron microscopy. That study revealed a decrease in microhardness related to time, as a result of mineral loss caused by the ingestion of acidic beverages. The Coca-Cola® produced statistically significant gradual changes associated with variations observed in the surface microhardness at all times, except on day 15 and day 30, when the results were similar. The electronic microscope scanning revealed a progressive destruction of the enamel structure over time. On day 7, a pronounced demineralization was observed over the entire surface, particularly on the enamel prism cross-striations. On the remaining days, there was a gradual loss up to day 30.¹ Those results are similar to the ones obtained in this study. However, one must notice that the analyzing methods and the examined teeth were different.

In another in vitro study,²⁶ the authors evaluated the erosive potential of different soft drinks in Taiwan, using a novel multiple-erosive method. The results revealed that the pH values of the soft drinks were below the critical pH value (5.5) for enamel demineralization and that exposure to all the soft drinks resulted in the loss of human enamel surface (7.28 and 34.07 mm for a 180-minute exposure).

The present study cannot be fully extrapolated to dental tissues under in vivo conditions since it is not possible to replicate the individual factors influencing the environment of the oral cavity, such as dental anatomy, the composition of dental hard tissues, salivary conditions and real buffer capacity, frequency and duration of consumption of drinks, and other diet habits that can promote dental erosion.

Conclusions

Based on our results, we conclude that the consumption of Coca-Cola®, Fanta® Orange and Lipton® Ice Tea Lemon, over time, caused loss of tooth structure incrementally and that the differences in the soft drinks' erosive potential for the 30-day exposure time were not statistically significant.

Ethical disclosures

Protection of human and animal subjects. The authors declare that no experiments were performed on humans or animals for this study.

Confidentiality of data. The authors declare that no patient data appear in this article.

Right to privacy and informed consent. The authors declare that no patient data appear in this article.

Conflict of interest

The authors have no conflicts of interest to declare.

REFERENCES

- Torres CP, Chinelatti MA, Gomes-Silva JM, Rizóli FA, Oliveira MAHdM, Palma-Dibb RG, et al. Surface and subsurface erosion of primary Enamel by acid beverages over time. *Braz Dent J.* 2010;21:337-45.
- White I, McIntyre J, Logan R. Studies on dental erosion: An in vitro model of root surface erosion. *Aust Dent J.* 2001;46:203-7.
- Jensdotir T, Holbrook P, Nauntofte B, Buchwald C, Bardow A. Immediate Erosive Potential of Cola Drinks and Orange Juices. *J Dent Res.* 2006;85:226-30.
- Johansson A-K, Lingström P, Imfeld T, Birkhed D. Influence of drinking method on tooth-surface pH in relation to dental erosion. *Eur J Oral Sci.* 2004;112:484-9.
- Honório HM, Rios D, Júnior ESP, Oliveira DSB, Fior FA, Buzalaf MAR. Effect of acidic challenge preceded by food consumption on enamel erosion. *Eur J Dent.* 2010;4:412-7.
- Edwards M, Creanor S, Foye R, Gilmour W. Buffering capacities of soft drinks: the potential influence on dental erosion. *J Oral Rehabil.* 1999;26:923-7.
- Chu Ch, Pang KKL, Lo ECM. Dietary behavior and knowledge of dental erosion among Chinese adults. *BMC Oral Health.* 2010;10:13.
- Davis RE, Marshall TA, Qian F, Warren JJ, Wefel JS. In vitro protection against dental erosion afforded by commercially available, calcium-fortified 100 percent juices. *J Am Dent Assoc.* 2007;138:1593-8.
- Hemingway CA, Parker DM, Addy M, Barbour ME. Erosion of enamel by non-carbonated soft drinks with and without toothbrushing abrasion. *Br Dent J.* 2006;201:447-50.
- Ehlen L, Marshall T, Qian F, Wefel J, Warren J. Acidic beverages increase the risk of in vitro tooth erosion. *Nutr Res.* 2008;28:299-303.
- Sales-Peres S, Magalhães A, Machado M, Buzalaf M. Evaluation of the erosive potential of soft drinks. *Eur J Dent.* 2007;1:10-3.
- Wongkhantee S, Patanapiradej V, Maneenut C, Tantbiroj N. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentine, and tooth-coloured filling materials. *J Dent.* 2006;34:214-20.
- Hannig C, Berndt D, Hoth-Hannig W, Hannig M. The effect of acidic beverages on the ultrastructure of the acquired pellicle – An in situ study. *Arch Oral Biol.* 2009;54:518-26.
- Tahmassebi J, Duggal M, Malikotru G, Curzon M. Soft drinks and dental health: A review of the current literature. *J Dent.* 2006;34:2-11.

15. Willershausen B, Schulz-Dobrick B. In vitro study on dental erosion provoked by various beverages using electron probe microanalysis. *Eur J Med Res.* 2004;9:432-8.
16. Lussi A, Jaeggi T. Erosion–diagnosis and risk factors. *Clin Oral Investig.* 2008;12(S1):5-13.
17. Rios D, Honorio H, Magalhaes AC, Wiegand A, Machado MAAM, Buzalaf MAR. Light cola drink is less erosive than the regular one: An in situ/ex vivo study. *J Dent.* 2009;37:163-6.
18. Vaneygen I, Vannet B, Wehrbein H. Influence of a soft drink with low pH on enamel surfaces: An in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128:372-7.
19. Attin T, Weiss K, Becker K, Buchalla W, Wiegand A. Impact of modified acidic soft drinks on enamel erosion. *Oral Dis.* 2005;11:7-12.
20. von Fraunhofer J, Rogers M. Dissolution of dental enamel in soft drinks. *Gen Dent.* 2004;52:308-12.
21. Fujii M, Kitasako Y, Sadr A, Tagami J. Roughness and pH changes of enamel surface induced by soft drinks in vitro-applications of stylus profilometry, focus variation 3D scanning microscopy and micro pH sensor. *Dent Mater J.* 2011;30:404-10.
22. West N, Hughes J, Addy M. The effect of pH on the erosion of dentine and enamel by dietary acids in vitro. *J Oral Rehabil.* 2001;28:860-4.
23. Rios D, Honório HM, Magalhães AC, Silva SMB, Delbem ACB, Andrade MA, et al. Scanning electron microscopic study of the in situ effect of salivary stimulation on erosion and abrasion in human and bovine enamel. *Braz Oral Res.* 2008;22:132-8.
24. Karlinsey R, Mackey A, Walker E, Frederick K, Fowler C. In vitro evaluation of eroded enamel treated with fluoride and a prospective tricalcium phosphate agent. *J Dent Oral Hyg.* 2009;1:52-58.
25. Borjian A, Ferrari CCF, Anouf A, Touyz LZG. Pop-Cola Acids and Tooth Erosion: An In Vitro, In Vivo, Electron-Microscopic, and Clinical Report. *Int J Dent.* 2010;2010:1-12.
26. Wang YL, Chang CC, Chi CW, Chang HH, Chiang YC, Chuang YC, Chang HH, Huang GF, Liao YS, Lin CP. Erosive potential of soft drinks on human enamel: An in vitro study. *J Formos Med Assoc.* 2014;113:850-6.
27. Brito JS, Santos Neto A, Silva L, Menezes R, Araújo N, Carneiro V, et al. Analysis of Dental Enamel Surface Submitted to Fruit Juice Plus Soymilk by Micro X-Ray Fluorescence: In Vitro Study. *ScientificWorldJournal.* 2016;2016:8123769.
28. Tedesco TK, Gomes NG, Soares FZ, Rocha RO. Erosive effects of beverages in the presence or absence of caries simulation by acidogenic challenge on human primary enamel: an in vitro study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2012;13:36-40.

Investigação original

Estado de saúde oral numa população institucionalizada com deficiência profunda



Maria Grego Esteves, Sónia Mendes*, Mário Bernardo

Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa, Portugal

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

Historial do artigo:

Recebido a 5 de Agosto de 2017

Aceite a 7 de Novembro de 2017

On-line a 17 de Novembro de 2017

Palavras-chave:

Cárie dentária

Higiene dentária

Paralisia cerebral

Pessoas com deficiência

R E S U M O

Objetivos: Avaliar o estado de saúde oral de uma população institucionalizada com deficiência profunda e averiguar a sua relação com potenciais fatores determinantes.

Métodos: A população-alvo consistiu nos residentes do Centro de Apoio a Deficientes Profundos Luís da Silva (Borba). A recolha de dados foi realizada através de exame intraoral e aplicação de um questionário aos cuidadores responsáveis pela higiene oral dos residentes. Foram avaliados o índice CPOD, o índice gengival e o índice de higiene oral simplificado e obtidos dados sobre comportamentos relativos à higiene oral, acesso a cuidados de saúde oral, tipo de alimentação e nível de dependência. A análise estatística foi realizada no SPSS, com testes de Qui-quadrado, Mann-Whitney e Kruskal-Wallis ($\alpha=0,05$).

Resultados: A amostra foi constituída por 55 indivíduos, maioritariamente do sexo masculino (63,6%), com paralisia cerebral enquanto patologia mais prevalente que motivou a institucionalização (29,1%). Obteve-se um CPOD médio de 11,15 (dp=10,06), prevalência de cárie de 80%, índice gengival de 1,71 (dp=0,73) e índice de higiene oral simplificado de 1,61 (dp=0,70). A escovagem era maioritariamente realizada bidariamente (90%) com auxílio dos funcionários (80,4%) e 40% dos participantes nunca realizaram consultas de saúde oral. A maioria dos participantes apresentou alimentação de textura normal (50,9%). As variáveis que contribuíram significativamente ($p<0,05$) para o estado de saúde oral foram o sexo, a idade, o tipo de alimentação e a capacidade funcional para a higiene oral.

Conclusões: As pessoas institucionalizadas com deficiência profunda apresentam um estado de saúde oral precário, necessidade de auxílio para a higiene oral e um escasso acesso a cuidados de saúde oral. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):146-152)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Publicado por SPEMD. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor correspondente.

Correio eletrónico: sonia.mendes@fmd.ulisboa.pt (Sónia Mendes).

<http://doi.org/10.24873/j.rpemd.2017.11.030>

1646-2890/© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Published by SPEMD.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Oral health status of an institutionalized population with profound disability

A B S T R A C T

Keywords:

Dental caries
Oral hygiene
Cerebral palsy
Persons with disabilities

Objectives: To evaluate the oral health status of institutionalized persons with profound disability and to investigate its relationship with potential determinants.

Methods: The target population consisted of residents of the Centro de Apoio a Deficientes Profundos Luís da Silva (Borba). Data was collected through intraoral examination, and a questionnaire was applied to the caregivers responsible for the oral hygiene of the residents. The DMFT index, the Gingival Index and the Simplified Oral Hygiene Index were evaluated, as well as behaviors related to oral hygiene, access to oral health care, type of feeding and level of dependence. The statistical analysis was performed in the SPSS software, using chi-square, Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests ($\alpha=0.05$).

Results: The sample consisted of 55 individuals, mostly male (63.6%), with cerebral palsy as the most prevalent pathology that motivated institutionalization (29.1%). A mean DMFT of 11.15 (SD=10.06), caries prevalence of 80%, gingival index of 1.71 (SD=0.73) and simplified oral hygiene index of 1.61 (SD=0.70) were found. Toothbrushing was mostly performed twice a day (90.0%) with the help of caregivers (80.4%), and 40% of the participants never attended oral health appointments. Most of the participants ate normal texture food (50.9%). The variables that contributed significantly ($p<0.05$) to the oral health status were gender, age, type of feeding and functional capacity for oral hygiene.

Conclusions: Institutionalized people with profound disability present poor oral health, a need for oral hygiene assistance and poor access to oral health care. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):146-152)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Published by SPEMD. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

A Organização Mundial Saúde (OMS), definiu deficiência como qualquer perda ou alteração de uma estrutura ou de uma função psicológica, fisiológica ou anatômica, de carácter temporário ou permanente.^{1,2} A deficiência profunda corresponde ao nível de maior gravidade da deficiência,^{3,4} estimando-se que os indivíduos com deficiência profunda constituam 1,5% dos casos de deficiência.⁴ A legislação nacional define deficiência profunda como “a perda ou alteração prolongada de uma função psicológica, fisiológica ou anatômica, com grave compromisso de autonomia e difícil resposta a tratamento, correção e compensação”.⁵

O Centro de Apoio a Deficientes Profundos Luís da Silva (CLS) é o único centro do Alentejo que acolhe exclusivamente indivíduos com deficiência profunda.⁶

Estes indivíduos são considerados um grupo de elevado risco relativamente à sua saúde, incluindo a saúde oral, apresentando prevalências de cárie e de doenças periodontais bastante significativas.⁷ Um dos aspetos que pode contribuir para esta situação é que, na grande maioria dos casos, não estão capacitados para remover adequadamente e autonomamente o biofilme dentário, ficando a higiene oral a cargo de cuidadores. No entanto e de um modo geral, tanto os cuidadores como alguns dos poucos indivíduos que executam a sua própria hi-

giene, não recebem instruções adequadas para realizar a higiene oral e não utilizam os meios de remoção da placa bacteriana adequados à sua incapacidade.⁸

Os indivíduos com deficiência podem apresentar dificuldades de deglutição, sendo nestes casos necessário adaptar a textura da alimentação. Nestes pacientes é possível recorrer a alimentação com textura pastosa ou, se necessário, até a sondas, como as nasogástricas, ou a gastrostomia endoscópica percutânea (GEP).⁹ Está descrito que a textura pastosa e a deglutição atípica podem contribuir para um pior estado de saúde oral.¹⁰

O tratamento dentário é a maior necessidade de saúde oral de pessoas com deficiência, podendo diminuir a sua qualidade de vida e gerar complicações no estado de saúde geral.^{11,12} Em Portugal não são conhecidos programas de saúde oral especificamente direcionados a estas populações. O “Cheque-Dentista” integrado no Plano Nacional de Promoção da Saúde Oral (PNPSO) abrange apenas as crianças com deficiência que frequentam algumas instituições de ensino.¹¹

A implementação de medidas de prevenção e promoção da saúde oral requer um conhecimento prévio sobre as características e necessidades da população-alvo. Embora existam alguns estudos realizados em Portugal sobre o estado de saúde oral de pessoas com deficiência, estes são escassos e nenhum aborda especificamente os indivíduos portadores de

deficiência profunda. Ainda assim, através dos estudos realizados é possível verificar que as pessoas com deficiência apresentam um estado de saúde oral precário.^{13,14}

O objetivo geral deste estudo é investigar o estado de saúde oral de uma população institucionalizada constituída por indivíduos com deficiência profunda e os seus principais fatores associados. Os objetivos específicos são:

1) Determinar a prevalência e a gravidade de cárie, o estado de saúde gengival e o nível de higiene oral; 2) Caracterizar os hábitos de higiene oral, o acesso aos cuidados de saúde oral e a capacidade funcional; 3) Relacionar o estado de saúde oral com características demográficas, hábitos de higiene oral, tipo de alimentação e a capacidade funcional para a higiene oral.

Esta informação poderá contribuir para o planeamento e para a implementação de eventuais programas de promoção de saúde oral nesta população.

Materiais e Métodos

Foi realizado um estudo observacional e transversal, com uma componente analítica, cuja população consistiu nos indivíduos institucionalizados no CLS, sendo obtida a autorização da direção da instituição e o consentimento informado dos participantes do estudo ou dos seus representantes legais. Desta forma, utilizou-se uma amostra não-probabilística de conveniência.

Uma vez que todos os residentes eram indivíduos com deficiência profunda, os únicos critérios de exclusão consistiram na ausência de consentimento informado ou na não colaboração durante o exame intraoral.

A recolha de dados foi realizada entre março e setembro de 2016 através de um questionário e de um exame intraoral. O questionário foi desenvolvido especificamente para este estudo, com base noutros estudos semelhantes^(14, 15) e permitiu a recolha informação sobre hábitos de higiene oral e acesso a cuidados de saúde oral, tendo sido preenchido pelos cuidadores responsáveis pela higiene oral dos residentes. O exame intraoral foi realizado numa sala destinada a esse efeito pelo CLS ou no próprio quarto dos residentes que se encontravam acamados, mediante observação visual e inspeção tátil, com espelhos intraorais (ASA, ref.^a 2200E-5) e sondas CPI (ASA ref.^a 0702L-12S). Estes dados incluíram o registo de cárie dentária segundo os critérios da OMS,¹⁶ o Índice Gengival (IG)¹⁷ e o Índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS).¹⁸ O registo de cárie dentária foi realizado, tal como em outros estudos semelhantes, em 28 dentes, excluindo os terceiros molares.^{19,20} O IG e o IHOS não foram avaliados em indivíduos cujos dentes índice ou os seus substitutos foram extraídos ou que a totalidade da coroa estava destruída por cárie. Foi também registada a Medida de Independência Funcional (MIF),²¹ que permite apurar o nível de dependência para atividades diárias básicas, e o índice Activities of Daily Oral Hygiene (ADOH),²² o qual permite avaliar o nível de capacidade funcional para a higiene oral. Adicionalmente foi obtida informação relativa ao tipo de alimentação dos participantes.

A análise descritiva dos dados foi realizada através do cálculo das frequências absolutas e relativas, da média, da moda e do desvio-padrão. A relação entre as variáveis foi efetuada

através de testes não-paramétricos (qui-quadrado, Mann-Whitney e Kruskal-Wallis). Utilizou-se o programa Statistical Package for Social Sciences – SPSS, versão 23 (IBM Corp., 2015) e o nível de significância foi de 95%.

As observações foram realizadas por uma única examinadora, treinada e calibrada por uma investigadora com experiência em estudos epidemiológicos da cavidade oral. Durante o estudo foi estudada a variabilidade intraobservador através do teste Kappa, realizando-se a repetição do exame oral em cerca de 16% dos participantes no estudo (n=9). Obteve-se concordância quase perfeita para o índice CPOD (92,4%) e concordância substancial para o IHOS (73,4%) e para o IG (63,9%).²³

Resultados

Não foi possível obter o consentimento informado assinado para 11 dos 66 indivíduos residentes no CLS. Desta forma a amostra foi constituída por 55 participantes, correspondendo a 83% da população total (Figura 1).

A média de idades foi de 37,7 anos (dp=17,3). O grupos etários mais representados foram os de 31 a 45 anos (27,3%) e 46 a 60 anos (29,1%), a maioria dos participantes era do sexo masculino (63,6%) e a patologia mais prevalente que motivou a institucionalização foi a paralisia cerebral (29,1%), verificando-se também uma elevada prevalência de epilepsia nesta população (52,7%) (Tabela 1).

A prevalência de cárie (CPOD>0) na amostra estudada foi de 80%. A gravidade de cárie, correspondente ao valor médio do CPOD, foi de 11,15 (dp=10,06) (Tabela 2). O componente do CPOD que mais contribuiu para o mesmo, foi o componente “Perdidos” (56%) (Figura 2).

Obteve-se um IG de 1,71 (dp=0,73) e um IHOS total de 1,61 (dp=0,70) e o componente que mais contribuiu para o IHOS foi a “placa bacteriana” (Tabela 2).

A grande maioria dos participantes escovava os dentes duas ou mais vezes por dia (90,9%), com auxílio de um funcionário (80,4%) e apenas 5,5% utilizavam meios adicionais de higiene oral, sendo o único meio adicional referido o colutório (Tabela 3). Praticamente todos os participantes (94,5%) procuraram ajuda profissional apenas quando existia algum problema

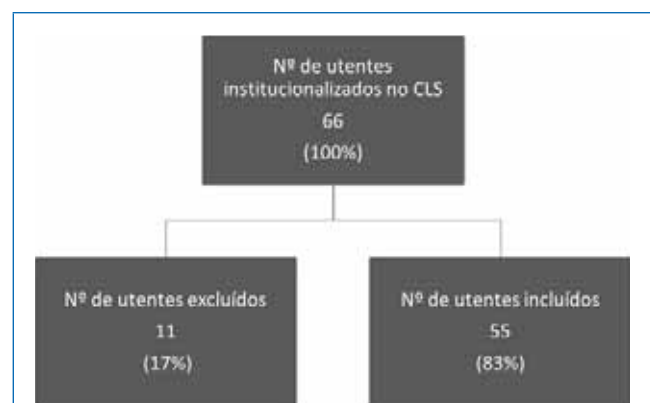


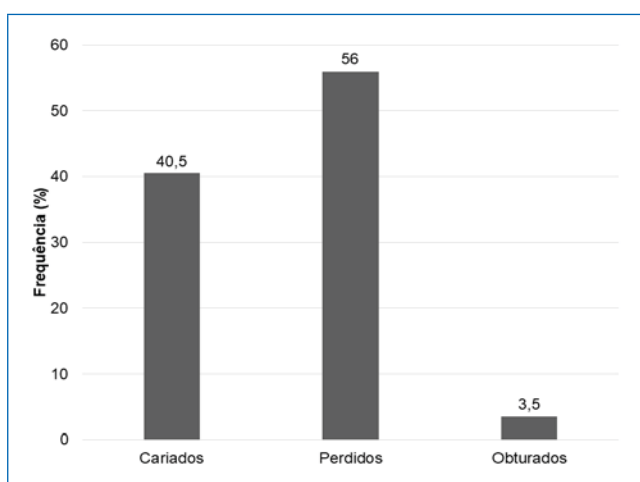
Figura 1. População e amostra do estudo.

Tabela 1. Caracterização da amostra (n=55).

	n	%
Faixa etária (anos completos)		
0 a 15	11	20,0
16 a 30	10	18,2
31 a 45	15	27,3
46 a 60	16	29,1
mais de 61	3	5,5
Sexo		
Feminino	20	36,4
Masculino	35	63,6
Tempo de institucionalização (anos)		
< 1	1	1,8
1	27	49,1
2	25	45,5
3	2	3,6
Principal patologia que motivou a institucionalização		
AVC	5	9,1
Défice cognitivo severo	15	27,3
Distrofia muscular	2	3,6
Hidrocefalia	2	3,6
Lesão medular	4	7,3
Paralisia cerebral	16	29,1
Síndrome rara	1	1,8
Tetraparésia	4	7,3
Traumatismo crânio encefálico	3	5,5
Tumor cerebral	1	1,8
Síndrome de Down	1	1,8
Encefalite	1	1,8
Patologias associadas		
Epilepsia	29	52,7
Diabetes	4	7,3
Hipertensão arterial	7	12,7
Outra patologia	31	56,4
Sem outra patologia associada	9	16,4

Tabela 2. Índice CPOD (n=55), IG (n=48) e nível de higiene oral (n=48).

	CPOD	IG	IHOS (placa bacteriana)	IHOS (cálculo)	IHOS (total)
Média (dp)	11,15 (10,06)	1,71 (0,73)	1,81 (0,74)	1,35 (0,74)	1,61 (0,70)
Mediana	8	1,56	1,83	1,2	1,54
Moda	0	1	2	1	1,50
Mínimo	0	0,25	0	0	0,25
Máximo	28	3	3	3	3

**Figura 2. Distribuição do valor do CPOD pelos seus componentes (n=605).****Tabela 3. Caracterização dos hábitos de higiene oral.**

	n	%
Frequência da escovagem (n=55)		
Não escova	4	7,3
1 vez por dia	1	1,8
2 vezes ou mais por dia	50	90,9
Auxílio para a realização da escovagem (n=51)		
Autônoma	10	19,6
Com auxílio	41	80,4
Colaboração na escovagem dos dentes (n=41)		
Colabora	18	43,9
Não colabora, mas escova	16	39,0
Não colabora e não escova	7	17,1
Momento em que é realizada a escovagem		
Antes do pequeno-almoço	49	89,1
Entre o pequeno-almoço e o almoço	2	3,6
Entre o almoço e o jantar	1	1,8
Depois do jantar	45	81,8
Antes de adormecer	4	7,3
Utilização de meios adicionais de higiene oral (n=55)		
Sim	3	5,5
Não	52	94,5
Meios adicionais de higiene oral utilizados (n=3)		
Colutório	3	100
Fio dentário	0	0
Escovilhão	0	0

ou dor e 40% nunca realizaram uma consulta de saúde oral, sendo a principal barreira referida as dificuldades no deslocamento (Tabela 4).

Cerca de metade (50,9%) dos participantes apresentava uma alimentação com textura normal, 40% consumiam alimentos de textura pastosa e os restantes (9,1%) alimentavam-se através de GEP.

Quanto à capacidade funcional, a média da MIF foi de 36,02 (dp=21,74) e no índice ADOH foi obtida uma média de 3,13 (dp=1,53). A vasta maioria dos participantes apresentava, segundo o ADOH, uma dependência total para a higiene oral (Figura 3).

Tabela 4. Caracterização dos cuidados e acesso a serviços de saúde oral.

	n	%
Frequência de realização de consultas de saúde oral (n=55)		
Pelo menos 1 vez por ano	3	5,5
Só quando existe algum problema ou dor	52	94,5
Tempo decorrido desde a última consulta de saúde oral (n=55)		
Menos de um ano	3	5,5
Entre 1 e 3 anos	2	3,6
Há mais de 3 anos	28	50,9
Nunca foi	22	40,0
Motivo da realização da última consulta de saúde oral (n=55)		
Consulta de urgência	4	7,3
Extraír ou tratar um dente	12	21,8
Conhecer o estado de saúde da boca	1	1,8
Realizar uma limpeza ou colocar selantes	2	3,6
Nunca foi ao dentista	20	36,4
Não sabe	16	29,1
Motivo de não ter realizado consulta de saúde oral há menos de um ano (n=53)		
Custo elevado	18	34,0
Dificuldade no deslocamento	20	37,7
Profissionais de saúde pouco recetivos	1	1,9
Não iria colaborar no tratamento	10	18,9
Outro	4	7,5

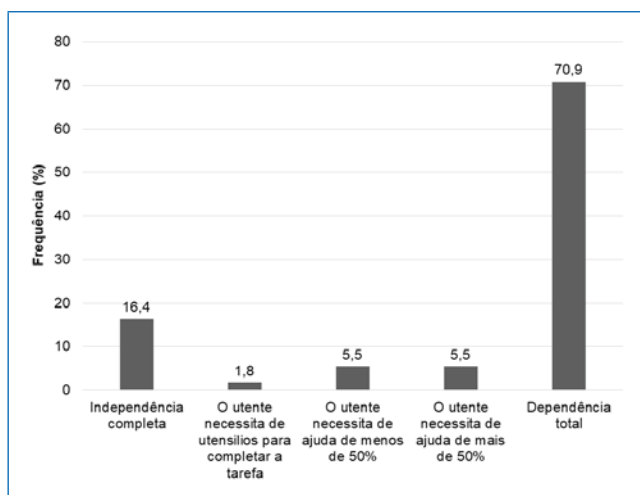


Figura 3. Distribuição pelas categorias do ADOH (n=55).

Na Tabela 5 apresentam-se os resultados da análise da relação entre diversas variáveis e o estado de saúde oral. Os participantes com alimentação por GEP apresentam uma prevalência de cárie menor ($p=0,037$). O valor do índice CPOD foi menor nos participantes com dependência total ($p=0,049$) e mais elevado nos participantes mais idosos ($p<0,001$). O valor do índice IHOS foi maior no sexo feminino ($p=0,002$) e nos participantes com alimentação de consistência pastosa ($p=0,020$).

Discussão

A população deste estudo foi constituída por pessoas institucionalizadas com deficiência profunda, dependendo de cuidadores para todas, ou praticamente todas, as atividades diárias, distinguindo-se neste aspeto da maioria dos outros estudos realizados em Portugal e realizados em pessoas com deficiência.

Apesar da amostra do estudo ser de conveniência e a recolha de dados se cingir apenas a uma instituição, este estudo é um importante contributo para o conhecimento da saúde oral em indivíduos com deficiência profunda. A taxa de participação foi elevada (83%) e os restantes indivíduos foram excluídos pela impossibilidade de se conseguir a assinatura do consentimento informado por parte do responsável legal. Como tal, não há motivos para se considerar que os indivíduos não incluídos no estudo fossem sistematicamente diferentes dos participantes do estudo, no que respeita aos aspetos investigados.

Considerando a elevada taxa de participação, que a grande maioria dos indivíduos com deficiência profunda se encontra institucionalizada e que o CLS é a única instituição da região do Alentejo que acolhe estes indivíduos, podemos extrapolar os resultados obtidos neste estudo para a região e para outras populações com características semelhantes.

A realização do exame intraoral de indivíduos com deficiência profunda é naturalmente dificultada pelas características inerentes à sua condição. No entanto, estas dificuldades ocorrem em todos os estudos realizados nestas populações.

Tabela 5. Fatores associados à saúde oral.

	Prevalência de cárie % (n)		CPOD		IHOS – Total	
Sexo						
Feminino (n=20)	75,0% (15)	$p=0,483$	9,60	$p=0,379$	2,01	$p=0,002^*$
Masculino (n=35)	82,9% (29)	•	12,06	••	1,37	••
Faixa etária						
0 a 15 anos (n=11)	63,6% (7)		2,82a		1,43	
16 a 30 anos (n=10)	60,0% (6)	$p=0,116$	3,00a	$p<0,001^*$	1,81	$p=0,819$
31 a 45 anos (n=15)	86,7% (13)	•	12,07b	•••	1,57	•••
46 a 60 anos (n=16)	93,8% (15)		18,63c		1,67	
≥ 61 anos (n=3)	100% (3)		24,67c		1,50	
Frequência de escovagem						
Não escova (n=4)	75,0% (3)	$p=0,795$	14,5	$p=0,673$	2,46	$p=0,160$
Escova (n=51)	80,4% (41)	•	10,9	••	1,57	••
Auxílio para a realização da escovagem						
Autónomo (n=10)	100% (10)	$p=0,082$	12,70	$p=0,411$	1,28	$p=0,102$
Com auxílio (n=41)	75,6% (31)	•	10,46	••	1,65	••
Colaboração na escovagem						
Colabora (n=18)	72,2% (13)	$p=0,778$	9,72	$p=0,869$	1,66	$p=0,806$
Não colabora, mas escova (n=16)	75,0% (12)	•	11,50	•••	1,56	•••
Não colabora e não escova (n=7)	85,7% (6)		10,00		1,84	
Tipo de alimentação						
Textura normal (n=28)	89,3% (25)	$p=0,037^*$	13,11	$p=0,142$	1,33a	$p=0,020^*$
Textura pastosa (n=22)	77,3% (17)	•	10,05	•••	1,97b	•••
PEG (n=5)	40,0% (2)		5,20		1,57a,b	
Capacidade funcional para a higiene oral						
Independência (n=9)	100% (9)		10,67a;b		1,22	
Necessita de utensílios (n=1)	100% (1)	$p=0,228$	27,00a;b	$p=0,049^*$	1,63	$p=0,362$
Necessita de ajuda – menos de 50% (n=3)	100% (3)	•	18,33a;b	•••	1,60	•••
Necessita de ajuda – mais de 50% (n=3)	100% (3)		24,67a		1,60	
Dependência total (n=39)	71,8% (28)		9,28b		1,71	

* Valores estatisticamente significativos.

• Teste de Qui-quadrado; •• Teste de Mann-Whitney; ••• Teste de Kruskal-Wallis

As letras diferentes correspondem a grupos significativamente diferentes.

A prevalência e gravidade de cárie foram elevadas, sendo o componente “perdidos” o que mais contribuiu para o valor do CPOD, indicando a maior frequência de extrações do que tratamentos restauradores nestes indivíduos. Morgan e colaboradores²⁴ defenderam que o número de dentes perdidos pode aumentar neste tipo de população devido às dificuldades no tratamento, à fragilidade médica e ao difícil controlo do comportamento.

O valor médio do CPOD foi mais elevado do que o encontrado noutros estudos realizado em pessoas com deficiência,^{13,14,19,25-27} refletindo uma maior predisposição dos indivíduos com deficiência profunda para o desenvolvimento de lesões de cárie.

O valor do IG médio (1,71) corresponde a um grau de inflamação moderado e o IHOS total (1,61) corresponde a um nível de higiene oral razoável. Num estudo realizado em pessoas com paralisia cerebral, verificou-se um valor médio de IG menor (1,56) mas um valor médio do índice IHOS superior (2,75).¹⁴

Tendo em conta que a população do estudo é, maioritariamente, dependente de funcionários para a realização da higiene oral (80,4%), os momentos e a frequência da escovagem não variam muito entre os indivíduos, pois são estabelecidos consoante o horário da higiene dos residentes. Neste estudo, 17,1% dos participantes não permitem a realização da escovagem pelo funcionário e nenhum utiliza qualquer método de remoção da placa interproximal. Seria importante considerar estas questões em estratégias preventivas que envolvessem os funcionários da instituição estudada.

Em comparação com o presente estudo, o estudo de Bizarra¹⁴ apresentou uma percentagem mais baixa de pessoas que nunca realizaram consultas de saúde oral (12,9%), possivelmente devido a diferenças no tipo de deficiência entre as duas populações.

O transporte dos indivíduos com deficiência profunda exige carrinhas, equipamentos específicos e pessoal que acompanhe o transporte, constituindo assim uma barreira importante à realização de consultas de saúde oral.

Apesar da maioria dos participantes efetuar uma alimentação com textura normal, evidencia-se a elevada percentagem de indivíduos que fazem uma alimentação pastosa (40%). Um valor mais elevado que o verificado num estudo em pessoas com paralisia cerebral, em que 15,8% comiam apenas puré ou papa e 0,9% faziam alimentação líquida.¹⁴

A capacidade funcional, avaliada através da MIF, mostrou em média a necessidade de uma assistência de cerca de 50% da tarefa. Nos utentes que frequentam a consulta da FMDUL para pessoas com necessidades especiais, 10% desloca-se em cadeira de rodas.²⁷ No presente estudo, apesar de ter sido obtido apenas o valor final da MIF, verificou-se que praticamente a totalidade dos participantes se encontram acamados ou em cadeira de rodas, demonstrando uma elevada incapacidade e dependência. Esta dependência verificou-se também na capacidade para a realização de atividades de higiene oral. Num estudo realizado em idosos institucionalizados foi obtida uma média de 2,45 no ADOH, um valor inferior ao do presente estudo.²⁸ Apesar desta dependência elevada, verificou-se que os participantes com dependência total eram os que apresentavam menores valores de CPOD o que poderá ser explicado com o facto da sua higiene oral ser realizada por cuidadores e, desta forma, poder ser mais efetiva.

A maioria dos estudos refere um incremento da cárie dentária com o aumento da idade,^{13,14,19,24} tal como verificado neste estudo, em que os participantes com mais de 30 anos apresentaram valores mais elevados do CPOD. Este facto pode explicar-se com base no maior tempo de exposição aos fatores etiológicos da cárie dentária mas também no agravamento da patologia de base do doente com o aumento da idade, o que pode contribuir para uma maior incapacidade em manter uma boa higiene oral.

A prevalência de cárie foi estatisticamente menor nos participantes que se alimentam por GEP, ou seja, sem ingerirem alimentos por via oral. Um resultado semelhante foi obtido em outro estudo realizado em indivíduos com paralisia cerebral⁽²⁹⁾. Noutros estudos, realizados em indivíduos com paralisia cerebral, os participantes com sonda gástrica apresentaram valores do índice IHOS significativamente maiores que aqueles que se alimentam por via oral,^{14,29} contrariando os resultados obtidos no presente estudo. Por outro lado, os participantes que efetuavam uma alimentação pastosa apresentaram maior valor do índice IHOS. Esta diferença poderá dever-se a um menor efeito de auto-limpeza decorrente da consistência dos alimentos consumidos e da atonia muscular da língua, lábios e mucosa jugal.

Conclusões

As pessoas com deficiência profunda apresentam um estado geral de saúde oral precário, com elevada prevalência de cárie e elevado valor do índice CPOD, mas com um nível de higiene oral razoável e inflamação gengival moderada.

Trata-se de uma população extremamente dependente, necessitando frequentemente de auxílio para a escovagem. O acesso a cuidados de saúde oral é pouco frequente, ocorrendo maioritariamente apenas quando existe dor ou desconforto, mostrando uma população com falta de acesso e acompanhamento ao nível dos cuidados de saúde oral.

O valor do índice CPOD é mais elevado nos participantes mais idosos e menor nos participantes com dependência total para a higiene oral. A prevalência de cárie é menor nos participantes que se alimentam por PEG. O valor do índice IHOS é mais elevado nos participantes do sexo feminino e nos participantes com alimentação de consistência pastosa.

Os resultados obtidos reforçam a necessidade de desenvolver estratégias de promoção da saúde oral adaptadas às características destas populações, com especial atenção a ser dada ao papel dos cuidadores e às políticas internas das instituições.

Responsabilidades éticas

Proteção de pessoas e animais. Os autores declaram que para esta investigação não se realizaram experiências em seres humanos e/ou animais.

Confidencialidade dos dados. Os autores declaram ter seguido os protocolos do seu centro de trabalho acerca da publicação dos dados de pacientes.

Direito à privacidade e consentimento escrito. Os autores declaram ter recebido consentimento escrito dos pacientes e/ou sujeitos mencionados no artigo. O autor para correspondência deve estar na posse deste documento.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amiralian ML, Pinto EB, Ghirardi MI, Lichtig I, Masini EF, Pasqualin L. Conceituando deficiência. *Rev Saude Publica*. 2000;34:97-103.
- Organização Mundial da Saúde. Classificação Internacional para a Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). Lisboa: Direção-Geral da Saúde, 2004.
- American Psychiatric Association Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-V). 5th ed. American Psychiatric Association, 2013.
- Boat T, Wu J. *Mental Disorders and Disabilities Among Low-Income Children*. Washington, DC: The National Academies Press, 2015.
- Despacho conjunto n.º 861/99. *Diário da República* n.º 235 – II série, 1999.
- Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social (MTSSS). Carta Social. Lisboa: MTSSS, 2015.
- Torres IAM. Atitudes dos médicos dentistas no tratamento medico-dentário de pacientes com deficiência mental. Dissertação de Mestrado. Porto: Universidade Fernando Pessoa, 2009.
- Santos MT, Biancardi M, Guare RO, Jardim JR. Caries prevalence in patients with cerebral palsy and the burden of caring for them. *Spec Care Dentist*. 2010;30:206-10.
- Campos MA, Sousa R. *Nutrição e Deficiência(s)*. Lisboa: Direção-Geral da Saúde, 2015.
- Souza S, Silva A, Guaré R, Santos MBR. Qualidade de Vida do Cuidador e Saúde Bucal do Indivíduo com Necessidade Especial. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*. 2011;11:257-62.
- Ordem dos Médicos Dentistas (OMD). Plano Nacional de Saúde 2011-2016. Estratégia de saúde oral em Portugal – um conceito de transversalidade que urge implementar. Porto: OMD, 2010.
- Sharma A, Dileep CL, Mathur A, Batra M, Makkar DK, Aggarwal VP. Oral health status of intellectually disabled 3-5 years of children attending special schools in Rajasthan. *Int J Health Sci Res*. 2016;6:225-31.
- Rocha BEN. Saúde oral em crianças e jovens com necessidades educativas especiais na APPACDM do distrito de Viana do Castelo. Dissertação de Mestrado. Porto: Universidade Fernando Pessoa, 2009.
- Bizarra MF. Estado de Saúde Oral das Pessoas com Paralisia Cerebral no Distrito de Lisboa. Tese de Doutoramento. Lisboa: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa, 2016.
- Mendes S. Prevalência, Gravidade e Fatores Associados à Cárie Precoce da Infância no Distrito de Lisboa. Tese de Doutoramento. Lisboa: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa, 2014.
- World Health Organization (WHO). *Oral Health Surveys: basic methods*. Geneva: WHO, 2013.
- Loe H, Silness J. Periodontal Disease in Pregnancy I. Prevalence and Severity. *Acta Odontol Scand*. 1963;21:533-51.
- Greene JC, Vermillion JR. The Simplified Oral Hygiene Index. *J Am Dent Assoc*. 1964;68:7-13.
- Pradhan A, Slade GD, Spencer AJ. Factors influencing caries experience among adults with physical and intellectual disabilities. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2009;37:143-54.
- Schulte AG, Freyer K, Bissar A. Caries experience and treatment need in adults with intellectual disabilities in two German regions. *Community Dent Health*. 2013;30:39-44.
- Granger C, Hamilton B, Keith R, Zielezny M, Sherwin F. Advances in functional assessment for rehabilitation. *Top Geriatr Rehabil*. 1986;1:59-74.
- Bauer JG. The index of ADOH: concept of measuring oral self-care functioning in the elderly. *Spec Care Dentist*. 2001;21:63-7.
- Landis R, Koch G. The Measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33:159-74.
- Morgan JP, Minihan PM, Stark PC, Finkelman MD, Yantsides KE, Park A, et al. The oral health status of 4,732 adults with intellectual and developmental disabilities. *J Am Dent Assoc*. 2012;143:838-46.
- Oredugba FA, Akindayomi Y. Oral health status and treatment needs of children and young adults attending a day centre for individuals with special health care needs. *BMC Oral Health*. 2008;8:30.
- Altun C, Guven G, Akgun OM, Akkurt MD, Basak F, Akbulut E. Oral health status of disabled individuals attending special schools. *Eur J Dent*. 2010;4:361-6.
- Bizarra MF, Graça SR. O Perfil do Paciente da Consulta para Pessoas com Necessidades Especiais da FMD-UL. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac*. 2010;51:69-74.
- Ruiz-Medina P, Bravo M, Gil-Montoya JA, Montero J. Discrimination of functional capacity for oral hygiene in elderly Spanish people by the Barthel General Index. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2005;33:363-9.
- Previtali EF, Ferreira MCD, Santos MTBR. Profile of Special Needs Patients Assisted at a Private Higher Education Institution. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr, João Pessoa*. 2012;12:77-82.

Investigação original

Alterações cefalométricas esqueléticas em pacientes em crescimento submetidos a tratamento com recurso a aparelhos funcionais



João Vaz^a, Teresa Pinho^{b,*}

^aInstituto Universitário de Ciências da Saúde, CESPU

^bInstituto de Investigação e Formação Avançada em Ciências e Tecnologias da Saúde, CESPU, Rua Central de Gandra, 1317, 4585-116 Gandra PRD, Portugal; 2. IBMC – Inst. Biologia Molecular e Celular; 3. i3S – Inst. Inovação e Investigação em Saúde, Universidade do Porto.

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

Historial do artigo:

Recebido a 21 de Janeiro de 2017

Aceite a 6 de Setembro de 2017

On-line a 4 de Outubro de 2017

Palavras-chave:

Aparelhos funcionais

Classe II

Crescimento mandibular

MCP de Jacobson

Reposicionamento mandibular

Restrição do crescimento maxilar

R E S U M O

Objetivo: Estudar os efeitos esqueléticos em pacientes tratados com aparelhos funcionais removíveis.

Métodos: Foram estudados vinte pacientes com classe II e telerradiografia antes e após a finalização do tratamento. Foi efetuada a comparação dos efeitos do tratamento e a sua correlação com o sexo, biótipo facial, características esqueléticas e dentárias, tipo de aparelho utilizado e estágio de maturação das vértebras cervicais. O controlo foi efetuado através da telerradiografia inicial, utilizando os modelos padronizados de Jacobson e o programa Nemoceph®, fazendo uma previsão de crescimento individualizado. Os dados foram tratados com o software SPSS® e utilizou-se um nível de significância de 0.05.

Resultados: Redução significativa nos valores dos ângulos SNA e ANB e um aumento significativo do ângulo SNB no grupo em estudo. Para os parâmetros Na-Gn e Go-Gn não se registou qualquer diferença entre os dois grupos. As medidas S-Go, Ar-Go e Ar-Gn sofreram um aumento extra no grupo submetido a tratamento. Não foi encontrada diferença significativa entre os três tipos de biótipo facial e os vários parâmetros analisados. Da mesma forma, também para os diferentes estádios de maturação vertebral não foi encontrada diferença estatisticamente significativa para as várias medidas.

Conclusões: O tratamento de pacientes classes II em crescimento com recurso a aparelhos funcionais, leva a uma redução do ANB por diminuição do SNA e por aumento do SNB. Também as medidas S-Go, Ar-Go e Ar-Gn aumentaram significativamente, contribuindo para a correção da classe II, seja por aumento da dimensão vertical posterior (importante para a rotação anti-horária da mandíbula), seja por aumento do tamanho mandibular. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):153-160)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Publicado por SPEDM. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor correspondente.

Correio eletrónico: teresa.pinho@iscsn.cespu.pt (Teresa Pinho).

<http://doi.org/10.24873/j.rpemd.2017.10.021>

1646-2890/© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Published by SPEDM.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Skeletal cephalometric modifications in growing patients submitted to functional appliances treatment

A B S T R A C T

Keywords:

Functional appliances
Class II
Mandibular growth
Jacobson's proportionate templates
Mandibular repositioning
Maxillary growth restriction

Objective: The goal of this study was to observe the skeletal effects in patients treated with removal functional appliances.

Material and methods: Twenty patients with class II and telerradiography before and after the end of the treatment. Comparison of treatment effects and their correlation with sex, facial biotype, skeletal and dental characteristics, type of appliance used and maturation stage of the cervical vertebrae were done. Control was performed through the initial tele-radiography, using the Jacobson templates and the Nemoceph® program, making an individualized prevision of growth. Data were treated with SPSS® software. The level of significance was set at 0,05.

Results: We obtained statistically significant reduction of the measures SNA and ANB and increased SNB in the treated group. The measures Na-Gn and Go-Gn had no differences between the treated and the simulated growth group. The measures S-Go, Ar-Go and Ar-Gn were improved in the treated group. It wasn't found differences in correlation amongst the three types of biotype and its response to treatment. Similarly, the cervical vertebral maturation stages showed no statistically significant changes of the parameters.

Conclusion: The class II growing patients treatment carried out by functional appliances leads to correction of ANB, by SNA decrease and SNB improvement. Likewise, S-Go, Ar-Go and Ar-Gn measures significantly increase, contributing for the class II correction increasing either mandibular length or posterior vertical dimension (important for anti-clock rotation). Both biotype and cervical vertebral maturation stages have no statistically influence in our study. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):153-160)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Published by SPEMD. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

Têm sido propostos diversos aparelhos funcionais, fixos ou removíveis, bem como múltiplas tentativas para explicar os efeitos dentários e/ou esqueléticos e o modo de ação deste tipo de tratamento na má oclusão de classe II. Atualmente, apesar de existir uma larga aceitação e utilização destes dispositivos, permanecem ainda muitas dúvidas nesta área da Ortodontia. E, de facto, são múltiplas as questões que se têm colocado, entre as quais se destacam algumas, tais como: Quais os indivíduos que respondem melhor ao tratamento funcional? Que características presentes nesses pacientes, permitem prever um melhor resultado? Qual o momento ideal para o início do tratamento? E o melhor método para saber esse momento? Que alterações provocam efetivamente os aparelhos funcionais, seja a nível dentário e esquelético, seja a nível tegumentar? Que aparelhos são mais eficazes? Além destas, muitas outras questões têm vindo a ser debatidas e permanecem sem uma resposta clara, consensual e, principalmente, sem bases científicas irrefutáveis.

Algumas das razões pelas quais não existe maior consenso, reside no facto das limitações dos próprios estudos publicados, entre as quais se destacam: amostras pequenas, medidas angulares para avaliar a posição espacial dos maxilares, pontos

cefalométricos difíceis de localizar nas radiografias, atribuição heterogénea e sem padronização de pontos a estudar pelos diversos autores, comparação de médias que na verdade não correspondem a variações individuais e ainda limitações inerentes na extrapolação de resultados obtidos de estudos em animais.¹⁻¹¹ Woodside publicou vários estudos onde refere que, apesar de todas estas limitações, parece ser evidente que os aparelhos funcionais provocam alterações, propondo oito fatores através dos quais, essas alterações ocorrem: 1. Alterações dento-alveolares; 2. Restrição do crescimento anterior da maxila; 3. Indução do crescimento mandibular; 4. Redirecionamento do crescimento condilar; 5. Deflexão do ramo mandibular; 6. Expressão horizontal do crescimento mandibular; 7. Alterações neuromusculares; 8. Alterações na cavidade glenóide. Estes oito fatores, dependendo das características individuais e do próprio aparelho utilizado, contribuem de uma forma combinada para a correção da desarmonia.^{4,11}

No que diz respeito ao momento ideal mais adequado na decisão de implementar a terapêutica funcional, apesar de haver igualmente alguma controvérsia, os estudos recentes têm vindo a demonstrar que, utilizando o método de identificação da idade óssea através da morfologia das vértebras cervicais, o momento mais indicado será entre o estágio III e IV, correspondente ao desenvolvimento da concavidade no bordo inferior da 3.^a e 4.^a vértebras cervicais, respetivamente. Este

estádio de desenvolvimento corresponde ao pico de crescimento na fase da puberdade.¹²⁻¹⁸

Por razões éticas, o grupo controle foi gerado através dos modelos cefalométricos padronizados de Jacobson (MCP), que utiliza transparências obtidas de uma amostra de pacientes em crescimento e que podem ser utilizadas na previsão do mesmo.¹⁹⁻²¹

O objetivo do presente estudo foi contribuir para a compreensão dos efeitos do tratamento com aparelhos funcionais removíveis em pacientes com classe II esquelética, comparando os seus efeitos com a simulação do próprio crescimento esperado caso não tivesse sido submetido a qualquer tratamento.¹⁹⁻²⁴

A hipótese foi perceber se os aparelhos funcionais têm efeitos esqueléticos significativos quando utilizados em pacientes em crescimento.

Material e métodos

A amostra foi do tipo intencional, baseando-se num grupo de 20 pacientes tratados com aparelhos funcionais removíveis em clínica privada. Destes, 65,0% (n=13) eram pacientes do género masculino e 35,0% (n=7) pacientes do género feminino. A idade média dos pacientes foi de 10,3 anos com desvio padrão (DP) de 1,7 anos (idade mínima 8,0 anos e idade máxima 13 anos), sendo que o género feminino apresentava uma idade média de 10,3 anos (DP=0,7 anos) e o género masculino de 10,2 anos (DP=0,5 anos). Foram usados como critérios de inclusão: perfil facial convexo, classe II esquelética ($ANB \geq 5^\circ$), classe II molar (completa pelo menos de um dos lados podendo ser incompleta do outro lado), *overjet* ≥ 6 mm, idades compreendidas entre os 8-15 ano, pacientes sem agenesias (exceto terceiros molares) e pacientes cooperantes. Como critérios de exclusão podemos enumerar: a ausência de classe II molar completa em pelo menos um dos lados, telerradiografias com fraca qualidade, pacientes submetidos a tratamento ortodôntico prévio, pacientes submetidos a tratamento ortodôntico adicional durante a fase de tratamento com aparelho funcional, história de cirurgia maxilofacial devida a traumatismo, malformação congénita craniofacial, assimetrias faciais e extrações de dentes permanentes durante o tratamento.

Os aparelhos funcionais utilizados foram o aparelho de Sander, Twin-Block, Trainer, Bass Dynamax e Bionator. A duração total de tratamento mínima foi de um ano e a máxima de três anos, sendo os pacientes instruídos a utilizar o aparelho cerca de vinte horas diárias. A determinação do biótipo obteve-se através do factor VERT de Ricketts. Os estádios de maturação cervical em que os pacientes se encontravam eram os estádios I, II e III.

Os pacientes foram submetidos a telerradiografias no início e final do tratamento e, através da data de cada momento, foi calculado o tempo total de tratamento. Assim, T0 é o momento antes do tratamento, T1 o momento após o tratamento e CP o momento virtual que corresponde à previsão do crescimento para o período de tratamento.

De seguida, fez-se a marcação dos pontos necessários aos respetivos traçados cefalométricos: S, ENA, ENP, A, B, Gn, Go, Ar, Na, Ba e Me. Marcou-se também o plano oclusal e o longo eixo dos incisivos superior e inferior. Subsequentemente foi feito o traçado cefalométrico.

Utilizando os dados contidos nos modelos cefalométricos padronizados (MCP), começou por se selecionar a transparência (Figura 1) correspondente à idade e sexo do paciente. No entanto, nos casos onde o tamanho global não encaixou no traçado cefalométrico foi necessário utilizar um MCP maior ou menor, uma vez que a idade cronológica e desenvolvimento fisiológico não têm necessariamente que coincidir. Nestas situações, é mais apropriado selecionar a transparência que melhor se adapte ao tamanho do traçado. Marcou-se o ponto médio S-J no MCP e no traçado. Este ponto, encontra-se a meia distância entre o ponto S e o ponto J sendo que o ponto J é a confluência entre a perpendicular de S à linha Ba-Na. Posteriormente foi feita a sobreposição do ponto médio S-J do MCP e do traçado, rodando o MCP até que as linhas Ba-Na fossem paralelas (Figura 2). Se os triângulos Ba-S-Na no traçado e MCP coincidissem, procede-se com a análise. Se a base craniana anterior ou posterior fossem desproporcionalmente curtas ou

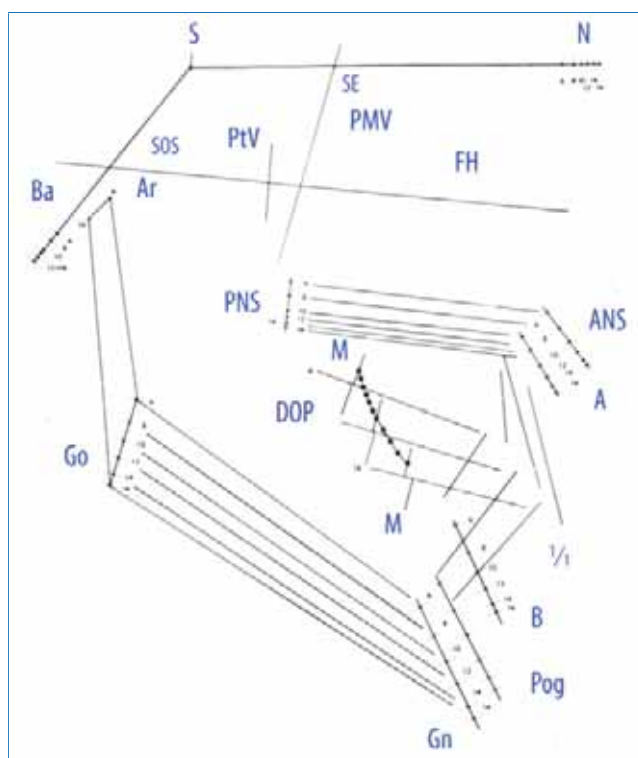


Figura 1. Transparência de Jacobson (MCP).

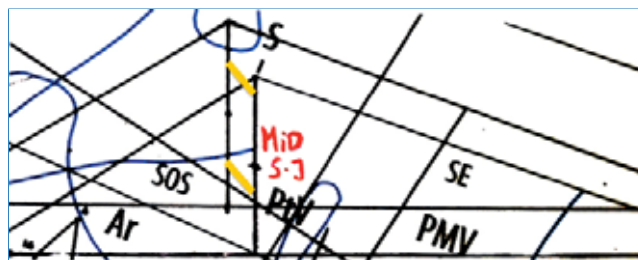


Figura 2. Sobreposição do ponto médio S-J do MCP e do traçado.

longas, ou se o ângulo formado entre elas fosse excessivamente agudo ou obtuso, a sobreposição fazia-se utilizando o plano Ba-Na, com registo em Na. Fez-se depois a sobreposição do traçado inicial com a transparência, deslocando-se esta última para o ponto pretendido, mantendo sempre os planos S-J paralelos e calculou-se o crescimento previsto para o diferencial de tratamento. Por exemplo, para um paciente submetido a um ano e meio de tratamento, utilizar no traçado o mesmo intervalo de tempo. Após a marcação dos pontos pretendidos (Ar, Na, ENA, ENP, Gn, Go e Pg) fez-se o traçado final dos mesmos para obter os valores referentes à previsão de crescimento para cada paciente. Nas Figuras 3, 4 e 5 podem ver-se exemplos de previsão de crescimento para um intervalo de tempo de 30 meses, referente aos pontos Na, A e Go, respetivamente. Foram registados os valores iniciais com crescimento e após a terapia funcional, numa tabela individualizada e, finalmente, os dados foram tratados com o objetivo de averiguar o valor estatístico dos diferentes parâmetros previamente definidos como indicadores das alterações esqueléticas produzidas pelos aparelhos funcionais. Foi utilizada uma ficha clínica de forma a registar os dados pessoais, clínicos e cefalométricos de cada paciente. Os materiais utilizados foram a telerradiografia de perfil inicial e final, as transparências de Jacobson (MCPs), o programa cefalométrico Dental Studio - Nemoceph NX2006® e software SPSS (v. 20; SPSS Inc, Chicago, IL).

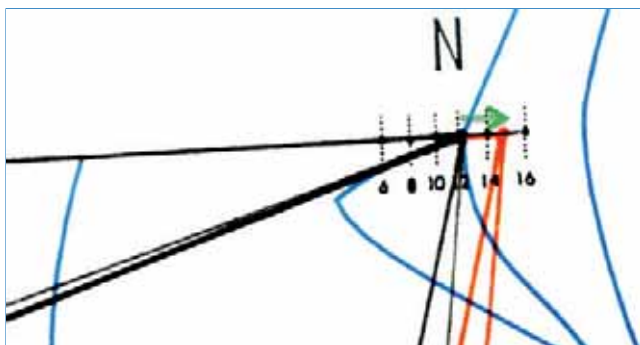


Figura 3. Previsão de crescimento para o ponto Na num intervalo de 30 meses.



Figura 4. Previsão de crescimento para o ponto A num intervalo de 30 meses.



Figura 5. Previsão de crescimento para o ponto Go num intervalo de 30 meses.

Os dados estão apresentados em forma mínimo, máximo, média, mediana e desvio padrão e através de alguns gráficos.

No estudo comparativo entre dois instantes de tempo considerou-se o teste t-Student para medidas repetidas. Para as medidas repetidas simples, foi considerada a ANOVA, para a comparação dos três momentos estudados, seguida, sempre que necessário, de comparações múltiplas de médias com a correção de Bonferroni.

O estudo do efeito conjunto do tratamento e do Biótipo (com 3 níveis) sob os parâmetros em análise foi realizado com uma ANOVA para medidas repetidas com dois níveis de avaliação (dois momentos diferentes). A mesma abordagem foi considerada para estudar o efeito conjunto do tratamento e do estágio da maturação cervical (com três níveis). Os pressupostos de aplicabilidade das abordagens paramétricas, nomeadamente, a normalidade das populações subjacentes às amostras em estudo e a homogeneidade de variâncias foram avaliados, respetivamente, com o teste de Shapiro-Wilks e com o teste de Levene.

Para avaliar o erro de observação/medição (intra e inter-observador) das medidas envolvidas neste estudo, foram consideradas as observações repetidas dos vinte pacientes em estudo. As observações, realizadas por um observador em dois instantes de tempo (intra-observador) e por dois observadores independentes (inter-observador), sob traçados efetuados em momentos de tempo diferentes, foram avaliadas através do coeficiente de correlação intra-classes e através o teste t-Student para amostras emparelhadas.

Considerou-se um nível de significância de $\alpha=0.05$. Todas as análises foram efetuadas com o software SPSS® (v. 20; SPSS Inc, Chicago, IL)

Resultados

Na avaliação do erro de observação/medição (intra e inter-observador) das medidas envolvidas, ambos os valores do coeficiente de correlação foram muito elevados e muito próximos

entre si. É de notar que a amplitude dos intervalos de confiança a 95% de confiança para o CCI é foi muito pequena, o que reflete uma precisão significativa nas estimativas.

A Tabela 1 mostra os valores obtidos relativos aos 13 parâmetros avaliados no início (T_0) e no final do tratamento (T_1). Da sua análise, pode afirmar-se que houve um aumento dos valores médios dos parâmetros SNB, S-Go, Na-Gn, Ar-Go, Go-Gn, Ar-Gn, II-PM e da posição do primeiro molar superior (PMS) do início para o instante final, sendo, e de acordo com a análise estatística inferencial, este aumento significativo para todos os parâmetros ($p_{unilateral} = P_{bilateral}/2 < 0,05$ em todos os casos). Relativamente aos parâmetros SNA, ANB, Wits, inclinação do plano palatino (IPP) e IS-PP, observaram-se menores valores médios destes parâmetros no final do tratamento, quando comparados com os correspondentes valores médios observados no instante basal. De acordo com a análise inferencial as reduções observadas foram estatisticamente significativas ($p_{unilateral} = P_{bilateral}/2 < 0,05$), com exceção da redução verificada nos valores da inclinação do plano palatino ($p_{unilateral} = P_{bilateral}/2 = 0,270/2 = 0,135$). Para tentar quantificar, de alguma forma, o efeito do tratamento (quando este efeito existe) calculou-se a variação relativa de cada parâmetro relativamente ao instante T_0 . Ou seja, para os diferentes parâmetros calcularam-se as variações relativas de acordo com as seguintes expressões:

$$VR_{T_1} = \frac{X_{T_0} - X_{T_1}}{X_{T_0}}, \quad VR_{T_{CP}} = \frac{X_{T_0} - X_{T_{CP}}}{X_{T_0}},$$

onde VR_{T_1} e $VR_{T_{CP}}$, representam, respetivamente, a variação relativa ao instante basal T_0 do parâmetro X com tratamento

e sem tratamento (os valores dos parâmetros no instante CP foram estimados de acordo com o que se esperaria obter, caso o paciente não fosse sujeito ao tratamento).

Os valores obtidos (Figura 6) permitem poder afirmar-se que o tratamento promove um aumento significativo dos valores médios dos parâmetros SNB, S-Go, Ar-Go e Ar-Gn, quando esses valores médios são comparados com os que se esperariam obter em caso de não tratamento. Há uma diminuição significativa dos valores médios dos parâmetros SNA e ANB, aquando da sua comparação com os que se esperariam obter em caso de não tratamento sendo que o parâmetro que mais

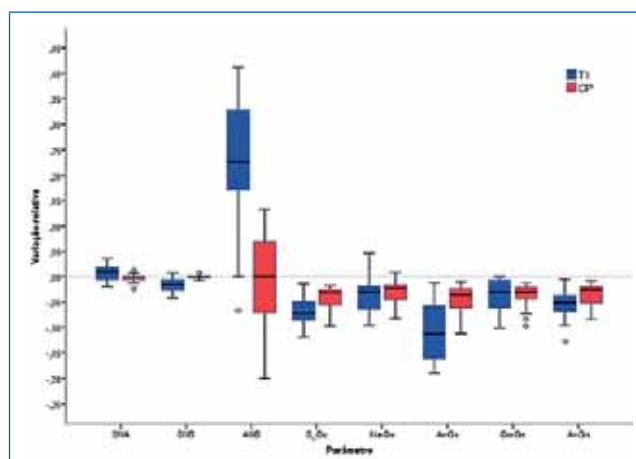


Figura 6. Distribuição da variação relativa dos parâmetros para os grupos em tratamento e sem tratamento.

Tabela 1. Estatísticas sumárias para os parâmetros avaliados e resultados do teste de t-Student para amostras emparelhadas.

Parâmetro	T_0					T_1					t(19)	p bilateral
	Min.	Max.	Med.	Me.	DP.	Min.	Max.	Med.	Me.	DP.		
SNA (°)	73,5	87,0	81,2	81,3	3,3	74,5	86,0	80,6	80,8	2,9	2,20	0,040*
SNB (°)	68,5	81,5	74,3	74,5	3,2	70,0	82,0	75,6	76,0	3,1	-5,29	<0,001*
ANB (°)	4,5	9,0	6,9	7,0	1,1	2,0	8,0	5,1	5,5	1,6	5,83	<0,001*
Wits (mm)	-1,5	6,5	1,7	1,0	2,0	-4,0	3,5	-1,1	-2,2	2,5	6,45	<0,001*
S-Go (mm)	64,5	86,0	74,5	74,3	5,3	70,0	91,5	79,7	79,5	6,2	-10,73	<0,001*
Na-Gn (mm)	109,0	129,0	117,6	117,5	5,8	112,0	135,0	121,9	121,3	6,5	-4,84	<0,001*
IPP (°)	-3,0	8,0	2,1	2,0	2,4	-2,0	8,5	1,7	1,8	2,2	1,14	0,270
Ar-Go (mm)	38,5	50,0	43,6	43,3	3,2	43,5	57,0	48,4	47,3	3,7	-9,37	<0,001*
Go-Gn (mm)	65,0	83,5	74,0	74,3	4,6	69,0	87,0	76,7	76,8	4,3	-4,98	<0,001*
Ar-Gn (mm)	96,5	112,5	104,8	104,8	4,8	98,0	120,5	110,6	112,3	5,7	-8,95	<0,001*
IS-PP (°)	99,0	127,0	113,1	113,8	6,8	102,0	114,0	108,7	109,0	4,1	3,33	0,004*
II-PM (°)	84,0	105,0	93,8	94,9	6,3	80,0	108,5	96,6	95,3	7,4	-3,24	0,004*
PMS (mm)	11,5	22,0	14,5	13,8	2,7	9,0	25,5	15,4	15,3	3,9	-2,05	0,049*

*diferenças estatisticamente significativas entre os dois instantes. T_0 – Instante inicial (basal); T_1 – Instante final do tratamento. Min. – Mínimo; Max. – Máximo; Med. – Média; Me. – Mediana; DP. – Desvio padrão. IPP – Inclinação do plano palatino; PMS – Posição do molar superior.

impacto sofreu com o tratamento foi o ângulo ANB, com uma variação média deste ângulo de 26% relativamente ao início, seguindo-se os parâmetros Ar-Go, S-Go e Ar-Gn com uma variação média relativamente ao início de -11%, -7% e -6%, respetivamente.

O tratamento não teve influência significativa sobre os valores dos parâmetros Na-Gn e Go-Gn.

A ANOVA realizada para averiguar o efeito que o tratamento teve de acordo com o biótipo e estágio de maturação das vértebras cervicais não revelou diferenças estatisticamente significativas para os vários parâmetros.

Discussão

A utilização dos MCP na previsão de crescimento permite contornar as limitações de não haver um grupo de controlo externo. As normas apresentadas nas transparências específicas de cada sexo e idade, têm como base a amostra da “Michigan School Study”, que haviam sido já publicadas por Riolo, Moyers, McNamara e Hunter. Os dados de Michigan foram obtidos de indivíduos não submetidos a tratamento, com oclusões classe I e II.^{2,17,19,20}

Quando um aparelho funcional é colocado, a mandíbula é posicionada anteriormente atuando reciprocamente uma força oposta, distalizante, na maxila. Apesar do efeito de crescimento da mandíbula obtido através de aparelhos funcionais ser ainda controverso, os resultados obtidos no grupo tratado, mostraram aumento significativo do ângulo SNB quando comparado ao seu valor se tivesse havido crescimento sem tratamento, bem como redução significativa dos ângulos ANB e SNA, reforçando a ideia de diversos autores que sugerem o avanço mandibular e a restrição maxilar combinadas para a correção das classe II.^{4,6,7,11,23,24,27-29,32,33} No entanto, existem autores que não encontraram efeito restritivo do maxilar significativo após a utilização de aparelhos funcionais.^{5,10,25,26} Tal discordância pode ser explicada por existirem situações que mascaram esse efeito restritivo na maxila, podendo acentuá-lo ou diminuí-lo. Na realidade, um dos efeitos da terapia funcional é a retroinclinação dos incisivos superiores originando uma aposição óssea na zona alveolar do ponto A, que poderá mascarar o efeito restritivo maxilar.³⁰ Também o plano palatino tem tendência a rodar no sentido horário alterando espacialmente o ponto A.^{30,31} Por outro lado, quando as alterações provocadas pelo tratamento são avaliadas através de medidas angulares, o efeito restritivo sobre a maxila parece ser mais marcado, pois o crescimento dos ossos da base do crânio movimentam anteriormente o ponto Nasion, diminuindo o ângulo SNA e, dessa forma, aumentam virtualmente a eficiência do tratamento ortopédico.^{5,23,31}

Os locais onde se processam as alterações da mandíbula são também motivo de muita controvérsia. Segundo diversos autores, essas modificações morfológicas dão-se no corpo, ramo e côndilo mandibulares em níveis que ainda não estão devidamente qualificados nem quantificados.^{5,12,28,32-35} Os resultados do presente estudo, mostram que nos indivíduos sujeitos a tratamento houve um aumento significativo dos valores referentes às dimensões da mandíbula Ar-Go e Ar-Gn contrariamente à medida Go-Gn. Estes resultados são concor-

dantes com diversos estudos que apontaram uma maior movimentação do côndilo para cima e para trás e do pogônio para baixo e para a frente, nos grupos tratados, indicando um maior aumento do tamanho mandibular e apontando o côndilo e o ramo da mandíbula como zonas principais de crescimento.^{5,22-24,27,30,36} O presente estudo baseou-se no ponto Ar para determinar as alterações no ramo e tamanho total da mandíbula, não refletindo, por isso, diretamente o crescimento condilar. Sendo o ponto Ar uma estrutura determinada pela interceção da superfície faríngea da base craniana e pela face posterior do côndilo, a sua posição é determinada, apenas em parte, pela mandíbula. Segundo alguns autores, o ponto Ar pode perfeitamente ser utilizado para averiguar a alteração do tamanho mandibular mas deve ser utilizado com precaução para inferir concretamente sobre o crescimento no côndilo e/ou alterações espaciais na cavidade glenóide, uma vez que pode sobrevalorizar o crescimento condilar posterior e a movimentação inferior da cavidade glenoide ou ainda, subvalorizar o crescimento condilar superior.^{33,37}

No entanto, os resultados da presente investigação relativos à altura facial posterior (S-Go), onde o aumento da altura do ramo e crescimento do côndilo têm certamente influência, reforçam que houve um aumento significativo com a submissão ao tratamento, tal como outros estudos.²³ No que diz respeito à altura facial anterior (Na-Gn), não houve alterações significativas em nenhum dos grupos. Estes dados coadunam-se com diversos estudos, que apontam para a importância do aumento da altura facial posterior mais acentuada nos indivíduos submetidos a tratamento funcional, facilitando a rotação anti-horária mandibular e, por conseguinte, aumento da correção das desarmonias de classe II esquelética.^{12,30,33}

Relativamente às alterações dento-alveolares, os nossos resultados revelaram-se de acordo com a grande maioria dos autores: obteve-se uma diminuição significativa da inclinação do incisivo superior e um aumento significativo da inclinação dos incisivos inferiores, tal como em vários estudos.^{6,7,10,23,25,36} Há, no entanto, autores que não encontraram aumento significativo da inclinação do incisivo inferior.³⁶

Contrariando alguns autores,^{2,3,37-39} relativamente à correlação do biótipo com ANB, Ar-Go, Go-Gn e Ar-Gn, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os pacientes mesofacial, braquifacial e dolicofacial para as várias medidas analisadas, que se poderá dever à amostra ser pequena. A maioria da literatura defende que, para a terapia funcional ser mais eficiente, deve iniciar-se quando estamos na presença de concavidades na segunda e terceira vértebras cervicais, onde vários autores obtiveram maior grau de correção das classes II.^{10,12-14,16,17} Porém, no nosso estudo não observámos diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos de maturação das vértebras cervicais. A explicação poderá estar no facto da distribuição desses grupos não estar equitativamente distribuída pela amostra, uma vez que para o estágio III apenas existem três pacientes. Além disso, existem diversos autores que defendem que este método deve ser utilizado com muita precaução^{18,40} ou mesmo que não deve ser utilizado para identificar os picos de crescimento da mandíbula uma vez que apesar de se conseguirem visualizar as diferenças na forma e tamanho das vértebras, não se conseguiram associar aos estádios de maturação correspondentes

ao maior ou menor crescimento mandibular, em parte devido à grande subjetividade e ao seu carácter qualitativo em vez de quantitativo.⁴¹⁻⁴⁵

Conclusão

Este trabalho vem corroborar a opinião das publicações que afirmam que durante o tratamento com aparelhos funcionais removíveis se maximiza o crescimento mandibular criando-se condições como o aumento da dimensão vertical posterior, que facilitam o reposicionamento anterior da mandíbula, aumentando significativamente o ângulo SNB. Adicionalmente, com o efeito restritivo no maxilar superior, o tratamento ortopédico dos maxilares contribui taxativamente para a diminuição do ANB, corrigindo-se dessa forma a classe II.

Responsabilidades éticas

Proteção de pessoas e animais. Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos da comissão de investigação clínica e ética relevante e de acordo com os do Código de Ética da Associação Médica Mundial (Declaração de Helsínquia).

Confidencialidade dos dados. Os autores declaram ter seguido os protocolos do seu centro de trabalho acerca da publicação dos dados de pacientes.

Direito à privacidade e consentimento escrito. Os autores declaram que não aparecem dados de pacientes neste artigo.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

- Efectos generales de los aparatos funcionales. In: Sanz JA. Ortodoncia y Ortopedia com Aparatos Funcionales. Madrid: Ripano, 2006. p. 43-62.
- Functional appliances. In: Graber T, Vanarsdall R. Orthodontics – Current Principles and Technics. St. Louis: Mosby, 2000.
- Tratamento dos problemas ortodônticos em crianças pré-adolescentes. In: Proffit W, Fields H. Ortodontia Contemporânea. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 393-494.
- Woodside DG. Do functional appliances have an orthopedic effect? Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1998;113:11-4.
- Pancherz H. Class II correction in Herbst appliance treatment. Am J Orthod. 1982;82:104-13.
- Jena AK, Duggal R, Parkash H. Skeletal and dentoalveolar effects of Twin-block and bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion – A comparative study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006;130:594-602.
- Mills CM, McCulloch KJ. Posttreatment changes after successful correction of Class II malocclusions with the Twin Block appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000;118:24-33.
- Clark WJ. The Twin-block technique. A functional orthopedic appliance system. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1988;93:1-18.
- Introduction to Twin-Block. In: Clark W. Twin Block Functional Therapy. Applications in dentofacial orthopedics. St. Louis: Mosby-Wolfe, 1995. p. 13-28.
- Baccetti T, Franchi L, Toth LR, McNamara JA Jr. Treatment timing for Twin-block therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000; 118:159-70.
- Vondouris JC, Woodside DG, Altuna G, Kufnec M M, Angelopoulos G, Bourque PJ. Modificações do côndilo-fossa e interações musculares durante o tratamento com Herbst – Parte 1: novos métodos tecnológicos. Dental Press. 2004;1-11.
- Franchi L, Baccetti T. Prediction of individual mandibular changes induced by functional jaw orthopedics followed by fixed appliances in Class II patients. Angle Orthod. 2006;76:950-4.
- Franchi L, Baccetti T, McNamara JA Jr. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000;118:335-40.
- Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1995;107:58-66.
- Zioldo S. Estudo comparativo entre os estágios dos indicadores de maturação das vértebras cervicais (IMVC) e os estágios de maturação dos centros de ossificação dos ossos da mão e punho – Dissertação, in ABO/PR. 2002.
- Faltin KJ, Faltin RM, Baccetti T, Franchi L, Ghiozzi B, McNamara JA Jr. Long-term effectiveness and treatment timing for Bionator therapy. Angle Orthod. 2003;73: 221-30.
- Gu Y, McNamara AJ Jr. Mandibular growth changes and cervical vertebral maturation – a cephalometric implant study. Angle Orthod. 2007;77:947-53.
- Chatziagianni A, Halazonetis DJ. Geometric morphometric evaluation of cervical vertebrae shape and its relationship to skeletal maturation. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009;136:481-3.
- The proportionate template. In: Jacobson A, Jacobson RL. Radiographic cephalometry. From basics to 3D imaging. Canada: Quintessence Publishing, 2006. p. 193-200.
- Jacobson A, Kilpatrick M. Proportionate templates for orthodontic diagnosis in children. J Clin Orthod. 1983;17:180-91.
- Peres AP. Método simplificado de diagnóstico cefalométrico – Tese de dissertação de mestrado, 1998.
- Ruf S, Baltromejus S, Pancherz H. Effective condylar growth and chin position changes in activator treatment: a cephalometric roentgenographic study. Angle Orthod. 2001;71:4-11.
- Mills C, McCulloch K. Treatment effects of the Twin-Block appliance – a cephalometric study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1998;114:15-24.
- Trenouth M. Cephalometric evaluation of the Twin-Block appliance in the treatment of Class II division 1 malocclusion with matched normative data. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000;117:54-9.
- O'Brien K, Wright J, Conboy F et al. Effectiveness of early orthodontic treatment with the Twin-Block appliance: a multicenter, randomized, controlled trial. Part 1: dental and skeletal effects. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003;124:234-43.
- Parkin N, McKeown H, Sandler P. Comparison of two modifications of the Twin-Block appliance in matched Class II samples. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001;119:572-7.
- Vargevik K, Harvold E. Response to activator treatment in class II malocclusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1985;88:242-51.
- Woodside D, Metaxas A, Altuna G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987;92:181-98.

29. Antonorakis G, Kiliaridis S. Short term anteroposterior treatment effects of functional appliances and extraoral traction on class II malocclusion. *Angle Orthod.* 2007;77:907-14.
30. Kuçukkeles N, Ilhan I, Orgun IA. Treatment efficiency in skeletal Class II patients treated with the Jasper Jumper. *Angle Orthod.* 2007; 77:449-56.
31. Harvold EP, Vargevik K. Morphogenetic response to activator treatment. *Am J Orthod.* 1971;60:478-90.
32. Schaefer AT, McNamara JA Jr, Fanchi L, Bacetti T. A cephalometric comparison of treatment with the Twin-Block and stainless steel crown Herbst appliances followed by fixed appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126:7-15.
33. Chen J, Will L, Niederman R. Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122:470-6.
34. Rabie A, She T, Hagg U. Functional appliance therapy accelerates and enhances condilar growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;123:40-8.
35. Singh GD, Clark WJ. Localization of mandibular changes in patients with class II division 1 malocclusions treated with Twin-Block appliances: finite element scaling analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119:419-25.
36. Gill DS, Lee RT. Prospective clinical trial comparing the effects of conventional Twin-block and mini-block appliances: Part 1. Hard tissues changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;127:465-72.
37. Buschang PH, Santos-Pinto A. Condylar growth and glenoid fossa displacement during childhood and adolescence. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113:437-42.
38. O complexo nasomaxilar. In: Enlow DH, Hans MG. *Noções básicas sobre crescimento facial.* São Paulo: Editora Santos, 1998. p. 79-98.
39. Coben SE. The spheno-occipital synchondrosis: the missing link between the profession's concept of craniofacial growth and orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114:709-12.
40. Gabriel DB, Southard KA, Qian F, Marshall SD, Franciscus RG, Southard TE. Cervical vertebrae maturation method: poor reproducibility. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136:478.e1-7.
41. Gray S, Bennani H, Kieser JA, Farella M. Morphometric analysis of cervical vertebrae in relation to mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149:92-8.
42. Grave K, Townsend G. Cervical vertebral maturation as a predictor of the adolescent growth spurt. *Aust Orthod J.* 2003;19:25-32.
43. Mellion ZJ, Behrents RG, Johnston LE. The pattern of skeletal growth and its relationship to various common indexes of maturation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;143:845-54.
44. Engel TP, Renkema AM, Katsaros C, Pazera P, Pandis N, Fudalej PS. The cervical vertebral maturation (CVM) method cannot predict craniofacial growth in girls with Class II malocclusion. *Eur J Orthod.* 2015;38:1-7.
45. Ball G, Woodside D, Thompson B, Hunter WS, Posluns J. Relationship between cervical vertebral maturation and mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139: e455-61.

Investigação original

Fricção estática e dinâmica de brackets cerâmicos autoligáveis e convencionais



Gonçalo Barragán*, Rui Pereira, Luis Jardim

Curso de pós-graduação em Ortodontia, Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

Historial do artigo:

Recebido a 1 de Março de 2017

Aceite a 4 de Novembro de 2017

On-line a 20 de Novembro de 2017

Palavras-chave:

Bracket ortodôntico

Cerâmica

Fricção

Ortodontia

R E S U M O

Objetivos: Estudar a influência do tipo de bracket estético sobre a resistência ficcional de arcos de aço inoxidável; determinar o efeito da alteração na angulação de segunda ordem entre bracket e fio ortodôntico sobre a fricção produzida.

Métodos: Cinco tipos de brackets distintos, de caninos superiores direitos (Straight-Wire Synthesis™, Damon Clear™, Clarity™ ADVANCED Ceramic Brackets, Empower® Clear Brackets, Sierra™ Brackets) foram utilizados no estudo. O ensaio mecânico foi realizado com recurso a uma máquina de testes universal Instron, com os brackets posicionados com uma angulação de 0°, 2° ou 4° consoante o grupo experimental. Os valores de fricção foram registados sob a forma de fricção estática e dinâmica e analisados com uma análise de variância (ANOVA) com duas dimensões ($p < 0,05$)

Resultados: Os resultados da ANOVA a duas dimensões demonstram que quer a fricção estática quer a dinâmica foram influenciadas significativamente pela angulação de segunda ordem ($p < 0,0001$) e pelo tipo de bracket ($p < 0,0001$). Os valores mantiveram-se similares entre as angulações de 0° e 2°, verificando-se um aumento quando a angulação testada foi de 4°.

Conclusões: A fricção estática e dinâmica são influenciadas pela angulação de segunda ordem e pelo tipo de bracket; um aumento da angulação de segunda ordem conduz a um aumento nos valores de fricção registados em todos os brackets; brackets Damon Clear obtiveram os valores de fricção mais baixos de toda a amostra nas 3 angulações estudadas (0°, 2° e 4°); em angulações superiores (4°) os brackets autoligáveis ativos apresentaram valores de fricção superiores à restante amostra. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):161-167)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Publicado por SPEMD. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor correspondente.

Correio eletrónico: gobarragan@hotmail.com (Gonçalo Barragán).

<http://doi.org/10.24873/j.rpemd.2017.11.031>

1646-2890/© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Published by SPEMD.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Static and kinetic friction of self-ligating and conventional ceramic brackets

A B S T R A C T

Keywords:

Orthodontic brackets
Ceramics
Friction
Orthodontics

Objectives: To study the influence of the type of aesthetic bracket on the friction between the orthodontic bracket and the orthodontic stainless-steel archwire, and to determine the effect of the second-order angulation between the bracket and the orthodontic archwire on the generated friction.

Methods: Five aesthetic orthodontic brackets for the upper right canines (Straight-Wire Synthesis™, Damon Clear™, Clarity™ ADVANCED Ceramic Brackets, Empower® Clear Brackets, Sierra™ Brackets) were studied. Experimental testing was performed with an Instron Universal testing machine. The brackets were tested in 3 second-order angulations: 0°, 2° and 4°, according to the experimental group. Static and dynamic frictional values were recorded and analyzed with a two-way ANOVA ($p < 0.05$).

Results: The results from the ANOVA show that the static and kinetic friction values were influenced by the second-order angulation employed ($p < 0.0001$) and by the type of aesthetic bracket ($p < 0.0001$). The friction values remained similar in the lower angulations (0° and 2°) and increased when higher second-order angulations (4°) were tested.

Conclusions: Static and kinetic friction were influenced by the second-order angulation and by the type of bracket tested. The increase in second-order angulation led to an increase in the friction values of all the tested brackets. Damon Clear™ brackets scored the lowest friction values of all the tested brackets in all the tested angulations (0°, 2° e 4°). When higher second-order angulations were tested (4°), the active self-ligating brackets showed higher values than the other samples. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):161-167)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Published by SPEMD. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

O encerramento ortodôntico de espaços é frequentemente efetuado através da mecânica de deslizamento do bracket ao longo do fio ortodôntico.^{1,2} A técnica de deslizamento apresenta várias vantagens, incluindo menor tempo de tratamento, maior conforto para o paciente e melhor controlo tridimensional da posição do dente.³ A principal desvantagem é a fricção produzida entre o arco e o bracket.^{4,5}

Na mecânica de deslizamento, 12 a 60% da força ortodôntica aplicada dissipa-se sobre a forma de resistência friccional^{4,6-8} e o movimento apenas ocorre quando a força aplicada ao dente supera a fricção.⁹ A presença de resistência friccional pode diminuir a velocidade de movimento dentário e aumentar os requisitos de ancoragem, podendo conduzir ao aumento do tempo de tratamento.^{8,9}

O valor de fricção pode ser influenciado pela forma, dimensão e composição do fio ortodôntico, tipo de bracket, angulação entre o arco e a ranhura do bracket, força aplicada e método de ligação usado.^{4,10} Quando se desenvolve resistência ao deslizamento, esta pode originar-se em três momentos: fricção na configuração passiva, *binding* e *notching*.

Na configuração passiva, a resistência ao deslizamento deve-se apenas à fricção produzida entre a superfície do arco e do bracket. Neste tipo de fricção existe espaço livre entre a ranhura do bracket e o fio ortodôntico.^{4,11}

Quando o espaço entre o bracket e o arco é eliminado, atingimos o valor de ângulo crítico. A partir desta angulação começam a desencadear-se fenómenos de *binding*. O *binding* resulta da interacção entre as margens do bracket diagonalmente opostas e o arco,⁴ resultando numa deformação elástica do arco.¹² O valor de fricção associado ao *binding* resulta da soma do valor constante de fricção clássica com a fricção produzida entre o fio ortodôntico e a ranhura do bracket.^{4,11,13-15}

O valor teórico do ângulo crítico para várias combinações bracket/arco já foi estudado anteriormente,¹¹ demonstrando que o ângulo crítico variava entre 0° e 5° para as combinações estudadas. Mais recentemente, um outro estudo¹⁶ mostrou que o valor de ângulo crítico varia entre 1,5° e 21,4°.

Quando a angulação entre o bracket e o arco atinge valores superiores verificam-se fenómenos de deformação plástica, levando à paragem do movimento dentário pelo aumento exponencial das forças de fricção. Este fenómeno é designado de *notching*.^{14,17}

Na mecânica de deslizamento, a fricção estática é o fator limitador do movimento dentário, uma vez que esta é a resistência que o dente tem que vencer para iniciar o movimento.^{3,8,18} A fricção dinâmica, por sua vez, é a resistência de um dente ao movimento com velocidade constante.¹⁹⁻²¹

As fricções estática e dinâmica presentes em cada situação dependem assim de vários fatores: calibre, coeficiente de fric-

ção, dureza, rugosidade e modulo de elasticidade do arco,²² composição e largura do bracket.⁶

A crescente exigência estética dos pacientes durante o tratamento ortodôntico, associada ao aumento do número de adultos a realizar tratamento, tem conduzido à utilização de materiais mais estéticos durante o mesmo.²³⁻²⁷

Atualmente existem 3 tipos de brackets cerâmicos estéticos: alumina monocristalina (MCA), alumina policristalina (PCA) e zircônia. Os brackets de cerâmica monocristalina são os que possuem melhores propriedades estéticas.^{22,27,28}

Os brackets cerâmicos apresentam, no entanto, algumas desvantagens comparativamente aos metálicos convencionais, nomeadamente aumento da fricção,^{23,26,27,29} baixa resistência à fratura^{23,27} e elevadas forças de adesão.^{22,27,30,31}

O aumento da fricção provocada pelos brackets cerâmicos deve-se à superfície cerâmica ser mais rugosa que a metálica.²⁷ As cerâmicas policristalinas, por possuírem uma superfície mais porosa, apresentam valores de fricção superiores ao das cerâmicas monocristalinas ou aço.^{26,29}

Recentemente, têm sido introduzidos no mercado brackets cerâmicos com revestimento ao nível da ranhura, o que permite reduzir os valores de fricção registados para brackets totalmente cerâmicos.²⁷ Estes brackets apresentam resultados promissores, mostrando valores de fricção similares aos de brackets convencionais totalmente metálicos.^{13,27}

Os brackets autoligáveis têm vindo a ganhar importância em ortodontia. Estes brackets têm como potenciais vantagens a dispensa de utilização de ligaduras elásticas, estética superior, menor tempo de cadeira, melhor higiene oral, menores valores de fricção e o tratamento mais rápido.³²⁻³⁵

Este estudo foi desenvolvido com os objetivos de estudar a influência do tipo de bracket estético sobre a resistência friccional de arcos de aço inoxidável e de determinar o efeito da angulação de segunda ordem entre o bracket e o fio ortodôntico sobre a fricção.

Materiais e Métodos

Neste estudo experimental foram utilizados 5 tipos de brackets de caninos superiores direitos com ranhura 0,022 x 0,028: 1) Straight-Wire Synthesis™ (Ormco), 2) Damon Clear™ (Ormco), 3) Clarity™ ADVANCED Ceramic Brackets (3M-Unitek), 4) Empower® Clear Brackets (AOrthodontics) e 5) Sierra™ Brackets (AOrthodontics).

Os brackets foram colocados de forma padronizada em suportes acrílicos, usando um arco ortodôntico de aço de 0,019x0,025" (Ormco), de modo a eliminar o efeito do torque do bracket.

Os ensaios mecânicos foram realizados numa máquina de testes universal Instron. Os brackets foram posicionados com uma angulação pré-determinada (0°, 2° ou 4°), de acordo com o grupo experimental (Figura 1). Nos grupos 1, 3 e 5 foi colocada uma ligadura elástica cinzenta (Ormco) para unir o bracket ao fio ortodôntico. Nos grupos 2 e 4 a ranhura do bracket foi encerrada com uma pinça Weingart (3M-Unitek). Os ensaios realizaram-se aplicando uma força axial na extremidade livre do segmento de arco com calibre 0,019x0,025" (Ormco), deslizando o arco sobre o bracket a uma velocidade de 5 mm/min por uma distância de 5,2 mm.

As forças aplicadas pelo Instron foram registadas num sistema de coordenadas xy em que o eixo xx registou o movimento do fio em mm e o eixo yy registou a fricção entre o bracket e o arco.

O registo dos valores de fricção foi realizado de duas formas: como fricção estática – o pico de fricção que ocorre no início do ensaio, e fricção dinâmica – a média de 5 pontos equidistantes no plateau, após o pico de fricção inicial.

Cada combinação bracket/fio ortodôntico foi testada apenas uma vez para evitar o desgaste dos componentes.

Os resultados foram analisados recorrendo a uma análise de variância (ANOVA) com duas dimensões, com o tipo de

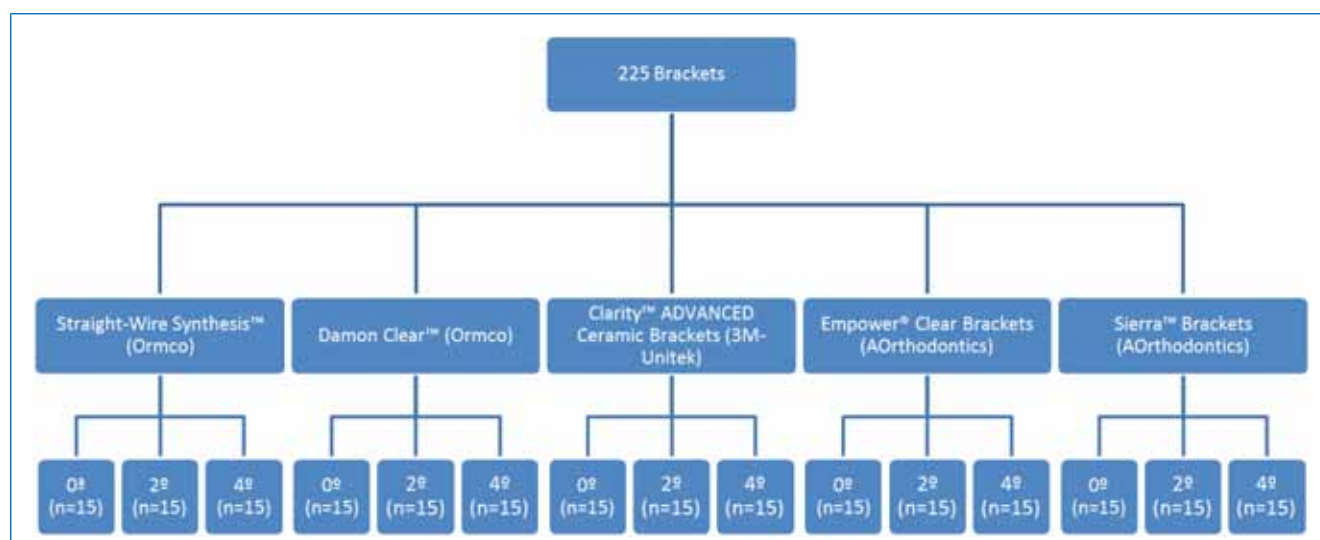


Figura 1. Distribuição dos 225 espécimes bracket/fio metálico pelos 15 grupos experimentais (n=15)

bracket e a angulação de segunda ordem como variáveis independentes. Sempre que verificada uma interação significativa entre os dois fatores principais, foram efetuadas análises de variância com uma dimensão avaliando o efeito do tipo de bracket sobre a fricção, para cada uma das angulações testadas. Em seguida foram realizados testes *post-hoc* de Student-Newman-Keuls para proceder a comparações múltiplas entre os diferentes tipos de brackets. O nível de significância estatística foi fixado em 5% (erro tipo 1 <0,05).

Resultados

Os resultados da análise de variância demonstraram que as fricções estática e dinâmica foram influenciadas significativamente pela angulação de segunda ordem ($p < 0,0001$) e pelo tipo de bracket ($p < 0,0001$). Os resultados da *two-way* ANOVA para a fricção dinâmica e estática encontram-se nas

tabelas 1 e 2. Verificando-se uma interação estatisticamente significativa entre a angulação e o tipo de bracket ($p < 0,0001$), os valores de fricção produzidos pelos diferentes tipos de bracket foram comparados separadamente para cada uma das angulações.

Nas tabelas 3 e 4 apresentam-se os valores referentes à estatística descritiva da fricção estática e dinâmica, respectivamente, assim como a comparação entre os vários grupos experimentais.

Em geral, os valores mantiveram-se similares entre as angulações de 0° e 2°, verificando-se um aumento quando a angulação testada foi de 4°. As figuras 2 e 3 mostram a alteração nos valores de fricção decorrente da alteração da angulação.

Os valores de fricção estática para a angulação 0° variaram entre 32,3 e 197,2 gf, sendo significativamente inferiores no grupo Damon Clear comparativamente aos restantes grupos ($p < 0,05$). Os grupos EmPower Clear e o Sierra obtiveram valores superiores ao grupo Damon Clear mas estatisticamente infe-

Tabela 1. ANOVA Two-way. Fricção dinâmica

	Df	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	P
Bracket	4	1759959,756	439989,939	71,687	0,0001
Angulação	2	4037301,871	2018650,936	329	0,0001
Interação (Bracket x Angulação)	8	2399840,726	299980,091	48,876	0,0001
Residual	210	1288903,153	6137,634		

Tabela 2. ANOVA Two-way. Fricção Estática

	Df	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	P
Bracket	4	2025696,633	506424,158	65,32	0,0001
Angulação	2	4723289,086	2361643,543	305	0,0001
Interação (Bracket x Angulação)	8	2624444,241	328055,530	42,313	0,0001
Residual	210	1628127,438	7752,988		

Tabela 3. Estatística Descritiva Fricção Estática

Tipo de Bracket	0°		2°		4°	
	Média (gf)*	DP (gf)	Média (gf)*	DP (gf)	Média (gf)*	DP (gf)
Straight-Wire Synthesis™	197,1 ^d	39,6	212,1 ^c	24,1	470,4 ^b	89,9
Damon Clear™	32,3 ^a	15,4	38,9 ^a	6,4	216,2 ^a	120,5
Clarity™ ADVANCED Ceramic Brackets	197,2 ^d	27,4	213,5 ^c	41,1	408,6 ^b	79,4
Empower® Clear Brackets	119,7 ^b	36,9	133,2 ^b	34,8	833,1 ^c	275,5
Sierra™ Brackets	167,2 ^c	22,7	150,2 ^b	39,8	288,9 ^a	44,1

* Letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas nos testes *post-hoc*

Tabela 4. Estatística Descritiva Fricção Dinâmica.

Tipo de Bracket	0°		2°		4°	
	Média (gf)*	DP (gf)	Média (gf)*	DP (gf)	Média (gf)	DP (gf)
Straight-Wire Synthesis™	198,6 ^d	34,2	216,0 ^d	21,1	451,7 ^c	79,0
Damon Clear™	30,7 ^a	12,9	37,3 ^a	6,7	210,3 ^a	123,4
Clarity™ ADVANCED Ceramic Brackets	184,6 ^d	17,6	199,9 ^d	42,9	362,5 ^{b,c}	74,5
Empower® Clear Brackets	112,8 ^b	32,6	118,0 ^b	33,5	829,6 ^d	234,9
Sierra™ Brackets	160,3 ^c	20,2	148,9 ^c	38,3	270,0 ^{a,b}	37,0

* Letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas nos testes *post-hoc*.

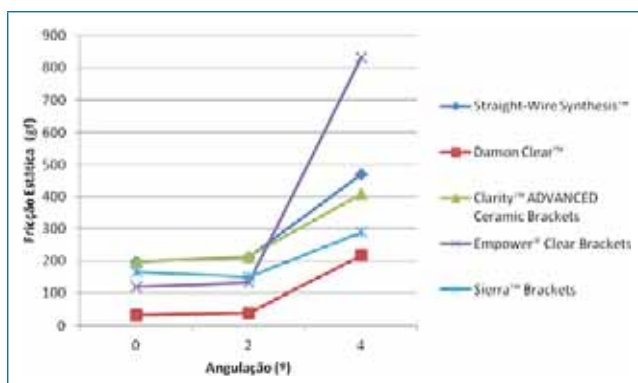


Figura 2. Fricção Estática dos 15 grupos experimentais

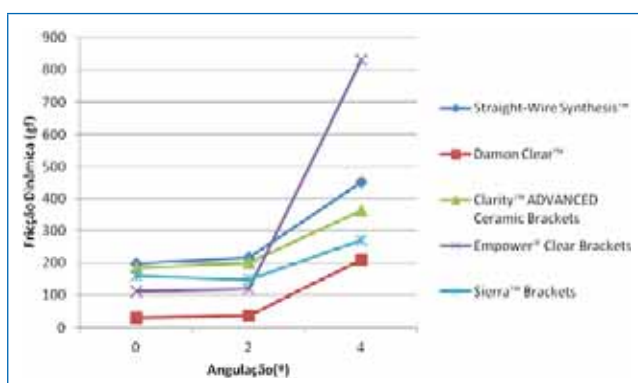


Figura 3. Fricção Dinâmica dos 15 grupos experimentais

riores aos obtidos nos grupos Clarity Advance e StraightWire Synthesis ($p < 0,05$).

Na angulação de 2°, os valores oscilaram entre 38,9 e 213,5 gf. O grupo Damon Clear apresentou valores de fricção significativamente inferiores aos restantes grupos ($p < 0,05$). Os grupos EmpowerClear e Sierra obtiveram valores idênticos entre si mas superiores aos registados para o grupos Damon Clear. Os grupos Straight-wire Synthesis e Clarity Advance registaram valores de fricção estatisticamente superiores aos dos restantes grupos.

Na angulação de 4°, os valores variaram entre 216,2 e 883,1 gf. Na angulação de 4° foram obtidos valores de fricção estática significativamente inferiores para os grupos Damon Clear e Sierra. O grupo Empower Clear apresentou os valores de fricção mais elevados e os grupos Clarity Advance e Straight-wire Synthesis não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre si.

Nas angulações mais baixas de 0° e 2°, o grupo Damon Clear apresentou valores de fricção estatisticamente inferiores aos da restante amostra, seguindo-se os grupos Empower Clear e Sierra. Os brackets que apresentaram valores de fricção estatisticamente mais elevados ($p < 0,05$) nas angulações de 2° e 4° foram os Clarity Advance e Straight-Wire Synthesis.

Na angulação de 4°, registaram-se valores entre 210,3 e 829,6 gf. Nesta angulação, os valores do grupo Damon Clear e Sierra foram significativamente inferiores aos da restante amostra

($p < 0,05$). O valor de fricção registado no grupo Sierra foi idêntico ao Clarity Advance e o Clarity Advance registou um valor idêntico ao Straight-wire Synthesis, apresentando o Empower Clear os valores de fricção estatisticamente mais elevados ($p < 0,05$).

Discussão

Atualmente, um crescente número de pacientes procura soluções estéticas para o tratamento ortodôntico,³⁶ cabendo ao ortodontista selecionar materiais que complementem a estética com as propriedades biomecânicas, incluindo a fricção.

Neste estudo foram utilizadas 3 angulações de segunda ordem distintas de 0°, 2° e 4°.

A angulação de 0° encontra-se presente no início da fase de movimento, em que os brackets, após o alinhamento e nivelamento, se encontram paralelos entre si, com espaço livre entre o fio e o bracket, sendo a resistência apenas constituída por fricção clássica.¹

O valor de 2° corresponde aproximadamente ao valor de ângulo crítico,^{13,37} marcando assim o limiar entre a fricção clássica e os fenómenos de *binding* e *notching*.¹³

A angulação de 4° foi escolhida como configuração ativa após início dos fenómenos de *binding*. Estudos anteriores mostram que angulações superiores a 4° provocam um aumento na fricção devido ao contacto entre o fio e os pontos diametralmente opostos do fundo da ranhura do bracket.^{4,18}

Neste estudo, as angulações de segunda ordem e o tipo de bracket tiveram um efeito muito significativo sobre a fricção. Estudos anteriores já haviam mostrado que quanto maior a angulação de segunda ordem entre o bracket e o fio ortodôntico, maiores os valores de fricção.^{10,19,38,39}

Os valores mais baixos de fricção estática e dinâmica, para todas as angulações, foram obtidos com os brackets Damon Clear. Sendo brackets autoligáveis passivos, o arco não sofre a ação de uma força perpendicular, ao contrário do que sucede com os grupos em que se usaram ligaduras elastoméricas.³⁹

Os resultados deste estudo concordam com estudos anteriores, em que os brackets autoligáveis apresentaram valores de fricção menores comparativamente aos convencionais com ligaduras elastoméricas^{9,39,40} que, ao pressionarem o arco em direção ao bracket, aumentam a fricção e consequentemente a resistência ao movimento dentário.⁴¹ No entanto, a redução de fricção com brackets autoligáveis passivos é menos significativa quando o fio utilizado preenche totalmente a ranhura do bracket.^{40,42}

Os brackets do grupo Sierra são brackets cerâmicos de ranhura metálica que, tal como em estudos anteriores, atingiram valores de fricção inferiores aos registados para os tradicionais brackets totalmente cerâmicos.⁴³

Estudos anteriores¹³ já haviam verificado que o uso de ranhura em ouro permite valores de fricção mais baixos que os restantes brackets cerâmicos estudados e similares aos registados para os brackets metálicos.

Os brackets Clarity Advance são brackets de cerâmica policristalina²⁸ que apresentam valores de fricção mais elevados do que brackets metálicos, devido à presença de uma superfície mais rugosa e à presença de fenómenos de *binding*.^{8,22,44}

Neste estudo, no entanto, os valores de fricção foram similares aos registados para brackets metálicos convencionais.

Estes brackets são os primeiros a possuir uma película de zircônia estabilizada com yttria (YSZ) na ranhura, resultando numa superfície mais suave que origina menores valores de fricção.²⁸

Os brackets EmPower Clear nas angulações inferiores (0° e 2°) apresentaram valores de fricção relativamente baixos, mas em angulações superiores apresentaram os valores de fricção mais altos de toda a amostra.

Estudos anteriores já haviam verificado que os brackets autoligáveis ativos geram valores de fricção mais altos que os autoligáveis passivos.⁴⁰

Este estudo apresenta a limitação de ser um estudo laboratorial. Para permitir uma comparação entre todos os grupos experimentais foram testadas as mesmas angulações para todos os grupos. No entanto, esta comparação é questionável, uma vez que o ângulo crítico de cada bracket depende da sua morfologia e dimensão.^{1,4,18,45} Desta forma, fenómenos de *binding* e *notching* podem verificar-se em angulações distintas de acordo com o tipo de bracket estudado.^{1,4,18,45}

Assim, serão necessários estudos clínicos que permitam compreender o impacto clínico dos resultados obtidos *in-vitro* sobre o tempo de tratamento e forças ortodônticas aplicadas.

Conclusão

Em conclusão:

- 1) a fricção estática e dinâmica são influenciadas pela angulação de segunda ordem e tipo de bracket;
- 2) o aumento da angulação de segunda ordem aumenta os valores de fricção em todos os brackets;
- 3) brackets Damon Clear obtiveram os valores de fricção mais baixos nas 3 angulações estudadas;
- 4) em angulações superiores (4°) os brackets autoligáveis ativos apresentaram os valores de fricção mais elevados.

Agradecimentos

Os autores deste trabalho gostariam de exprimir o seu agradecimento à ORMCO na pessoa da Dra. Elisabete Martinho e à Orthosmile na pessoa do Eng. Hélder Martins pelo material fornecido para o estudo.

Responsabilidades éticas

Proteção de pessoas e animais. Os autores declaram que para esta investigação não se realizaram experiências em seres humanos e/ou animais.

Confidencialidade dos dados. Os autores declaram que não foram utilizados dados de pacientes neste artigo.

Direito à privacidade e consentimento escrito. Os autores declaram que não foram utilizados dados de pacientes neste artigo.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernandes N, Leitão J, Jardim L. Influência do tipo de bracket e da angulação de segunda ordem sobre as forças de fricção. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac.* 2005;46:133-43.
2. Fernandes N, Leitão J, Jardim L. Influência do tipo de fio ortodôntico e da angulação de segunda ordem sobre as forças de fricção. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac.* 2007;48:5-14.
3. Redlich M, Mayer Y, Harari D, Lewinstein I. In vitro study of frictional forces during sliding mechanics of "reduced-friction" brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124:69-73.
4. Articulo LC, Kusy RP. Influence of angulation on the resistance to sliding in fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115:39-51.
5. Karim Soltani M, Golfeshan F, Alizadeh Y, Mehrzad J. Resistance to Sliding in Clear and Metallic Damon 3 and Conventional Edgewise Brackets: an In vitro Study. *J Dent (Shiraz).* 2015;16(1 Suppl):15-20.
6. Kang BS, Baek SH, Mah J, Yang WS. Three-dimensional relationship between the critical contact angle and the torque angle. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;123:64-73.
7. Kusy RP, Whitley JQ. Effects of surface roughness on the coefficients of friction in model orthodontic systems. *J Biomech.* 1990;23:913-25.
8. Nishio C, da Motta AF, Elias CN, Mucha JN. In vitro evaluation of frictional forces between archwires and ceramic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;125:56-64.
9. Leite VV, Lopes MB, Gonini Júnior A, Almeida MR, Moura SK, Almeida RR. Comparison of frictional resistance between self-ligating and conventional brackets tied with elastomeric and metal ligature in orthodontic archwires. *Dental Press J Orthod.* 2014;19:114-9.
10. Tidy DC, Orth D. Frictional forces in fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989;96:249-54.
11. Kusy RP, Whitley JQ. Assessment of second-order clearances between orthodontic archwires and bracket slots via the critical contact angle for binding. *Angle Orthod.* 1999;69:71-80.
12. Kapila S, Sachdeva R. Mechanical properties and clinical applications of orthodontic wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989;96:100-9.
13. Kusy RP, Whitley JQ. Frictional resistances of metal-lined ceramic brackets versus conventional stainless steel brackets and development of 3-D friction maps. *Angle Orthod.* 2001;71:364-74.
14. Thortenson BS, Kusy RP. Effects of ligation type and method on the resistance to sliding of novel orthodontic brackets with second order angulation in the dry and wet states. *Angle Orthod* 2003;73: 418-30.
15. Thortenson BS, Kusy RP. Effect of archwire size and material on the resistance to sliding of self ligating brackets with second order angulation in the dry state. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122: 295-305.
16. Liu X, Ding P, Lin J. Effects of bracket design on critical contact angle. *Angle Orthod.* 2013;83:877-84.
17. Articulo LC, Kusy K, Saunders CR, Kusy RP. Influence of ceramic and stainless steel brackets on the notching of archwires during clinical treatment. *Eur J Orthod.* 2000;22:409-25.
18. Hamdan A, Rock P. The effect of different combinations of tip and torque on archwire/bracket friction. *Eur J Orthod.* 2008;30:508-14.
19. Frank CA, Nikolai RJ. A comparative study of frictional resistances between orthodontic bracket and arch wire. *Am J Orthod.* 1980;78:593-609.

20. Cacciafesta V, Sfondrini MF, Scribante A, Klersy C, Auricchio F. Evaluation of friction of conventional and metal-insert ceramic brackets in various bracket-archwire combinations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124:403-9.
21. Taylor NG, Ison K. Frictional resistance between orthodontic brackets and archwires in the buccal segments. *Angle Orthod.* 1996;66:215-22.
22. Cha JY, Kim KS, Hwang CJ. Friction of conventional and silica-insert ceramic brackets in various bracket-wire combinations. *Angle Orthod.* 2007;77:100-7.
23. Tanne K, Matsubara S, Shibaguchi T, Sakuda M. Wire friction from ceramic brackets during simulated canine retraction. *Angle Orthod.* 1991;61:285-90.
24. Spendlove J, Berzins DW, Pruszynski JE, Ballard RW. Investigation of force decay in aesthetic, fibre-reinforced composite orthodontic archwires. *Eur J Orthod.* 2015;37:43-8.
25. Imai T, Watari F, Yamagata S, Kobayashi M, Nagayama K, Toyozumi Y, Nakamura S. Mechanical properties and aesthetics of FRP orthodontic wire fabricated by hot drawing. *Biomaterials.* 1998;19:2195-200.
26. Thorstenson G, Kusy R. Influence of stainless steel inserts on the resistance to sliding of esthetic brackets with second-order angulation in the dry and wet states. *Angle Orthod.* 2003;73:167-75.
27. Russell JS. Aesthetic orthodontic brackets. *J Orthod.* 2005;32:146-63.
28. AlSubaie M, Talic N, Khawatmi S, Alobeid A, Bourauel C, El-Bialy T. Study of force loss due to friction comparing two ceramic brackets during sliding tooth movement. *J Orofac Orthop.* 2016;77:334-40.
29. Loftus BP, Artun J, Nicholls JI, Alonzo TA, Stoner JA. Evaluation of friction during sliding tooth movements in various bracket-arch wire combinations. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999; 116: 336-45.
30. Bishara SE, Fehr DE, Jakobsen JR. A comparative study of the debonding strengths of different ceramic brackets, enamel conditioners, and adhesives. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993; 104: 170-9.
31. Barragan G, Chasqueira AF, Arantes-Oliveira S, Portugal J. Ceramic repair: influence of chemical and mechanical surface conditioning on adhesion to zirconia. *Oral Health Dent Manag.* 2014;13:155-8.
32. Mezomo M, de Lima ES, de Menezes LM, Weissheimer A, Allgayer S. Maxillary canine retraction with self-ligating and conventional brackets. *Angle Orthod.* 2011;81:292-7.
33. Chen SS, Greenlee GM, Kim JE, Smith CL, Huang GJ. Systematic review of self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137:726-18.
34. Voudouris JC, Schismenos C, Lackovic K, Kuftinec MM. Self-ligation esthetic brackets with low frictional resistance. *Angle Orthod.* 2010;80:188-94.
35. Shivapuja PK, Berger J. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;106:472-80.
36. Huang ZM, Gopal R, Fujihara K, Ramakrishna S, Loh PL, Foong WC, Ganesh VK, Chew CL. Fabrication of a new composite orthodontic archwire and validation by a bridging micromechanics model. *Biomaterials.* 2003;24:2941-53.
37. Kusy RP, O'Grady PW. Evaluation of titanium brackets for orthodontic treatment: part II. The active configuration. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118:675-84.
38. Loftus BP, Artun J. A model for evaluating friction during orthodontic tooth movement. *Eur J Orthod.* 2001;23:253-61.
39. Williams CL, Khalaf K. Frictional resistance of three types of ceramic brackets. *J Oral Maxillofac Res.* 2014;4:e3.
40. Pizzoni L, Ravnholt G, Melsen B. Frictional forces related to self-ligating brackets. *Eur J Orthod.* 1998;20:283-91.
41. Cordasco G, Farronato G, Festa F, Nucera R, Parazzoli E, Grossi GB. In vitro evaluation of the frictional forces between brackets and archwire with three passive self-ligating brackets. *Eur J Orthod.* 2009;31:643-6.
42. Vale F, Maló L, Caramelo F, Ramos J, Cavaleiro J. Dynamic behavior and surface characteristics of conventional and self-ligating brackets. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac.* 2016;57:1-8.
43. Rajakulendran J, Jones S. Static frictional resistances of polycrystalline ceramic brackets with metal slot inserts. *Aust Orthod J.* 2006;22:147-52.
44. Saunders CR, Kusy RP. Surface topography and frictional characteristics of ceramic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1994;106:76-87.
45. Hanson GH. The SPEED system: a report on the development of a new edgewise appliance. *Am J Orthod.* 1980;78:243-65.

Investigação original

Determinação da cor de diferentes escalas por dois métodos espectrofotométricos – estudo *in vitro*



Susana Dias, Duarte Marques*, João Silveira, Daniela Corado, Rita Alves, António Mata

Grupo de Investigação em Biologia e Bioquímica Oral, LIBPhys-FCT UID/FIS/04559/2013, Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

Historial do artigo:

Recebido a 6 de Agosto de 2017

Aceite a 2 de Outubro de 2017

On-line a 17 de Outubro de 2017

Palavras-chave:

Cor

Escala de cor

Espectrofotometria

Percepção da cor

Sensibilidade e especificidade

R E S U M O

Objetivos: Avaliar e comparar *in vitro* a validade e reprodutibilidade de dois instrumentos de determinação de cor dentária em duas escalas de cor.

Métodos: Foram testados dois espectrofotómetros, Spectroshade Micro (SS) e VITA Easyshade (ES). Foram realizadas 60 medições de cada guia de cor para as escalas VITA Classical (VC) e VITA 3D-Master (VM). A reprodutibilidade foi avaliada através da concordância interoperador, intra-aparelho e inter-aparelho, pelo coeficiente *kappa*. As diferenças de validade entre aparelhos foram determinadas a partir do índice de exatidão das curvas ROC, utilizando z-test (two-way), com significância de 0,05.

Resultados: Foram realizadas 1920 medições para VC e 3480 para VM. Os dois aparelhos são testes de diagnóstico de qualidade, obtendo valores de exatidão no ES para a VC de 98,7% e de 97,6% para a VM. Para o SS, os valores determinados foram de 98,6% para a VC e de 99,1% para a VM, com diferenças estatisticamente significativas entre aparelhos para VM. A concordância intra-aparelho para o ES foi superior (VC=93%, VM=95%), comparativamente ao SS (VC=76%, VM=83%). Verificou-se uma concordância inter-aparelho para a VC (75%) inferior à VM (82%).

Conclusões: De acordo como os resultados obtidos neste estudo, ambos os aparelhos apresentam indicação para serem utilizados como métodos de diagnóstico da determinação da cor dentária nas escalas utilizadas, embora com valores de reprodutibilidade superiores para a VM. Deverão ser realizados estudos *in vivo* comparando estes aparelhos com a determinação visual de modo a aferir o eventual benefício da sua utilização. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):168-174)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Publicado por SPEMD. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor correspondente.

Correio eletrónico: duartemd@yahoo.co.uk (Duarte Nuno da Silva Marques).

<http://doi.org/10.24873/j.rpemd.2017.10.023>

1646-2890/© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Published by SPEMD.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Determination of the color of different shade guides by two spectrophotometric methods – an in vitro study

A B S T R A C T

Keywords:

Color
Shade guide
Spectrophotometry
Color perception
Sensitivity and specificity

Objectives: To evaluate and compare the diagnostic performance of two shade-matching instruments in the determination of the color of two dental shade guides.

Methods: Two spectrophotometers were tested: Spectroshade Micro (SS) and VITA Easyshade (ES). 60 measurements were performed for each shade tab for VITA Classical (VC) and VITA 3D-Master (VM). Reproducibility was assessed based on the inter-operator, intra-device and inter-device agreement using the kappa coefficient. The differences in validity between devices were determined by the accuracy index of the ROC curve analysis using the z-test (two-tailed) at a significance of 0.05.

Results: 1920 measurements were performed for VC and 3480 for VM. The two devices proved to be high-quality diagnostic tests. The obtained accuracy values in ES were 98.7% for VC and 97.6% for VM. In SS, values were 98.6% for VC and 99.1% for VM, showing significant differences between devices for VM. The intra-device agreement for ES was superior (VC=93%, VM=95%), compared to SS (VC=76%, VM=83%). The inter-device agreement was lower for VC (75%) than VM (82%).

Conclusions: According to the results obtained, both devices are indicated to be used as diagnostic methods for shade selection with the guides used, although attaining higher values of reproducibility for VM. In vivo studies comparing these devices with the visual determination should be performed to assess the possible benefit of their use. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):168-174)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Published by SPEMD. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

A cor é um fenómeno de percepção visual, que corresponde à luz refletida ou transmitida por um objeto.¹ A determinação e comunicação da cor dentária é de extrema relevância para a medicina dentária.²⁻⁵ Com a crescente exigência dos padrões estéticos e clínicos, surgiram vários métodos de avaliação de cor, como os espectrofotómetros, que segundo os seus fabricantes seriam mais objetivos e fiáveis do que as técnicas anteriores com base na seleção visual da cor com escalas padronizadas.^{4,6}

A seleção visual de cor, por comparação do dente com escalas, é o método mais utilizado em medicina dentária, sendo considerado hoje em dia o referencial.^{7,8} Este método baseia-se na utilização de escalas padronizadas, compostas por amostras representativas da média de cores presentes na dentição humana.^{7,9,10} Embora sejam universalmente aceites para a identificação e comunicação da cor dentária, as escalas apresentam várias limitações,^{11,12} uma vez que o material e estrutura são diferentes dos dentes naturais,¹³ para além da maioria das escalas possuírem uma variedade de guias que não é consistente com a gama de cores dos dentes naturais, apresentando uma distribuição arbitrária no espaço de cor.^{2,14-16} Associado a estes factos, existem vários fatores que podem influenciar e causar inconsistências na seleção da cor dentária, como a acuidade visual individual e as condições de iluminação.^{2,15-18}

Para obter uma classificação mais objetiva da cor, foi desenvolvido pela Comissão Internacional de Iluminação, o

sistema de cores CIE L*a*b*, que representa tridimensionalmente a cor pelas coordenadas L*, a* e b*. Através destas coordenadas é possível quantificar a diferença de cor entre duas amostras, ΔE .¹⁹ Em condições clínicas, a diferença de cor mínima possível de ser detetada pelo olho humano situa-se entre 2,0 e 3,7.^{6,9,20}

Existe uma enorme variabilidade entre os vários tipos de escalas disponíveis, dificultando a comunicação entre pacientes, clínicos e técnicos de prótese.^{18,21,22} As escalas Vitapan Classical (VC, Vident, Brea, California) e Vitapan 3D-Master (VM, Vident, Brea, Califórnia) são, atualmente, as escalas mais utilizadas.^{23,24} Na escala de cores VC, o matiz é classificado com letras (A aD) e o croma e valor são classificados de 1 a 4.²³ Na década de 90, a Vident introduziu a escala de cores VM advogando que a mesma diminuía a subjetividade envolvida na avaliação da cor, através da determinação da cor pela seguinte ordem: 1.º valor, 2.º croma e 3.º matiz.^{23,24}

Em virtude da subjetividade associada aos métodos de seleção visual da cor, foram lançados para o mercado sistemas eletrónicos baseados em aparatologias espectrofotométricas ou colorimétricas, visando obter determinações reprodutíveis.^{1,25} Estes aparelhos baseiam-se na aquisição da cor através do sistema de cores CIE L*a*b*, convertendo a medição numa escala contínua de valores, sendo depois traduzidos nos códigos das escalas, tornando seleção da cor mais fácil e objetiva.^{17,20,22,26,27} Estes aparelhos de medição de cor podem ter diferentes sistemas de leitura: medição por ponto, como VITA

Easysshade (ES), ou medição completa do dente, como Spectroshade Micro (SS).²⁰ No entanto, não se sabe quais os valores de $L^*a^*b^*$ registados para a conversão nos diferentes espectrofotômetros,^{15,20} podendo os mesmos interferir na determinação da cor. Deste modo é necessário aferir se estes sistemas realizam uma correspondência correta com as escalas de cor padronizadas, através da avaliação da sua precisão, de forma a compreender a sua verdadeira utilidade clínica.^{1,4,6}

O presente estudo de diagnóstico *in vitro* pretende determinar e comparar a reprodutibilidade e a validade de dois espectrofotômetros (ES e SS) na medição da cor de cada guia das escalas, VC e VM. A hipótese nula (H_0) é: os dois espectrofotômetros (ES e SS) não apresentam diferenças significativas na sua validade e reprodutibilidade na medição das guias de cor das duas escalas (VC e VM).

Materiais e métodos

Foram avaliados dois instrumentos espectrofotométricos de determinação de cor dentária, Spectroshade Micro (SN:H-DL3973, MHT Spa, Verona, Itália) e Easysshade (SN:602649, Vita, Säcking, Alemanha) (Figura 1). Estes foram calibrados e utilizados de acordo com as instruções do fabricante.

Foram medidas as guias de cor de duas escalas comerciais: (1) Vitapan Classical (SN:B027C, Vident, Brea, California), com 16 guias de cor e (2) Vitapan 3D-Master (SN:B360ASP, Vident, Brea, California), com 29 guias (foram incluídas as 3 guias da VITA Bleached Shade Guide).

Simularam-se as condições clínicas para cada medição, a guia de cor para medição foi colocada no centro de uma matriz gengival (Shofu Gummy, Shofu Dental Corporation, USA) com guias de cor idênticas de cada lado. As medições foram efetuadas dentro de uma caixa preta mate (26,0x12,5x9,5cm), simulando as condições de luz da cavidade oral, segundo metodologia previamente descrita.²⁸ Foi utilizado um *jig* posicional para permitir a colocação da guia de cor a medir no mesmo local, dentro da caixa (Figura 1).

Dois operadores calibrados efetuaram 30 medições consecutivas para cada guia. Entre cada 2 medições, os operadores removeram, completamente, a ponta da sonda ou a peça ótica da guia.²⁸

A reprodutibilidade foi avaliada através das concordâncias interoperador, intra-aparelho e inter-aparelho, pelo coeficiente *kappa* com erro padronizado assintótico (ASE). Este coeficiente foi classificado como mau (0-20%), mínimo (21-39%), fraco (40-59%), moderado (60-79%) e forte (>80) segundo metodologia previamente estabelecida.²⁹

A validade de cada aparelho foi determinada sob a forma de curvas ROC (receiver operating characteristic), que têm em consideração a relação entre a sensibilidade e a especificidade determinadas para cada guia de cor das diferentes escalas.³⁰ A validade foi expressa através do índice de exatidão calculado a partir da área sob a curva.³⁰ A diferença de desempenho (índice de exatidão) entre aparelhos foi determinada através da realização de um *z-test (two-way)*.³¹ A significância estatística foi estabelecida a $\alpha < 0,05$. A análise dos dados e os resultados foram calculados através do *software* estatístico SPSS (IBM SPSS Statistics v.23, Inc, Chicago, IL, EUA).

Resultados

Foram efetuadas um total de 2700 medições por aparelho, correspondendo a 60 medições de cada uma das 45 guias de cor, totalizando 5400 medições no estudo..

Foi calculado o coeficiente *kappa* para a concordância interoperador (Tabela 1), resultando num valor médio de $0,95 \pm 0,01$, classificado como forte.²⁹ Deste modo, os dados dos dois operadores foram analisados conjuntamente, resultando num total de 60 medições para cada guia de cor.

As concordâncias intra e inter-aparelho são apresentadas na Tabela 1. A concordância intra-aparelho do ES é classificada como forte. O SS obteve valores inferiores, para ambas as escalas, com um *kappa* moderado para VC e forte para VM. A concordância inter-aparelho para VC foi moderada e para VM foi classificada como forte.



Figura 1. Exemplo de funcionamento dos aparelhos Easysshade, Spectroshade e configuração experimental para as medições.

Tabela 1. Concordância interoperador, intra-aparelho e inter-aparelho expressa em valores do coeficiente kappa e respectivo erro padronizado assintótico (ASE), dos dois aparelhos Easyshade (ES) e Spectroshade (SS) para ambas as escalas Vitapan Classic (VC) e Vita 3D-Master (VM).

kappa ± ASE	Interoperador	Intra-aparelho	Inter-aparelho
VC	ES	0,96±0,01	0,93±0,01
	SS	0,91±0,01	0,76±0,01
VM	ES	0,97±0,01	0,95±0,01
	SS	0,98±0,01	0,83±0,01

Nas Tabelas 2 e 3 são apresentados os valores de sensibilidade e especificidade para cada uma das guias da escala VC e VM, respectivamente. Os resultados obtidos não foram iguais em todas as guias de cor, sendo que o ES, ao medir as guias da VC, demonstrou valores de sensibilidade e especificidade baixos para a guia de cor C1, e o SS, apresentou mais falhas nas guias C1, D4, B3 e B4. Na VM, o ES obteve valores mais baixos de sensibilidade e especificidade para as guias 3M2 e 4M2, enquanto que o SS apresentou piores resultados para um maior número de guias, 2M2, 2M3, 3M2, 4M2 e 4R1,5.

Tabela 2. Sensibilidade (SE) e especificidade (SP) do Easyshade e Spectroshade para cada uma das guias da escala Vitapan Classic (VC) ordenada por valor, indicando apenas os valores abaixo de 100%.

VC	Easyshade		Spectroshade	
	%	SE	SP	SE
B1				
A1				
B2				
D2			95%	96%
A2				
C1	18%		38%	
C2				93%
D4			0%	
A3				93%
D3				
B3			0%	94%
A3,5			99%	
B4	80%		17%	
C3				97%
A4				
C4			52%	
Média (%)	93,65	99,58	75,42	98,36
SD	20,04	1,33	38,25	2,55

Tabela 3. Sensibilidade (SE) e especificidade (SP) do Easyshade e Spectroshade para cada uma das guias da escala VITA 3D-Master (VM), indicando apenas os valores abaixo de 100%.

VM	Easyshade		Spectroshade	
	%	SE	SP	SE
0M1				
0M2				
0M3				
1M1				
1M2				
2L1.5				96%
2L2.5				96%
2M1				
2M2				0%
2M3				0%
2R1.5				
2R2.5				
3L1.5				96%
3L2.5				
3M1				
3M2	48%			0%
3M3				
3R1.5				88%
3R2.5			98%	
4L1.5	57%			96%
4L2.5				83%
4M1				
4M2	43%			43%
4M3				99%
4R1.5			96%	47%
4R2.5				
5M1				
5M2				
5M3				
Média (%)	94,77	99,81	84,88	99,46
SD	15,77	0,74	32,65	1,32

Nas Figuras 2 e 3 estão representadas as curvas ROC dos dois aparelhos, para as escalas VC e VM, respectivamente. Nas tabelas 4 e 5 estão especificadas as áreas sob a curva para ambas as escalas. Verifica-se uma área sob a curva superior para a escala VC no ES comparativamente ao SS. Para a escala VM o ES apresentou um índice de exatidão ligeiramente inferior ao do SS.

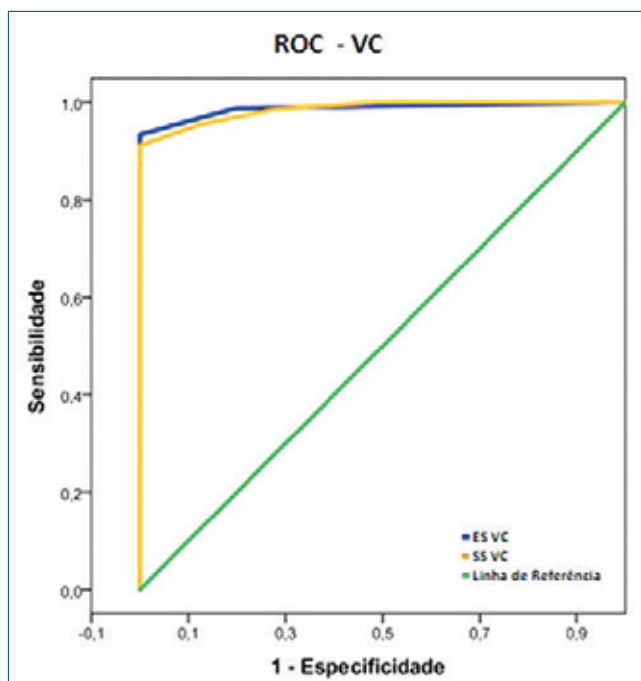


Figura 2. Curvas ROC da relação da sensibilidade e especificidade do Easyshade (ES) e Spectroshade (SS) para a escala VITA Classical (VC)

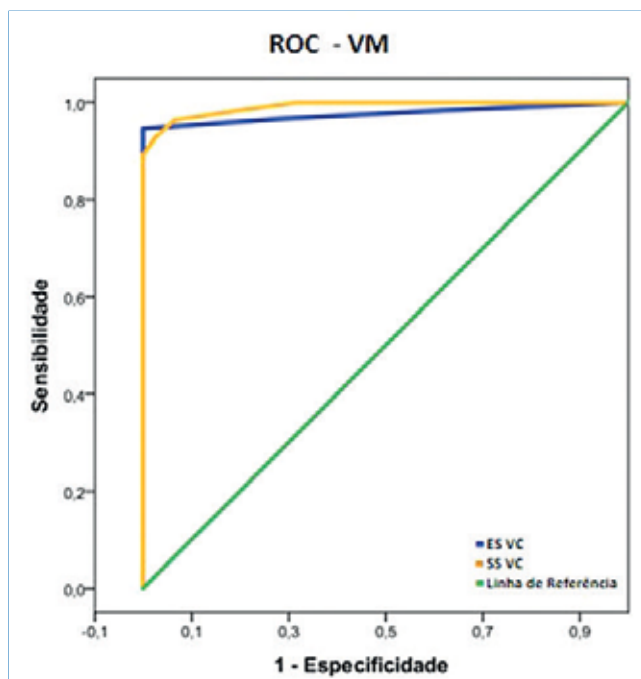


Figura 3. Curvas ROC da relação da sensibilidade e especificidade do Easyshade (ES) e Spectroshade (SS) para a escala VITA 3D Master (VM)

Ao comparar o ES com o SS, a diferença de área sob a curva para a escala VC é de 0,001, com um valor de z-test de 0,22 ($p=0,824$). Para a escala VM a diferença entre aparelhos é de -0,015, com um valor de z-test de -3,70, sendo esta diferença estatisticamente significativa, ($p=0,001$).

Tabela 4. Especificação da validade sob a forma de área sob a curva (AUC) das curvas ROC, com desvio padrão (SD) de cada aparelho, Easyshade (ES) e Spectroshade (SS) para a escala Vitapan Classical (VC).

VC	AUC	SD	Intervalo de confiança 95% assintótico	
			Limite superior	Limite inferior
ES	,987	,003	,981	,994
SS	,986	,003	,980	,991

Tabela 5. Especificação da validade sob a forma de área sob a curva (AUC) das curvas ROC, com desvio padrão (SD) de cada aparelho, Easyshade (ES) e Spectroshade (SS) para a escala VITA 3D-Master (VM).

VM	AUC	SD	Intervalo de confiança 95% assintótico	
			Limite superior	Limite inferior
ES	,976	,003	,970	,983
SS	,991	,002	,988	,994

Discussão

Neste estudo foram analisadas as cores detetadas de duas escalas distintas, VC e VM, por um aparelho de medição por ponto, ES, e por um aparelho de medição da superfície total, SS.

Ao analisar os valores de reprodutibilidade e validade dos dois espectrofotômetros foram detetadas diferenças significativas na validade dos aparelhos para a escala VM, pelo que a hipótese nula foi rejeitada.

Após análise da validade dos aparelhos, ambos apresentam valores de desempenho superiores a 90%, o que, de acordo com a literatura, permite a sua utilização como testes de diagnóstico.^{30,31}

A reprodutibilidade permite a avaliação da consistência do aparelho ao medir a mesma guia de cor. A reprodutibilidade intra-aparelho e inter-aparelho foi similar, com valores que variaram de moderado a forte.²⁹ Dentro desta amplitude de resultados, obtiveram-se valores inferiores de concordância intra-aparelho no SS, comparativamente ao ES. Estes resultados são úteis na comparação destes espectrofotômetros num ambiente controlado, permitindo aferir a previsibilidade dos aparelhos.¹ Os erros aleatórios influenciam a reprodutibilidade, o que pressupõe que a concordância entre aparelhos seja menor que a concordância intra-aparelho,^{32,33} como verificado neste estudo. Obteve-se uma maior reprodutibilidade inter-aparelho para a VM (82%), que para a VC (75%), classificadas, respetivamente, como concordâncias forte e moderada.²⁹

Comparativamente ao método visual, a literatura refere uma concordância que ronda os 41% para VC e 41,5% para VM, sendo que os resultados deste estudo com métodos espectrofotométricos apresentam valores superiores.^{12,18,26,34}

Embora se tenha registado um maior número de falhas nas guias da VM, verificaram-se valores médios de sensibilidade e especificidade mais elevados do que na VC. Quando analisadas

as falhas nas guias, verifica-se que os dois aparelhos apresentam mais falhas nas guias de matiz C e D da escala VC e M da escala VM. Estes erros podem estar associados a diferenças entre valores $L^*a^*b^*$ intrínsecos do aparelho e as escalas. No entanto, será de referir que neste estudo estamos perante as condições ótimas de aquisição da cor, uma vez que o referencial da guia se encontra estandardizado, sendo espectável uma maior variabilidade perante dentes naturais policromáticos.⁸

A validade define a capacidade de os aparelhos determinarem a cor correta, considerando um padrão conhecido. Os valores obtidos revelam algumas diferenças entre os valores de índice de exatidão dos aparelhos.³⁵ Segundo estudos prévios,³⁶ os erros sistemáticos são difíceis de controlar nestes aparelhos e afetam a sua validade. Estas diferenças podem estar relacionadas com a variação do valor $L^*a^*b^*$ entre as guias de cores,³⁷ sendo que os aparelhos identificam cada guia de cor através de intervalos de ΔE determinados pelo fabricante. Uma vez que não se sabe quais os valores utilizados nos aparelhos, a consistência entre diferentes fabricantes não pode ser avaliada.^{9,20} Verificaram-se diferenças significativas de validade, entre os aparelhos, para a escala VM, o que pode estar relacionado com o número de guias de cor da VM (29) ser superior ao da VC (16), resultando numa amostra total maior.

Quando consultada a literatura existente, verifica-se que existem poucos estudos que comparam o desempenho destes aparelhos, seja *in vivo* ou *in vitro*. Estudos similares relataram níveis de concordância semelhantes aos obtidos neste estudo e uma maior reprodutibilidade do ES quando comparado com o SS.^{1,35}

No entanto, estes dados podem ter sido influenciados pelo facto do ES fazer uma medição de uma área de 5mm de diâmetro, na região central do dente, segundo um *jig* posicional. O SS, ao medir uma amostra, pode apresentar os resultados de 3 formas: pela cor média do dente, por terços, ou através de mapas cromáticos detalhados. Neste estudo, foi utilizada a cor média do dente, podendo este cálculo reduzir a consistência do aparelho.

Ainda não foi proposto um protocolo estandardizado para a avaliação destes instrumentos de determinação de cor, no entanto, foi proposto que as escalas de cor, servem como padrão na medição da cor dos dentes.⁶ As guias de cor permitem fazer uma representação do dente natural, em termos de tamanho, cor e contorno. No entanto, podem ocorrer diferenças entre as guias de diferentes fabricantes. Além disso, a superfície irregular da guia de cor pode afetar a reflexão da luz espectral no aparelho e originar uma leitura errada.²⁸ As escalas de cor são a forma de comunicação entre médico dentista e técnico de prótese. Esta comunicação é independente de registo da cor, seja pelo método visual ou por um aparelho eletrónico, podendo originar erros. Estes erros podem ocorrer tanto na seleção de cor pelo médico dentista, como na sua replicação pelo técnico de prótese.^{28,38}

Os resultados deste estudo permitem a comparação entre os dois aparelhos testados, num ambiente *in vitro* controlado. A análise do desenho do estudo, tamanho da amostra, calibração dos operadores e as condições padronizadas corroboram a validade interna do estudo. Quanto à validade externa, é de referir que poderão existir alguns viéses, associados ao facto de as medições terem sido realizadas em guias de cor e não em

dentes naturais, que possuem uma natureza policromática e das condições de luz poderem não ser representativas das existentes em contexto clínico. Acrescenta-se que não foi feita a comparação destes métodos com a determinação visual da cor, o atual *gold standard*, não permitindo realizar conclusões acerca do desempenho clínico real destes aparelhos. São necessários estudos *in vivo* comparando estes aparelhos com a determinação visual, de modo a aferir o eventual benefício da sua utilização e o impacto das diferenças de leitura verificadas.

Conclusões

Considerando as limitações deste estudo, é possível concluir que:

- Os espectrofotómetros ES e SS apresentaram um bom desempenho geral para todos os parâmetros nas duas escalas, VC e VM.
- A reprodutibilidade dos 2 espectrofotómetros apresentou valores de concordância com classificação de moderado para VC e forte para VM.
- A sensibilidade e especificidade não foram iguais em todas as guias de cor das escalas VC e VM, verificando-se valores médios mais elevados na VM.
- A validade apresentou diferenças significativas entre os aparelhos para a escala VM, com um índice de exatidão do ES ligeiramente inferior ao do SS.

Responsabilidades éticas

Proteção de pessoas e animais. Os autores declaram que para esta investigação não se realizaram experiências em seres humanos e/ou animais.

Confidencialidade dos dados. Os autores declaram que não aparecem dados de pacientes neste artigo.

Direito à privacidade e consentimento escrito. Os autores declaram que não aparecem dados de pacientes neste artigo.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

1. Kim-Pusateri S, Brewer JD, Davis EL, Wee AG. Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. *J Prosthet Dent.* 2009;101:193-9.
2. Browning WD. Use of Shade Guides for Color Measurement in Tooth-Bleaching Studies. *J Esthet Restor Dent.* 2003;15:S13-S20.
3. Joiner A. Tooth colour: A review of the literature. *J Dent.* 2004;32(SUPPL.):3-12.
4. Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *J Dent.* 2010;38(SUPPL. 2):2-16.
5. Tung FF, Goldstein GR, Jang S, Hittelman E. The repeatability of an intraoral dental colorimeter. *J Prosthet Dent.* 2002;88(6):585-90.

6. Dozic A, Kleverlaan C, El-Zohairy A, Feilzer AJ. Performance of five commercially available tooth color-measuring devices. *J Prosthodont.* 2007;16(2):93-100.
7. van der Burgt TP, ten Bosch JJ, Borsboom PCF, Kortsmits WJPM. A comparison of new and conventional methods for quantification of tooth color. *J Prosthet Dent.* 1990;63(2):155-62.
8. Karamouzou A, Papadopoulos MA, Kolokithas G, Athanasiou AE. Precision of in vivo spectrophotometric colour evaluation of natural teeth. *J Oral Rehabil.* 2007;34(8):613-21.
9. Seghi RR, Johnston WM, O'Brien WJ. Performance Assessment of Colorimetric Devices on Dental Porcelains. *J Dent Res.* 1989;68(12):1755-9.
10. Paravina RD, Powers JM, Fay R-M. Color comparison of two shade guides. *Int J Prosthodont.* 2002;15(1):73-8.
11. Gómez-Polo C, Gómez-Polo M, Martínez Vázquez De Parga JA, Celemín-Viñuela A. Study of natural teeth color according to toothguide 3d master through cluster analysis. *Color Res Appl.* 2014;41(1):101-7.
12. Della Bona A, Barrett AA, Rosa V, Pinzetta C. Visual and instrumental agreement in dental shade selection: Three distinct observer populations and shade matching protocols. *Dent Mater.* 2009;25(2):276-81.
13. Preston JD. Current status of shade selection and color matching. *Quintessence Int.* 1985;16(1):47-58.
14. Sproull RC. Color matching in dentistry. Part II. Practical applications of the organization of color. *J Prosthet Dent.* 1973;29(5):556-66.
15. Brien WJO, Groh CL, Boenke KM. A new, small-color-difference Equation for Dental Shades. *J Dent Res.* 1990;11:1762-4.
16. Hammad IA. Intrarater repeatability of shade selections with two shade guides. *J Prosthet Dent.* 2003;89(1):50-3.
17. Henriques I, Seabra B, Arantes-Oliveira S, Portugal J. Influência da técnica de acabamento e do tempo de exposição na estabilidade do bis acrílico. *Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac.* 2014;55:220-6.
18. Paul S, Peter a, Pietrobon N, Hämmerle CHF. Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *J Dent Res.* 2002;81(8):578-82.
19. Yuan JCC, Brewer JD, Monaco EA, Davis EL. Defining a natural tooth color space based on a 3-dimensional shade system. *J Prosthet Dent.* 2007;98(2):110-9.
20. Khashayar G, Dozic a, Kleverlaan C, Feilzer A. Data Comparison Between Two Dental Spectrophotometers. *Oper Dent.* 2012;37(1):12-20.
21. Ahn JS, Lee YK. Color distribution of a shade guide in the value, chroma, and hue scale. *J Prosthet Dent.* 2008;100(1):18-28.
22. Corciolani G, Vichi A, Goracci C, Ferrari M. Colour correspondence of a ceramic system in two different shade guides. *J Dent.* 2009;37(2):98-101.
23. Gürel. *The Science and Art of Porcelain Laminate Veneers.* Chicago: Quintessence; 2003.
24. Pascual Moscardó A, Camps Alemany I. Chromatic appreciation in the clinic and the laboratory. *Med oral, Patol oral y cirugía bucal.* 2006;11:E363-368.
25. Odaira C, Itoh S, Ishibashi K. Clinical evaluation of a dental color analysis system: The Crystaleye Spectrophotometer *J Prosthodont Res.* 2011;55(4):199-205.
26. Okubo SR, Kanawati A, Richards MW, Childress S. Evaluation of visual and instrument shade matching. *J Prosthet Dent.* 1998;80(6):642-8.
27. Ishikawa-Nagai S, Yoshida A, Da Silva JD, Miller L. Spectrophotometric analysis of tooth color reproduction on anterior all-ceramic crowns: Part 1: Analysis and interpretation of tooth color. *J Esthet Restor Dent.* 2010;22(1):42-52.
28. Kim-Pusateri S, Brewer JD, Dunford RG, Wee AG. In vitro model to evaluate reliability and accuracy of a dental shade-matching instrument. *J Prosthet Dent.* 2007;98(5):353-8.
29. McHugh ML. Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochem medica.* 2012;22(3):276-82.
30. Lalkhen AG, McCluskey A. Clinical tests: Sensitivity and specificity. *Contin Educ Anaesthesia, Crit Care Pain.* 2008;8(6):221-3.
31. Hajian-Tilaki K. Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve Analysis for Medical Diagnostic Test Evaluation. *Casp J Intern Med.* 2013;4(2):627-35.
32. Douglas RD. Precision of in vivo colorimetric assessments of teeth. *J Prosthet Dent.* 1997;77(5):464-70.
33. Joiner A, Hopkinson I, Deng Y, Westland S. A review of tooth colour and whiteness. *J Dent.* 2008;36(SUPPL. 1):2-7.
34. Kalantari MH, Ghorraishian SA, Mohaghegh M. Evaluation of accuracy of shade selection using two spectrophotometer systems: Vita Easyshade and Degudent Shadepilot. *Eur J Dent.* 2017;11(2):196-200.
35. Sarafianou DDS A, Kamposiora DDS P, Papavasiliou DDS G, Goula DDS H. Matching repeatability and interdevice agreement of 2 intraoral spectrophotometers. *J Prosthet Dent.* 2012;107:178-85.
36. Lagouvardos PE, Lagouvardos PE, Fougia AG, et al. Repeatability and interdevice reliability of two portable color selection devices in matching and measuring tooth color. *J Prosthet Dent.* 2009;101(1):40-5.
37. King KA, Derijk WG. Variations of L*a*b* values among vitapan® classical shade guides: Basic science research. *J Prosthodont.* 2007;16(5):352-6.
38. Seghi RR. Effects of instrument-measuring geometry on colorimetric assessments of dental porcelains. *J Dent Res.* 1990;69(5):1180-3.

Investigação

Análise comparativa da performance mastigatória entre doentes portadores de prótese parcial removível acrílica e esquelética



Nuno Nóbrega*, Paulo Maurício

Instituto Superior de Ciências de Saúde Egas Moniz, Almada, Portugal

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

Historial do artigo:

Recebido a 10 de Maio de 2017

Aceite a 29 de Setembro de 2017

On-line a 27 de Outubro de 2017

Palavras-chave:

Mastigação

Performance mastigatória

Prótese parcial removível

R E S U M O

Objetivos: Realizar uma análise comparativa da performance mastigatória entre os doentes portadores de prótese parcial removível acrílica e esquelética.

Métodos: A amostra foi constituída por 20 indivíduos, 10 portadores de prótese parcial removível acrílica bimaxilar (Grupo PA) e 10 portadores de prótese parcial removível esquelética bimaxilar (Grupo PE), com idades compreendidas entre os 49 e os 79 anos, sendo 12 do sexo feminino e 8 do sexo masculino. Neste estudo, foi utilizado um sistema de 7 peneiras granulométricas e foi confeccionado um alimento de origem artificial. Cada participante do estudo mastigou 20 cubos de alimento artificial, 10 cubos num 1.º ciclo mastigatório de 20 golpes e outros 10 cubos num 2.º ciclo mastigatório de 40 golpes. Após a mastigação, cada paciente dispensou o alimento-teste num recipiente. Procedeu-se à análise granulométrica através do sistema de peneiras para determinar o diâmetro geométrico médio das partículas (DGM). Os resultados da amostra foram submetidos aos testes de normalidade; Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk. Posteriormente foi efetuado o teste T-student para comparar as médias de DGM dos grupos PA e PE, com um nível de significância de 0,05.

Resultados: Existem diferenças estatisticamente significativas entre as médias do DGM do grupo PA e do grupo PE, tanto para o 1.º ciclo mastigatório ($p < 0,001$) como para o 2.º ciclo mastigatório ($p < 0,001$). A média dos valores de DGM do grupo PA foi superior à do grupo PE nos dois ciclos mastigatórios.

Conclusão: Houve diferença da performance mastigatória entre os portadores de prótese parcial removível acrílica e esquelética. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):175-180)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Publicado por SPEDM. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor correspondente.

Correio eletrónico: nunonobrega89@gmail.com (Nuno Filipe Nóbrega Silva).

<http://doi.org/10.24873/j.rpemd.2017.10.025>

1646-2890/© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Published by SPEDM.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Comparative analysis of the masticatory performance between patients with acrylic versus metal removable partial dentures

A B S T R A C T

Keywords:

Chewing
Masticatory performance
Removable partial denture

Objectives: To perform a comparative analysis of the masticatory performance between patients with acrylic versus metal removable partial dentures.

Methods: 20 subjects participated in this study: 10 with a bimaxillary acrylic removable partial denture (PA group) and 10 with a bimaxillary metal removable partial denture (PE group). The subjects were aged between 49 and 79 years old and included 12 females and 8 males. A system of 7 granulometric sieves was employed, and an artificial food was elaborated. Each participant chewed 20 cubes of the artificial food: 10 cubes in a first masticatory cycle of 20 strokes and 10 cubes in a second masticatory cycle of 40 strokes. After chewing, each patient disposed of the food into a container. A particle size analysis, using a sieves system, was performed to determine the geometric mean particle diameter (GMD). The sample's results were submitted to the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk normality tests. The student t-test was then performed to compare the mean GMD in the PA and PE groups, considering a significance level of 0.05.

Results: Statistically significant differences were verified between the mean GMD of the PA group and the PE group, both for the 1st masticatory cycle ($p < 0.001$) and for the 2nd masticatory cycle ($p < 0.001$). The PA group's mean GMD values were higher than those of the PE group in the two masticatory cycles.

Conclusion: A difference was verified in the masticatory performance between patients with acrylic versus metal removable partial dentures. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):175-180)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Published by SPEMD. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUÇÃO

Com o crescimento da população geriátrica é expectável que haja um aumento da necessidade de próteses parciais removíveis.^{1,2} Atualmente, a utilização destas próteses para reabilitar os espaços edêntulos continua a ser uma opção de tratamento viável e previsível.³ Para além da estética e da fonética, estas próteses têm como propósito restabelecer a função mastigatória.⁴

Na literatura não existe consenso na terminologia utilizada para descrever a função mastigatória. Os termos: performance, habilidade, eficiência e eficácia mastigatória são utilizados indiscriminadamente e em contextos diferentes.^{5,6} De acordo com o glossário dos termos de prostodontia,⁷ a performance mastigatória é a mensuração da fragmentação de um determinado alimento através de testes padronizados e a eficiência mastigatória é o esforço necessário para que um alimento alcance um determinado grau de fragmentação.

A medição da performance mastigatória pode ser realizada através da mastigação de um alimento que, posteriormente ao ciclo mastigatório é analisado em laboratório através de um sistema de peneiras granulométricas.^{8,9,11,13-15} Outros métodos para determinar o tamanho dos fragmentos

encontram-se descritos na literatura, tais como: o método da colorimetria,¹² o recurso à fotografia digital e aos programas de tratamento de imagem,¹⁰ scanners ópticos^{11,13} e gomas coloridas que mudam de cor com os golpes mastigatórios e que são calibradas por uma escala de cores^{16,20}. Embora uma grande variedade de alimentos naturais e artificiais tenham sido descritos,^{5,6,8-15} na maioria dos estudos os autores optaram por confeccionar alimentos artificiais com recurso aos silicões de condensação para testar a performance mastigatória.^{5,6,9,11,15}

De acordo com o INM¹⁷ (indicador normativo mastigatório), o limite do tamanho médio normal das partículas que compõem o bolo alimentar é 4000 μm . Valores superiores a este, são indicadores de uma reduzida função mastigatória.¹⁷ Num outro estudo que avaliou a função mastigatória dos portadores de prótese parcial removível, concluíram que o diâmetro geométrico médio das partículas destes indivíduos permanece acima do indicador normativo mastigatório.¹⁸

O objetivo do presente estudo é realizar uma análise comparativa da performance mastigatória entre os doentes portadores de prótese parcial removível acrílica e esquelética, existindo a hipótese nula de não haver diferença da performance mastigatória entre os utilizadores de PPR acrílica e esquelética.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na clínica dentária Egas Moniz, situada no Monte de Caparica, Portugal, com os pacientes desta mesma clínica, após cada um ter aceite o consentimento informado. Foram seleccionados sequencialmente 20 indivíduos portadores de prótese parcial removível bimaxilar, com idades entre os 49 e os 79 anos, sendo 12 do sexo feminino e 8 do sexo masculino. Foram constituídos 2 grupos para este estudo. O primeiro grupo foi composto por 10 indivíduos portadores de prótese parcial removível acrílica bimaxilar (Grupo PA), 7 indivíduos do sexo feminino e 3 indivíduos do sexo masculino. O segundo grupo foi composto por 10 indivíduos portadores de prótese parcial removível esquelética bimaxilar (Grupo PE), 5 indivíduos do sexo masculino e 5 indivíduos do sexo feminino. Ambos os grupos enquadrados nos critérios de inclusão.

Neste estudo foram considerados os seguintes critérios de inclusão para os 2 grupos:

- Portadores de PPR com mais de 6 meses e menos de 5 anos;
- Portadores de PPR em que os dentes estão em oclusão (incluindo dentes naturais);
- Apresentar Classe I de Kennedy sem modificações na arcada superior e inferior;
- Presença de pelo menos 5 dentes posteriores (pelo menos 4 molares e 1 pré-molar) na PPR inferior e pelo menos 4 molares na PPR superior.

Neste estudo foram considerados os seguintes critérios de exclusão:

- Presença de disfunção temporomandibular;
- Presença de dor ou desconforto durante a mastigação;
- Indivíduos desconfortáveis com as suas PPR's.

Os testes de performance mastigatória foram realizados com um alimento de origem artificial composto por materiais dentários (Figura 1). O método e os materiais utilizados para a



Figura 1. Cubos de alimento-teste de origem artificial.

sua confecção foram adaptados de Slagter AP et al 1993.¹⁹ Para a sua confecção foram utilizados os seguintes compostos:

- 22,8g de silicone de adição (Normosil, Light[®])
- 11g de pasta de dentes Colgate Total[®]
- 2g de vaselina sólida,
- 2g de alginato Ortoprint[®]
- 4g de gesso tipo IV
- 2g de pasta catalisadora Perfil (Normosil, Putty[®])

Todos os ingredientes foram anteriormente pesados com uma balança de precisão e foram misturados posteriormente até formarem uma massa homogénea. Foram colocados numa matriz pré-formada com 12,5 cm de lado e 0,68 cm de altura, contendo no seu interior formas cúbicas com 0,68 cm de lado. Para assegurar a completa polimerização, os moldes foram colocados numa estufa a 65°C durante 16 horas.

Antes de iniciar o teste de performance mastigatória, cada participante foi submetido a um exame clínico intra-oral, para a avaliação das mucosas e do grau de retenção e estabilidade das PPR's. Foi certificado que cada participante se enquadrava com os critérios de inclusão e exclusão. Foram fornecidos a cada participante deste estudo 20 cubos de alimento artificial. Solicitou-se a cada participante deste estudo que mastigasse 10 cubos em simultâneo e executasse um primeiro ciclo mastigatório com 20 golpes e posteriormente que mastigasse outros 10 cubos em simultâneo e executasse um segundo ciclo mastigatório com 40 golpes. Após cada ciclo mastigatório cada participante dispensou o alimento-teste para um recipiente e foi efetuada a análise desses fragmentos.

A análise dos fragmentos obtidos após a mastigação do alimento-teste foi realizada em laboratório através de um sistema de 7 peneiras granulométricas com diâmetros de abertura de 6,8 mm; 4,0 mm; 2,8 mm; 2,0 mm; 1,4 mm; 1,0 mm e 0,71 mm. Foi calculado o DGM (diâmetro geométrico médio) das partículas em μm . O cálculo do DGM de cada amostra foi obtido através do software de granulometria Granucalc 1.0. Para cada amostra, foi inserido no software o peso dos fragmentos retidos e o diâmetro da peneira correspondente, sendo dado automaticamente, o valor do DGM em μm e o respectivo desvio padrão geométrico DPG (Tabela 1 e 2). Quanto maiores forem os valores de DGM, menor será a eficácia mastigatória e vice-versa. Após a análise granulométrica procedeu-se ao tratamento estatístico dos dados obtidos utilizando o software SPSS[®] versão 22.0 para Windows[®].

Para averiguar se a amostra tem uma distribuição normal, os resultados foram submetidos aos testes de normalidade: Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk. Tendo sido obtido $p > 0,2$ nos testes de normalidade, este valor permite-nos aceitar a hipótese de normalidade da população, sendo esta aceite para valores $p > 0,05$. Posteriormente, foi efetuado o teste T-student com 2 amostras independentes para comparar as médias dos DGM das partículas dos grupos PA e PE. Para a comparação dos DGM das partículas dentro de cada grupo após o 1.º e o 2.º ciclos mastigatórios, procedeu-se ao teste T-student com 2 amostras emparelhadas. Em ambas as análises comparativas, foi utilizado um nível de significância de 0,05.

Para o cálculo da redução (R) que as partículas sofreram durante a mastigação, foi necessário calcular o DGM máximo.

Tabela 1. Resultados obtidos após o peneiramento das amostras do grupo PA; 6,8 mm; 4,0 mm; 2,8 mm; 2,0 mm; 1,4 mm; 1 mm; 0,71 mm, estes valores correspondem ao diâmetro de abertura das peneiras utilizadas. DGM corresponde ao diâmetro geométrico médio das partículas e DPG o desvio padrão geométrico.

Grupo PA	6,8mm	4,0mm	2,8mm	2,0mm	1,4mm	1,0mm	0,71mm	DPG	DGM
1-A	19.7086	16.5082	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.18	7 420
1-B	19.1496	16.5082	14.8984	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.23	7 016
2-A	19.7686	15.8574	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1,19	7 379
2-B	19.1955	15.7720	14.8420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.19	7 362
3-A	19.1940	16.7302	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.22	7 034
3-B	18.0872	17.2859	15.2454	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.30	6 407
4-A	19.3271	16.5760	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.09	7 847
4-B	20.4162	15.0774	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.10	7 813
5-A	19.3423	16.6490	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.18	7 527
5-B	19.4102	15.8678	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.18	7 421
6-A	21.1170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.00	7 998
6-B	20.5483	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.00	7 998
7-A	20.7643	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.00	7 998
7-B	20.6956	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.00	7 998
8-A	19.6542	15.4454	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.14	7 665
8-B	20.5163	15.7351	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.14	7 574
9-A	19.7955	15.3345	14.9463	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.13	7 717
9-B	19.5730	16.7561	15.3013	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.30	6 645
10-A	21.2606	15.1889	15.1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.05	7 949
10-B	20.5608	15.3000	15.1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.06	7 943

Tabela 2. Resultados obtidos após o peneiramento das amostras do grupo PE; 6,8 mm; 4,0 mm; 2,8 mm; 2,0 mm; 1,4 mm; 1 mm; 0,71 mm, estes valores correspondem ao diâmetro de abertura das peneiras utilizadas. DGM corresponde ao diâmetro geométrico médio das partículas e DPG o desvio padrão geométrico.

Grupo PE	6,8mm	4,0mm	2,8mm	2,0mm	1,4mm	1,0mm	0,71mm	DPG	DGM
1-A	20.3400	15.6180	14.9989	15.1000	14.9989	14.9989	14.9948	1.74	6 168
1-B	19.6326	16.3261	15.5728	15.5122	14.8840	14.8253	14.8200	1.71	5 480
2-A	18.6596	16.9683	16.6274	15.0221	0.0000	0.0000	0.0000	1.41	5 997
2-B	18.0039	16.5973	16.3247	15.0383	15.0072	14.9999	14.9969	1.44	5 800
3-A	18.6495	16.3639	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.21	7 137
3-B	18.7844	16.3976	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.22	7 130
4-A	17.7131	16.5958	14.9754	14.6406	0.0000	0.0000	0.0000	1.30	6 467
4-B	18.7544	16.4374	14.8595	14.7610	14.7272	14.6595	14.6562	1.45	6 346
5-A	19.1371	16.4384	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.21	7 087
5-B	16.9629	17.0254	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.00	6 423
6-A	18.5515	17.1988	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1,23	6 769
6-B	17.3168	18.8623	15.0511	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.25	6 023
7-A	19.0161	16.3924	15.1821	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.30	6 777
7-B	16.4423	18.8620	15.2187	14.9106	14.8134	14.8108	14.8106	1.36	5 463
8-A	20.7409	16.4038	16.2644	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.39	6 507
8-B	18.5795	17.2417	15.5654	15.2234	15.0381	15.0070	14.9979	1.38	6 065
9-A	15.7487	20.2756	15.2954	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.20	5 346
9-B	15,5242	20.2497	0.0000	15.2172	15.0223	0.0000	0.0000	1.35	4 062
10-A	18.0120	17.9703	15.0234	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.26	6 382
10-B	15.8042	19.8639	15.8072	15.2047	0.0000	0.0000	0.0000	1.31	5 025

Para a obtenção do DGM máximo, foi utilizado o software GranuCalc 1.0, simulando uma situação em que todo o alimento ficaria retido na peneira granulométrica de maior diâmetro de abertura, sendo a peneira de 6,8 mm a peneira de maior diâmetro. O DGM máximo obtido foi de 7998 μm . Para o cálculo da redução (R) que as partículas sofreram após os ciclos mastigatórios, utilizou-se a seguinte equação:

$$\text{Equação 1: } R = 7998 - \text{DGM (do grupo de estudo)}$$

RESULTADOS

Os resultados obtidos demonstram que existem diferenças estatisticamente significativas entre a média dos valores de DGM do grupo PA e do grupo PE tanto no 1.º ciclo mastigatório ($p < 0,001$, teste t-Student) como no 2.º ciclo mastigatório ($p < 0,001$, teste t-Student). A média dos valores de DGM do grupo PA foi superior à do grupo PE em ambos os ciclos mastigatórios (Tabela 3).

Tabela 3. Média dos DGM's e o respectivo desvio padrão obtido pelo grupo PA e pelo grupo PE após o 1.º e o 2.º ciclo mastigatório.

Grupo	1.º ciclo	2.º ciclo
PA	7653 $\mu\text{m} \pm 315 \mu\text{m}$	7418 $\mu\text{m} \pm 569 \mu\text{m}$
PE	6463 $\mu\text{m} \pm 537 \mu\text{m}$	5782 $\mu\text{m} \pm 844 \mu\text{m}$

No grupo PA, não existiu uma diferença estatisticamente significativa entre a média dos valores de DGM do 1.º e a do 2.º ciclo mastigatório ($p = 0,069$, teste t-Student, amostras emparelhadas). Contrariamente, no grupo PE existiu uma diferença estatisticamente significativa entre a média dos valores de DGM do 1.º e a do 2.º ciclo mastigatório ($p = 0,002$, teste t-Student, amostras emparelhadas).

O valor médio da redução das partículas do grupo PA após o 1.º ciclo mastigatório foi de 345 μm e após o 2.º ciclo mastigatório foi de 580 μm . Correspondendo a uma eficácia mastigatória de 4,3% e 7,3% respectivamente. O valor médio da redução das partículas do grupo PE após o 1.º ciclo mastigatório foi de 1535 μm e após o 2.º ciclo mastigatório foi de 2216 μm . Correspondendo a uma eficácia mastigatória de 19,1% e 27,7% respectivamente.

DISCUSSÃO

Neste estudo, para a realização dos testes de performance mastigatória optou-se por confeccionar um alimento artificial. Neste tipo de testes, os alimentos artificiais apresentam vantagens em relação aos naturais por serem reprodutíveis e padronizáveis.¹⁹ Embora vários métodos tenham sido descritos na literatura,^{5,6,8-16,20} novos estudos^{16,20} sugerem que a utilização de gomas que mudam de cor com os golpes mastigatórios e que são calibradas através de uma escala de cores, poderá ser o método mais indicado para medir a performance mastigatória. Porém esse método ainda carece de estudos clíni-

cos.^{16,20} Neste estudo, optou-se pela utilização de um sistema de peneiras granulométricas para determinar o tamanho das partículas. Este é sem dúvida o método mais utilizado pelos autores sendo considerado o método *standard* para determinar a performance mastigatória.⁸ A utilização de múltiplas peneiras granulométricas permite uma medição mais precisa quando comparado com o método de uma única peneira.⁹ O método de uma única peneira só fornece resultados confiáveis da performance mastigatória quando o DGM das partículas é próximo do diâmetro de abertura da peneira.⁹

De acordo com outros estudos,^{21,22} o fluxo salivar, a força de mordida e a área oclusal são fatores que influenciam a performance mastigatória. Se a perda dentária e a hipossialia não é uma consequência fisiológica da idade, então a idade não é considerada um fator determinante para a performance mastigatória.²²

Na nossa amostra, o grupo PA apresenta um maior número de indivíduos do gênero feminino que o grupo PE, investigações anteriores^{21,22} indicam que a diferença dos gêneros não influencia os resultados da performance mastigatória. Parece que embora os indivíduos do gênero feminino tenham uma menor força muscular comparativamente aos do gênero masculino, essa força muscular é compensada por uma melhor coordenação e atividade sensorial por parte dos indivíduos do gênero feminino.²²

Neste estudo, um dos critérios de inclusão para os portadores de prótese parcial removível bimaxilar, foi o tempo de uso da prótese, embora o intervalo definido varie entre os 6 meses e os 5 anos, esse intervalo de acordo com estudos anteriores^{23,24} parece não influenciar os resultados. A maioria das PPR's continuam a apresentar uma boa retenção e estabilidade após 5 anos de utilização.^{23,24} Por outro lado, um exame clínico prévio foi realizado neste estudo de forma avaliar a estabilidade e retenção das PPR's dos participantes. As PPR's que apresentavam algum tipo de deslocamento vertical e/ou horizontal foram excluídas deste estudo. Porém detectamos 2 limitações neste estudo: a fadiga muscular que os participantes poderiam apresentar no 2.º ciclo mastigatório e a pequena variação do número de pré-molares entre os portadores de PPR's bimaxilares.

Neste estudo verificou-se que os resultados obtidos para a prótese acrílica foram semelhantes aos resultados obtidos para as próteses totais muco-suportadas de um outro estudo,²⁵ com uma performance mastigatória de apenas 5%. Os valores semelhantes da performance mastigatória encontrados entre os portadores de PPR's acrílicas bimaxilares com extremidades livres e os portadores de próteses totais muco-suportadas, poderão estar relacionados com o seu mecanismo de suporte e a ausência de dentes remanescentes posteriores. Os resultados obtidos para a PPR esquelética no presente estudo estão em concordância com os resultados de um outro estudo¹⁸ em que os portadores de PPR esquelética também apresentaram valores de DGM acima dos 4000 μm . Verificou-se também que neste estudo todos os participantes do grupo PA (Tabela 1) e do grupo PE (Tabela 2) obtiveram um valor de DGM superior ao INM¹⁷ (4000 μm) tanto no 1.º ciclo como no 2.º ciclo mastigatório. Estes valores permitem afirmar que todos os participantes deste estudo apresentaram perturbações na função mastigatória.

Os portadores de PPR acrílica bimaxilar apresentaram os piores resultados de performance mastigatória deste estudo. Parece que os portadores de PPR acrílica mesmo com o aumento do número de golpes durante a mastigação, não conseguem compensar a sua diminuída performance mastigatória, havendo uma tendência por parte destes usuários a deglutir fragmentos maiores de alimento. Já os portadores de PPR esquelética, tendem a melhorar a sua performance mastigatória com o aumento do número de golpes durante a mastigação.

CONCLUSÃO

Verificou-se que houve diferença da performance mastigatória entre os portadores de prótese parcial removível acrílica e esquelética. Os portadores de prótese parcial removível esquelética possuem uma melhor performance mastigatória comparativamente aos portadores de prótese parcial removível acrílica.

Responsabilidades éticas

Proteção de pessoas e animais. Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos da comissão de investigação clínica e ética relevante e de acordo com os do Código de Ética da Associação Médica Mundial (Declaração de Helsínquia).

Confidencialidade dos dados. Os autores declaram ter seguido os protocolos do seu centro de trabalho acerca da publicação dos dados de pacientes.

Direito à privacidade e consentimento escrito. Os autores declaram ter recebido consentimento escrito dos pacientes e/ou sujeitos mencionados no artigo. O autor para correspondência está na posse deste documento.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

BIBLIOGRAFIA

- Jones JD, Turkyilmaz I, Garcia LT. Removable partial dentures – treatment now and for the future. *Tex Dent J.* 2010;127:365-72.
- Taheri JB, Mortazavi H, Vahid-Dastjerdi E, Maleki Z, Parsaee P. The frequency of dental prostheses in young, adult and older individuals living in Tehran, Iran. *Int J Dent Clinics.* 2012;4:1-5.
- Xie Q, Ding T, Yang G. Rehabilitation of oral function with removable dentures still an option? *J Oral Rehabil.* 2015;42:234-42.
- Roumanas ED. The Social Solution-Denture Esthetics, Phonetics, and Function. *J Prosthodont.* 2009;18:112-5.
- Eberhard L, Schindler HJ, Hellmann D, Schmitter M, Rammelsberg P, Giannakopoulos NN. Comparison of particle-size distributions determined by optical scanning and by sieving in the assessment of masticatory performance. *J Oral Rehabil.* 2012;39:338-48.
- Mendonça DB, Mendes FA, Mendonça G. Comparison of Masticatory Function Between Subjects with Three Types of Dentition. *Int J Prosthodont.* 2009;22:399-404.
- The glossary of prosthodontic terms, Ninth Edition. *J Prosthet Dent.* 2005;94:10-92.
- Katsuhiko k, Takahiro O, Garrett NR, Minoru T. Assesment of masticatory performance – Methodologies and their application. *Prosthodont Res Pract.* 2004;3:33-45.
- Van der Bilt A, Fontijn-Tekamp FA. Comparison of single and multiple sieve methods for the determination of masticatory performance. *Archives of Oral Biology.* 2004;49:193-8.
- Sugimoto K, Iegami CM, Iida S, Naito M, Tamaki R, Minagi S. New image analysis of large food particles can discriminate experimentally suppressed mastication. *J Oral Rehabil.* 2012;39:405-10.
- Eberhard L, Schneider S, Eiffler C, Kappel S, Giannakopoulos NN. Particle size distributions determined by optical scanning and by sieving in the assessment of masticatory performance of complete denture wearers. *Clin Oral Invest.* 2015;19:429-36.
- Kayser AF, van der Hoeven JS. Colorimetric determination of the masticatory performance. *J Oral Rehabil.* 1977;4:145-8.
- Van der Bilt A, Mojet J, Tekamp FA, Abbink JH. Comparing masticatory performance and mixing ability. *J Oral Rehabil.* 2010;37:79-84.
- AL-ALI F, Heath MR, Wright PS. Simplified method of estimating masticatory performance. *J Oral Rehabil.* 1999;26:678-83.
- Oliveira RL, Noronha WP, Bonjardim LR. Avaliação Da Performance Mastigatória em indivíduos respiradores orais e nasais. *rev CEFAC.* 2012;14:114-21.
- Tarkowska A, Katzer L, Ahlers MO. Assessment of masticatory performance by means of a color-changeable chewing gum. *JProsthodont Res.* 2017;61:9-19.
- Woda A, Nicolas E, Mishellany A, Hennequin M, Mazille MN, Veyrune JL, Peyron MA. The Masticatory Normative Indicator. *J Dent Res.* 2010;89:281-5.
- Bessadet M, Nicolas E, Sochat M, Hennequin M, Veyrune JL. Impact of removable partial denture prosthesis on chewing efficiency. *J Appl Oral Sci.* 2013;21:392-6.
- Slagter AP, Bosman F, Van der Bilt A. Comminution of two artificial test foods by dentate and edentulous subjects. *J Oral Rehabil.* 1993;20:159-76.
- Ishikawa Y, Watanabe I, Hayakawa I, Minakuchi S, Uchida T. Evaluations of Masticatory Performance of Complete Denture Wearers Using Color-Changeable Chewing Gum and Other Evaluating Methods. *J Med Dent Sci.* 2007;54:65-70.
- Hatch JP, Shinkai RS, Sakai S, Rugh JD, Paunovich ED. Determinants of masticatory performance in dentate adults. *Arch Oral Biol.* 2001;46:641-8.
- Ikebe K, Matsuda K, Kagawa R, Enoki K, Yoshida M, Maeda Y, Nokubi T. Association of masticatory performance with age, gender, number of teeth, occlusal force and salivary flow in Japanese older adults: is ageing a risk factor for masticatory dysfunction? *Arch Oral Biol.* 2011;56:991-6.
- Yeung AL, Lo EC, Clark RK, Chow TW. Usage and status of cobalt-chromium removable partial dentures 5-6 years after placement. *J Oral Rehabil.* 2002;29:127-32.
- Cosme DC, Baldisserotto SM, Fernandes Ede L, Rivaldo EG, Rosing CK, Shinkai RS. Functional evaluation of oral rehabilitation with removable partial dentures after five years. *J Appl Oral Sci.* 2006;14:111-6.
- Ow RK, Carlsson GE, Karlsson S. Relationship of masticatory mandibular movements to masticatory performance of dentate adults: a method study. *J Oral Rehabil.* 1998;25:821-9.



Investigação original

Solubilidade e desintegração de cimentos à base de agregados minerais contendo diferentes radiopacificadores

Jean Sérgio da Silva^a, Lucas da Fonseca Roberti Garcia^{a,*}, Bruno Alexandre Pacheco de Castro Henriques^{b,c}, Cleonice da Silveira Teixeira^a, Eduardo Antunes Bortoluzzi^a

^a Departamento de Odontologia, Área de Endodontia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

^b CERMAT – Núcleo de Pesquisas em Materiais Cerâmicos e Compósitos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

^c CMEMS – UMinho, Universidade do Minho, Guimarães, Portugal.

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

Historial do artigo:

Recebido a 17 de Fevereiro de 2017

Aceite a 3 de Novembro de 2017

On-line a 16 de Novembro de 2017

Palavras-chave:

Agregado de trióxido mineral

Cimento Portland

MTA

Óxido de bismuto

Óxido de zircónio

R E S U M O

Objetivo: Este estudo teve por objetivo avaliar o efeito de dois radiopacificadores [Óxido de Bismuto (Bi_2O_3) e Óxido de Zircónio (ZrO_2)] na solubilidade e desintegração do MTA e do cimento Portland.

Métodos: Foram produzidas amostras dos cimentos em estudo com 4 mm de espessura e 12 mm de diâmetro ($n=6$), recorrendo a anéis de Teflon. Foram estabelecidos os seguintes grupos experimentais: Portland+ ZrO_2 ; Portland+ Bi_2O_3 ; MTA+ ZrO_2 e MTA+ Bi_2O_3 . Após a presa dos cimentos, as amostras foram pesadas (P_{H0}), e depois de 24 horas em dessecador foram pesadas novamente (P_{D0}). Em seguida, as amostras foram imersas em água destilada por 7 e 28 dias. Decorridos os períodos experimentais, os mesmos procedimentos foram realizados obtendo novos pesos (P_{H7d} , P_{D7d} , P_{H28d} e P_{D28d}). A solubilidade e desintegração dos cimentos corresponderam à perda de massa relativa ao peso de cada amostra, em comparação ao peso original (%). Os testes de ANOVA (dois fatores), para cada período experimental, e Tukey HSD foram realizados para determinar diferença significativa entre os grupos ($\alpha=5\%$).

Resultados: Ambos os cimentos com Bi_2O_3 , hidratados ou desidratados, apresentaram solubilidade nos períodos avaliados, exceto para o período de 28 dias ($p < 0,05$). MTA com ZrO_2 só não foi solúvel quando desidratado, e aos 28 dias. O cimento Portland com ZrO_2 foi solúvel somente quando avaliado desidratado. Os cimentos acrescidos de ZrO_2 apresentaram menor solubilidade.

Conclusões: Os diferentes radiopacificadores (Bi_2O_3 e ZrO_2) tem efeito sobre a solubilidade dos cimentos Portland e MTA, porém, este efeito mostrou ser dependente do tempo. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):181-187)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Publicado por SPEMD. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor correspondente.

Correio eletrónico: dr.lucas.garcia@gmail.com (Lucas da Fonseca Roberti Garcia).

<http://doi.org/10.24873/j.rpemd.2017.11.026>

1646-2890/© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Published by SPEMD.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Solubility and disintegration of cements based on mineral aggregates containing different radiopacifiers

A B S T R A C T

Keywords:

Mineral trioxide aggregate
Portland cement
MTA
Bismuth oxide
Zirconium oxide

Objective: The aim of this study was to evaluate the effect of two radiopacifiers [bismuth oxide (Bi_2O_3) and zirconium oxide (ZrO_2)] on the solubility and disintegration of MTA and Portland cements.

Methods: Cement-filled samples with 4-mm thickness and 12-mm diameter were produced ($n=6$) using Teflon rings. The following experimental groups were established: Portland+ ZrO_2 ; Portland+ Bi_2O_3 ; MTA+ ZrO_2 and MTA+ Bi_2O_3 . The samples were weighed after cement setting (P_{H0}) and after 24 hours in a desiccator (P_{D0}). Then, the samples were immersed in deionized water for 7 and 28 days. After the immersion periods, the same procedures were performed for obtaining new weight measurements (P_{H7d} , P_{D7d} , P_{H28d} and P_{D28d}). The solubility and disintegration of the cements corresponded to the mass loss of each sample, in comparison with the original weight (%). The statistical analysis was performed using the two-way ANOVA for each experimental period and the Tukey's HSD test to determine significant differences among groups ($\alpha=5\%$).

Results: Both cements containing Bi_2O_3 , either hydrated or dehydrated, presented solubility, except after 28-days storage ($p < 0.05$). The MTA cement with ZrO_2 was not soluble only when dehydrated and after the 28-days period. The Portland cement with ZrO_2 was soluble only when dehydrated. Cements containing ZrO_2 had lower solubility.

Conclusions: The different radiopacifiers (Bi_2O_3 and ZrO_2) affected the solubility of Portland and MTA cements; however, this effect was time-dependent. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):181-187)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Published by SPEMD. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

O agregado de trióxido mineral (Mineral Trioxide Aggregate – MTA) é um dos biomateriais mais pesquisados na Endodontia.¹⁻⁵ Possui uma ampla variedade de aplicações clínicas, destacando-se o selamento de perfurações e o preenchimento de cavidades retrógradas em cirurgias pararendodônticas^{1,3} devido à sua capacidade seladora,¹ e por estimular a deposição de tecido mineralizado reparador.⁶⁻⁸

O MTA atualmente apresenta duas versões comerciais distintas, sendo uma de cor cinza e outra de cor branca.⁹ Ambas as versões do cimento são constituídas basicamente por 75% de cimento Portland, 5% de sulfato de cálcio di-hidratado e 20% de óxido de bismuto (Bi_2O_3), responsável por conferir radiopacidade ao cimento.¹⁰

A diferença de cor entre os dois cimentos ocorre devido à menor percentagem de trióxido de ferro na versão branca, quase quatro vezes menor do que na versão cinza.⁹ Outra diferença seria a ausência do sulfato de cálcio di-hidratado na versão branca, composto responsável pelo retardamento do tempo de presa do cimento Portland.¹¹

Atualmente, o cimento Portland purificado tem sido avaliado como alternativa viável ao MTA, devido ao seu baixo custo e ampla disponibilidade comercial,¹² além de ser biocompatível e bioativo, comprovando o seu potencial como material endodôntico selador.^{4,5,13} Entretanto, o cimento Portland puro

não contém radiopacificador, característica importante para distinguir o material das estruturas anatómicas adjacentes, como osso e tecidos dentários.^{10,14} Por este motivo, em diversos estudos o Bi_2O_3 tem sido adicionado ao cimento Portland na proporção de 20% (em massa), como no MTA, para conferir radiopacidade ao cimento.^{11,15}

Apesar da excelente radiopacidade conferida ao MTA,¹⁰ sabe-se que o Bi_2O_3 não participa da reação de presa do cimento, apresentando-se somente como material de preenchimento.^{16,17} Além disso, tal composto tem sido relacionado ao aumento de porosidade em agregados minerais, fato que pode implicar numa maior solubilidade e degradação do cimento.¹⁸ Outros estudos também já comprovaram que o Bi_2O_3 inibe o crescimento celular,¹⁹ aumentando a citotoxicidade do cimento sobre células pulpareas humanas.²⁰

Desta forma, novos radiopacificadores são constantemente propostos para cimentos à base de agregados minerais, como iodoformio,⁵ sulfato de bário,¹⁵ óxido de titânio,¹⁷ óxido de nióbio,²¹ e óxido de zircônio (ZrO_2).^{10,21} O ZrO_2 já é empregado com frequência nas áreas de Prótese e Implantodontia, apresentando boa tolerância tecidual e baixa citotoxicidade.²² Assim, acredita-se que o ZrO_2 pode ser utilizado como radiopacificador para o MTA e cimento Portland, funcionando como alternativa ao Bi_2O_3 .

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito dos radiopacificadores Bi_2O_3 e ZrO_2 na solubilidade e desintegração do cimen-

to MTA e do cimento Portland, em função do tempo de imersão das amostras. A hipótese nula testada foi a de que os diferentes radiopacificadores não afetariam o desempenho dos cimentos quanto a esta propriedade físico-química.

Materiais e métodos

Os cimentos utilizados neste estudo, e suas respectivas proporções cimento/radiopacificador estão apresentadas na Tabela 1.

Inicialmente, um cálculo amostral foi realizado para determinar o número mínimo necessário de repetições por grupos experimentais para determinar diferença significativa de 5% entre eles (nível de significância). Para confecção dos provetes foram utilizados anéis de Teflon ($n=6$), medindo 4 mm de espessura e 12 mm de diâmetro interno, seguindo metodologias previamente descritas.^{23,24} Inicialmente, foi realizada em cada anel de Teflon uma perfuração com broca carbide N.º 2 acoplada em alta rotação, para posterior colocação de um fio de nylon. Os cimentos foram então manipulados de acordo com as orientações dos fabricantes, sendo utilizada a proporção pó/líquido de 1:1 (uma dose de pó para uma gota de água destilada). Depois do preenchimento dos anéis com os diferentes cimentos, os conjuntos (amostras) foram levados à estufa a 37°C e umidade relativa de 95%. Decorrido o período igual a três vezes o tempo de presa de cada cimento, as amostras foram retiradas da estufa, e um fio de nylon foi amarrado junto à perfuração realizada anteriormente no anel de teflon.²⁴ Em seguida, as amostras foram pesadas (P_{H0}) em balança de precisão analítica (AND modelo GR-202, Tóquio, Japão), e acondicionadas em dessecador com sílica. Após 24 horas, foram submetidas a nova pesagem (P_{D0}).

Após esta fase, cada amostra foi suspensa pelo fio de nylon, e acondicionada no interior de um recipiente plástico contendo 50 mL de água destilada, tomando-se cuidado para que as amostras não tocassem as paredes internas do recipiente. Em seguida, cada recipiente foi colocado em estufa a 37°C. Após 7 dias, as amostras foram removidas da água, pesadas como descrito anteriormente (P_{H7d}), e depois de 24 horas em dessecador com sílica, foram pesadas novamente (P_{D7d}). As amostras foram então colocadas num novo recipiente plástico com nova quantidade de água destilada (50 mL), e permaneceram 28 dias na estufa. Os mesmos procedimentos de pesagem foram realizados no fim desse período, fornecendo as massas das amostras (P_{H28d} e P_{D28d}) (Figura 1).

Tabela 1. Cimentos utilizados no estudo.

Cimento	Sigla	Fabricante
Portland branco não estrutural (0,8 g) + ZrO ₂ (0,2 g)	CPB(OZ)	Argamassa Mar Paulista,
Portland branco não estrutural (0,8 g) + Bi ₂ O ₃ (0,2 g)	CPB(OB)	São Paulo, SP, Brasil*
MTA branco (0,8 g) + ZrO ₂ (0,2 g)	MTA(OZ)	Ângelus, Londrina, PR, Brasil**
MTA branco (0,8 g) + Bi ₂ O ₃ (0,2 g)	MTA(OB)	

* O cimento Portland originalmente não contém radiopacificador.

** O cimento MTA foi gentilmente cedido pelo fabricante sem radiopacificador.

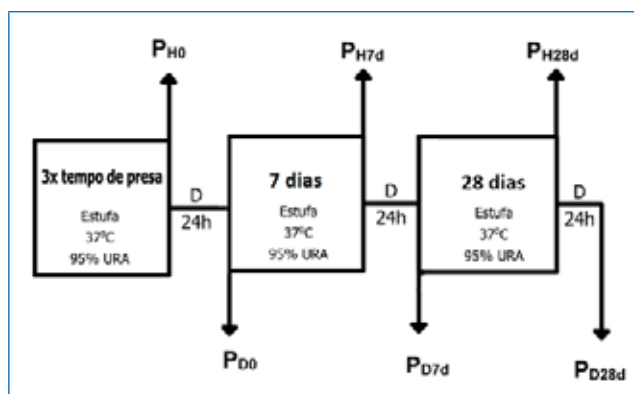


Figura 1. Representação esquemática da sequência de pesagem das amostras nos diferentes períodos experimentais. P_{H0} = peso inicial da amostra hidratada decorridos 3x o tempo de presa; P_{D0} = peso inicial da amostra desidratada decorridos 3x o tempo de presa, P_{H7d} = peso da amostra decorridos 7 dias de hidratação; P_{D7d} = peso da amostra desidratada decorridos 7 dias de hidratação; P_{H28d} = peso da amostra decorridos 28 dias de hidratação; P_{D28d} = peso da amostra desidratada decorridos 28 dias de hidratação; URA = umidade relativa do ar; D = dessecador.

A solubilidade e desintegração dos cimentos foram determinadas a partir da perda de massa de cada amostra (mg) no período final de análise, em comparação com a massa original. Os valores foram então expressos em percentagem (%). Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para verificar se apresentavam distribuição normal, depois ao teste t-student para dados pareados para analisar cada grupo. Para analisar possíveis diferenças estatísticas entre os grupos, em cada período, foram empregados os testes de ANOVA para dois fatores de variação, e Tukey HSD, com nível de significância de 5%. O programa PSS 19 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) foi utilizado para realização dos testes estatísticos.

Resultados

Em nenhum dos períodos experimentais foram observadas partículas dos cimentos no fundo dos recipientes, ou em suspensão no solvente. O solvente também não se tornou turvo com o passar dos períodos, demonstrando que não houve desintegração das amostras dos cimentos. No entanto, a pesagem das amostras demonstrou que houve solubilização dos cimentos durante os períodos de análise.

Para análise da solubilidade, os 144 valores de peso dos dois cimentos com diferentes radiopacificadores foram avaliados separadamente (hidratados e desidratados) nos dois períodos experimentais (7 e 28 dias). Todos os grupos que apresentaram perda de massa, ou seja, solubilidade em meio aquoso, apresentaram índice de solubilização inferior a 3%, enquadrando-se nas recomendações da Especificação n.º 57 da American Dental Association (ANSI/ADA).²⁵

A Tabela 2 apresenta a estatística descritiva do percentual de solubilidade das amostras hidratadas. Na Tabela 3 pode-se identificar as diferenças observadas entre os diferentes gru-

Tabela 2. Tamanho da amostra (n), média, desvio-padrão (DP), erro-padrão (EP), valores mínimo e máximo da variação de peso das amostras hidratadas (%).

Período	Grupo	n	Média	DP	EP	Mínimo	Máximo
7 dias	CPB(OZ)	6	0,56	0,38	0,16	0,18	1,28
	MTA(OZ)	6	-0,70	0,15	0,06	-0,99	-0,56
	MTA(OB)	6	-1,13	0,70	0,29	-2,00	-0,07
	CPB(OB)	6	-0,11	0,13	0,05	-0,25	0,06
28 dias	CPB(OZ)	6	1,45	0,51	0,21	0,93	2,32
	MTA(OZ)	6	-0,83	0,58	0,24	-1,75	-0,37
	MTA(OB)	6	-1,82	1,45	0,59	-0,83	0,44
	CPB(OB)	6	3,82	8,04	3,28	-6,46	13,23

Tabela 3. Valores médios (%) e desvio-padrão (±) dos testes estatísticos comparando a solubilidade após 7 e 28 dias de armazenamento das amostras hidratadas.

Grupos	Período		p-valor (t-student)
	7 dias	28 dias	
CPB(OZ)	0,56±0,38 ^{C,a*}	1,45±0,51 ^{A,b}	<0,001
MTA(OZ)	-0,70±0,15 ^{AB,a}	-0,83±0,58 ^{A,a}	0,567
MTA(OB)	-1,13±0,70 ^{A,a}	-1,82±1,45 ^{A,a}	0,079
CPB(OB)	-0,11±0,13 ^{B,a}	3,82±8,04 ^{A,a}	0,287
p-valor (ANOVA)	<0,001	0,114	

* Valores médios seguidos por letras maiúsculas iguais nas colunas (comparação entre grupos) e minúsculas nas linhas (comparação entre períodos), não diferem entre si segundo os testes de ANOVA (dois fatores) e Tukey HDS, ao nível de significância de 5%.

pos. Após o período de 7 dias, o grupo CPB(OZ) apresentou diferença estatisticamente significativa em comparação com os demais grupos ($p < 0,05$). Tais grupos apresentaram percentagens de variação negativa, indicando que perderam peso durante o período de armazenamento. Neste mesmo período, os grupos MTA(OB) e CPB(OB) apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$). Já para a avaliação da solubilidade no período de 28 dias não houve diferença entre os grupos ($p > 0,05$). Quando comparados os períodos, houve diferença significativa somente para o grupo CPB(OZ) ($p < 0,05$).

A Tabela 4 apresenta a estatística descritiva do percentual de solubilidade das amostras desidratadas. Na Tabela 5 pode-se observar que após 7 dias, houve maior perda de massa para o grupo MTA(OB), com diferença significativa em relação aos

Tabela 4. Tamanho da amostra (n), média, desvio-padrão (DP), erro-padrão (EP), valores mínimo e máximo da variação de peso das amostras desidratadas (%).

Período	Grupo	n	Média	DP	EP	Mínimo	Máximo
7 dias	CPB(OZ)	6	-0,27	0,12	0,05	-0,44	-0,13
	MTA(OZ)	6	-0,94	0,12	0,05	-1,09	0,77
	MTA(OB)	6	-2,86	2,03	0,83	-4,76	0,56
	CPB(OB)	6	-0,90	0,25	0,10	-1,24	-0,56
28 dias	CPB(OZ)	6	-0,32	0,37	0,15	-0,84	0,19
	MTA(OZ)	6	3,62	4,63	1,89	-2,46	7,65
	MTA(OB)	6	3,09	5,55	2,23	-7,92	7,42
	CPB(OB)	6	3,59	8,25	3,37	-7,46	13,62

Tabela 5. Valores médios (%) e desvio-padrão (±) dos testes estatísticos comparando a solubilidade após 7 e 28 dias de armazenamento das amostras desidratadas.

Grupos	Período		p-valor (t-student)
	7 dias	28 dias	
CPB(OZ)	0,27±0,12 ^{A,a*}	-0,32±0,37 ^{A,a}	0,705
MTA(OZ)	-0,94±0,12 ^{A,a}	3,62±4,63 ^{A,a}	0,060
MTA(OB)	-2,86±2,03 ^{B,a}	3,09±5,55 ^{A,b}	0,040
CPB(OB)	-0,90±0,25 ^{A,a}	3,59±8,25 ^{A,a}	0,242
p-valor (ANOVA)	0,002	0,554	

* Valores médios seguidos por letras maiúsculas iguais nas colunas (comparação entre grupos) e minúsculas nas linhas (comparação entre períodos), não diferem entre si segundo os testes de ANOVA (dois fatores) e Tukey HDS, ao nível de significância de 5%.

demais grupos ($p < 0,05$). No período de 28 dias não houve diferença estatística entre os grupos ($p > 0,05$). Quando avaliados os períodos, observou-se diferença significativa somente para o grupo MTA(OB) ($p < 0,05$).

Discussão

O objetivo deste estudo foi avaliar a solubilidade e desintegração de cimentos à base de agregados minerais acrescidos de diferentes radiopacificadores. Com base nos resultados obtidos, pode-se afirmar que a hipótese testada foi parcialmente aceita, uma vez que os cimentos apresentaram desempenho semelhante somente no período final de análise (28 dias), independente do radiopacificador utilizado.

Na presente pesquisa, o teste de solubilidade e desintegração foi realizado seguindo as normas da Especificação n.º 57 da ANSI/ADA.²⁵ Entretanto, algumas modificações na metodologia foram adotadas, de acordo com o sugerido pelos estudos de Bozeman *et al.*²³ e Bortoluzzi *et al.*²⁴ Neste caso, visando diminuir o volume de cimento, e aumentar sua retenção dentro da matriz, foram utilizados anéis de teflon com 12 mm de diâmetro interno e 4 mm de altura, diferentemente do que preconiza a Especificação n.º 57 da ANSI/ADA,²⁵ onde anéis de aço com 20mm de diâmetro interno e 1,5 mm de altura são utilizados para confecção das amostras. É importante enfatizar que a confecção de amostras de acordo com a Especificação n.º 57 da ANSI/ADA²⁵ muitas vezes pode inviabilizar a realização deste tipo de teste por razões de natureza econômica, já que grandes volumes de cimento precisam ser utilizados.

O formato e dimensão das amostras são fatores importantes para a realização destes testes, pois quanto maior a área de contato do material com o líquido, maior a possibilidade de dissolução do mesmo, causando maior solubilidade.²⁶ Entretanto, vale ressaltar que a solubilidade de um material é quantificada em função da diferença de peso da amostra antes e após o período de imersão, independentemente de seu tamanho.²⁶ Sendo assim, é possível a comparação de resultados entre estudos que utilizaram amostras de tamanhos diferentes, desde que seja realizada de forma cautelosa.²⁶⁻²⁸

Materiais submetidos ao teste de solubilidade e desintegração devem apresentar valores de solubilidade menores ou iguais a 3% para atender as exigências da Especificação n.º 57

da ANSI/ADA.²⁵ Por este motivo, no presente estudo foi utilizado um período experimental mais longo (28 dias) do que o recomendado pela ANSI/ADA, seguindo a metodologia adotada em estudos anteriores,^{28,29} o que permitiu observar o comportamento dos cimentos com o decorrer dos períodos de análise.

Outra limitação do método recomendado pela ANSI/ADA²⁵ consiste no facto de se dar início ao teste somente após a presa final dos cimentos. Cimentos hidráulicos, como os testados no presente estudo, podem apresentar alterações em suas propriedades em função da umidade do meio na qual são empregados na prática clínica.⁴ Durante o selamento de uma perfuração, de uma cirurgia paraendodôntica, ou de uma pulpotomia, o cimento é aplicado antes da sua presa final.³⁰ A presença de sangue nestas áreas pode contaminar o cimento ainda fresco, alterando as suas propriedades físico-químicas.³⁰ Por esta razão, os índices de solubilização observados clinicamente podem ser diferentes daqueles obtidos em testes laboratoriais.⁴

Devido aos efeitos negativos causados pelo Bi_2O_3 , novos compostos têm sido sugeridos como radiopacificadores alternativos para os cimentos à base de agregados minerais.^{17,31,32} O Bi_2O_3 interfere nas taxas de hidratação destes cimentos durante a presa, comprometendo sua bioatividade, além de promover falhas em sua microestrutura,³³ afetando a estabilidade mecânica, e consequentemente, aumentando os índices de solubilidade e degradação dos cimentos.^{18,31} Além disso, em um estudo recente,³⁴ foi demonstrado que o Bi_2O_3 presente na composição do MTA interage negativamente com o hipoclorito de sódio, provocando descoloração acentuada do tecido dentário. Por ser utilizado rotineiramente na prática endodôntica, o emprego de soluções de hipoclorito de sódio para irrigação canal durante o preparo biomecânico podem limitar a utilização do MTA quando esta se faz necessária.

Já foi demonstrado que a adição de Bi_2O_3 ao cimento Portland em uma proporção de 20% confere adequada radiopacidade ao cimento,¹⁵ devido ao elevado número atômico do bismuto ($Z=83$). Porém, um outro estudo³¹ reportou que o Bi_2O_3 não atua na reação de presa dos cimentos Portland e MTA, aumentando significativamente a porosidade dos cimentos.

No presente estudo, foram utilizadas amostras do cimento MTA sem radiopacificador (Bi_2O_3), gentilmente fornecidas pelo seu fabricante (Ângelus). Desta forma, foi possível adicionar o ZrO_2 ao cimento, permitindo avaliar seu comportamento frente ao teste de solubilidade e desintegração utilizando um radiopacificador alternativo ao encontrado na sua forma convencional. Devido à semelhança na composição,³ os estudos realizados até então utilizaram o cimento Portland, que não possui radiopacificador, para avaliar o efeito de diversos radiopacificadores nas propriedades físico-químicas e biológicas de cimentos à base de silicato de cálcio, como o MTA.^{21,24,31,32} Assim, acredita-se que os resultados obtidos poderiam ser aplicados ao desempenho do MTA.^{21,24,31,32} Entretanto, no presente estudo, o próprio MTA pode ser avaliado diretamente, uma vez que um radiopacificador alternativo pôde ser adicionado à sua formulação original.

As amostras foram pesadas antes de serem colocadas no dessecador com sílica, o que forneceu o valor da massa de água absorvida pelos cimentos (P_{H_0} , P_{H7d} , P_{H28d}). Desta forma,

foi possível detectar a capacidade dos cimentos em absorver água.²⁴ Durante a presa destes cimentos dois processos distintos ocorrem e competem entre si; a absorção de água pelos poros da massa formada e a sua dissolução.²⁴ Nas amostras hidratadas, observou-se que o grupo CPB(OZ) ganhou peso nos dois períodos experimentais, indicando uma taxa de hidratação deste cimento maior do que solubilização. Por outro lado, nos grupos MTA(OZ) e MTA(OB) observou-se a solubilização dos cimentos devido a perda de peso em ambos os períodos de análise. Já o grupo CPB(OB) perdeu peso aos 7 dias, e ganhou após 28 dias de imersão em água, demonstrando que a análise por longos períodos é válida devido à natureza hidráulica destes cimentos.^{28,29} Nas amostras desidratadas, somente o grupo MTA(OB) apresentou comportamento diferente nos períodos experimentais, ou seja, perdeu peso no período inicial (solubilidade), e ganhou peso após 28 dias (hidratação), corroborando os achados anteriores.²⁹ Por outro lado, o grupo CPB(OZ) foi o único a perder peso no período final de análise, resultado este semelhante ao obtido num outro estudo³⁵ onde é relatada uma crescente solubilidade do cimento proporcionalmente ao aumento do teor de ZrO_2 na sua composição.

Alguns autores³⁶ demonstraram que o ZrO_2 provoca níveis de porosidade similares ao MTA convencional, que possui Bi_2O_3 na sua composição, demonstrando que ambos os radiopacificadores atuam de forma negativa sobre o cimento em relação a esta característica física. No entanto, num outro trabalho de pesquisa³¹ foi demonstrado que o ZrO_2 é inerte e não participa da reação de hidratação do cimento Portland. Por esta razão, a solubilidade deste cimento não era esperada no presente estudo. Já para o grupo MTA(OZ) observou-se menor perda de peso quando o Bi_2O_3 foi substituído pelo ZrO_2 , indicando que este composto pode ser utilizado como radiopacificador na composição do cimento MTA.²¹

O ZrO_2 é um composto bioinerte, apresenta adequadas resistência mecânica e à corrosão, além de ser biocompatível.²² Diversos estudos *in vitro* e *in vivo* têm demonstrado sua bioatividade, citocompatibilidade e capacidade de osteointegração.^{37,38} Num trabalho anterior¹⁵ é reportado que o cimento Portland acrescido de 20% (em massa) de ZrO_2 , mesma percentagem utilizada neste estudo, apresenta radiopacidade suficiente, estando em concordância com a Especificação n.º 57 da ANSI/ADA²⁵ e a norma ISO 6876.³⁹

Devido às diversas críticas sobre o Bi_2O_3 , e aos resultados encontrados no presente estudo, pode-se afirmar que o ZrO_2 se torna uma alternativa viável como radiopacificador de cimentos à base de agregados minerais, como MTA e Portland. Entretanto, estudos futuros ainda devem ser realizados para avaliar-se o efeito da interação deste radiopacificador sobre outras propriedades físico-químicas e mecânicas dos cimentos à base de agregados minerais.

Conclusão

Todos os cimentos avaliados apresentaram índices de solubilização inferiores ao preconizado pela Especificação n.º 57 da ANSI/ADA. Os diferentes radiopacificadores testados têm efeito sobre a solubilidade dos cimentos, porém, este efeito é dependente do tempo.

Responsabilidades éticas

Proteção de pessoas e animais. Os autores declaram que para esta investigação não se realizaram experiências em seres humanos e/ou animais.

Confidencialidade dos dados. Os autores declaram que não aparecem dados pessoais de pacientes neste artigo.

Direito à privacidade e consentimento escrito. Os autores declaram que não aparecem dados pessoais de pacientes neste artigo.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lee SJ, Monsef M, Torabinejad M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. *J Endod.* 1993;19:541-4.
- Koh ET, Torabinejad M, Pitt Ford TR, Brady K, McDonald F. Mineral trioxide aggregate stimulates a biological response in human osteoblasts. *J Biomed Mat Res.* 1997;37:432-9.
- Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 1999;25:197-205.
- Lee YL, Lee BS, Lin FH, Yun Lin a, Lan WH, Lin CP. Effects of physiological environments on the hydration behavior of mineral trioxide aggregate. *Biomaterials.* 2004;25:787-93.
- de Moraes CA, Bernardineli N, Garcia RB, Duarte MA, Guerisoli DM. Evaluation of tissue response to MTA and Portland cement with iodoform. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006;102:417-21.
- Menezes R, Bramante CM, Letra A, Carvalho VGG, Garcia RB. Histologic evaluation of pulpotomies in dog using two types of mineral trioxide aggregate and regular and White Portland cements as wound dressings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004;98:376-9.
- Felippe WT, Felipe MCS, Rocha MJC. The effect of mineral trioxide aggregate on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. *Int Endod J.* 2006;39:2-9.
- Sarkar NK, Caicedo R, Ritwik P, Moiseyeva R, Kawashima I. Physicochemical basis of the biologic properties of mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 2005;31:97-100.
- Asgary S, Parirokh M, Eghbal MJ, Brink F. Chemical differences between white and gray mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 2005;31:101-3.
- Aguilar FG, Garcia Lda F, Rossetto HL, Pardini LC, Pires-de-Souza Fde C. Radiopacity evaluation of calcium aluminate cement containing different radiopacifying agents. *J Endod.* 2011;37:67-71.
- Bortoluzzi EA, Broon NJ, Bramante CM, Garcia RB, Moraes IG, Bernardineli N. Sealing ability of MTA and radiopaque Portland cement with or without calcium chloride for root-end filling. *J Endod.* 2006;32:897-900.
- Kim EC, Lee BC, Chang HS, Lee W, Hong CU, Min KS. Evaluation of the radiopacity and cytotoxicity of Portland cements containing bismuth oxide. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105:e54-7.
- Camilleri J, Montesin FE, Di Silvio L, Pitt Ford TR. The chemical constitution and biocompatibility of accelerated Portland cement for endodontic use. *Int Endod J.* 2005;38:834-42.
- Beyer-Olsen EM, Orstavik D. Radiopacity of root canal sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1981;51:320-8.
- Bortoluzzi EA, Guerreiro-Tanomaru JM, Tanomaru-Filho M, Duarte MA. Radiographic effect of different radiopacifiers on a potential retrograde filling material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;108:628-32.
- Camilleri J. Hydration mechanisms of mineral trioxide aggregate. *Int Endod J.* 2007;40:462-70.
- Camilleri J, Gandolfi MG. Evaluation of the radiopacity of calcium silicate cements containing different radiopacifiers. *Int Endod J.* 2010;43:21-30.
- Coomaraswamy KS, Lumley PJ, Hofmann MP. Effect of bismuth oxide radiopacifier content on the material properties of an endodontic Portland cement-based (MTA-like) system. *J Endod.* 2007;33:295-8.
- Camilleri J, Montesin FE, Papaioannou S, McDonald F, Pitt Ford TR. Cytomorphology of osteoblasts exposed to two commercial forms of mineral trioxide aggregate. *Int Endod J.* 2004;37:699-704.
- Min KS, Chang HS, Bae JM, Park SH, Hong CU, Kim EC. The induction of heme oxygenase-1 modulates bismuth oxide-induced cytotoxicity in human dental pulp cells. *J Endod.* 2007;33:1342-6.
- Viapiana R, Flumignan DL, Guerreiro-Tanomaru JM, Camilleri J, Tanomaru-Filho M. Physicochemical and mechanical properties of zirconium oxide and niobium oxide modified Portland cement-based experimental endodontic sealers. *Int Endod J.* 2014;47:437-48.
- Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial. *Biomaterials.* 1999;20:1-25.
- Bozeman TB, Lemon RR, Eleazer PD. Elemental analysis of crystal precipitate from gray and white MTA. *J Endod.* 2006;32:425-8.
- Bortoluzzi EA, Broon NJ, Bramante CM, Felipe WT, Tanomaru Filho M, Esberard RM. The influence of calcium chloride on the setting time, solubility, disintegration, and pH of mineral trioxide aggregate and white Portland cement with a radiopacifier. *J Endod.* 2009;35:550-4.
- American National Standard – American Dental Association. ANSI/ADA Specification N° 57. Endodontic Sealing Material. Chicago, IL: ANSI/ADA; 2000.
- Fridland M, Rosado R. Mineral trioxide aggregate (MTA) solubility and porosity with different water-to-powder ratios. *J Endod.* 2003;29:814-7.
- Chng HK, Islam I, Yap AU, Tong YW, Koh ET. Properties of a new root-end filling material. *J Endod.* 2005;31:665-8.
- Danesh G, Dammaschke T, Gerth HU, Zandbiglari T, Schafer E. A comparative study of selected properties of ProRoot mineral trioxide aggregate and two Portland cements. *Int Endod J.* 2006;39:213-9.
- Fridland M, Rosado R. MTA solubility: a long term study. *J Endod.* 2005;31:376-9.
- Holland R, Souza V, Murata SS, Nery MJ, Bernabé PFE, Otoboni Filho JA, Dezan Junior E. Healing process of dog dental pulp after pulpotomy and pulp covering with mineral trioxide aggregate or Portland cement. *Braz Dent J.* 2001;12:109-13.
- Camilleri J, Cutajar A, Mallia B. Hydration characteristics of zirconium oxide replaced Portland cement for use as a root-end filling material. *Dent Mater.* 2011;27:845-54.
- Guerreiro Tanomaru JM, Storto I, Da Silva GF, Bosso R, Costa BC, Bernardi MI, Tanomaru-Filho M. Radiopacity, pH and antimicrobial activity of Portland cement associated with micro- and nanoparticles of zirconium oxide and niobium oxide. *Dent Mater J.* 2014;33:466-70.

33. Garcia LF, Aguilar FG, Sabino MG, Rossetto HL, Pires-de-Souza FC. Mechanical and microstructural characterisation of new calcium aluminate cement (EndoBinder). *Adv Appl Ceram.* 2011;110:469-75.
34. Marciano MA, Duarte MA, Camilleri J. Dental discoloration caused by bismuth oxide in MTA in the presence of sodium hypochlorite. *Clin Oral Investig.* 2015;19:2201-9.
35. Cutajar A, Mallia B, Abela S, Camilleri J. Replacement of radiopacifier in mineral trioxide aggregate; characterization and determination of physical properties. *Dent Mater.* 2011;27:879-91.
36. Marciano MA, Duarte MA, Camilleri J. Calcium silicate-based sealers: Assessment of physicochemical properties, porosity and hydration. *Dent Mater.* 2016;32:e30-40.
37. Covacci V, Bruzzese N, Maccauro G, Andreassi C, Ricci GA, Piconi C, et al. In vitro evaluation of the mutagenic and carcinogenic power of high purity zirconia ceramic. *Biomaterials.* 1999;20:371-6.
38. Silva VV, Lameiras FS, Lobato ZI. Biological reactivity of zirconia- hydroxyapatite composites. *J Biomed Mater Res.* 2002;63:583-90.
39. International Standards Organization. Dental Root Canal Sealing Materials. BS EN ISO 6876-7.8;2001.

Case report

Unusual presentation of a psoriasiform mucositis in the oral cavity: case report



Daniela Pereira Bortolin^a, Gustavo Neumann Barros^a, Isaac Nilton Fernandes Oliveira^a, Rodrigo Falci Santos^b, Pietro Mainenti^{a,*}

^a Faculdade de Medicina de Juiz de Fora, Universidade Presidente Antônio Carlos, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

^b Oral and Maxillofacial Surgery, Associação Brasileira de Odontologia, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 17 April 2017

Accepted 11 October 2017

Available online 16 November 2017

Keywords:

Oral mucositis

Psoriasiform mucositis

Psoriasis

ABSTRACT

Psoriasis is a chronic inflammatory disease that may affect the skin and sometimes the joints. Owing to some similarities, the psoriasiform mucositis can be misinterpreted as a psoriatic lesion or vice-versa. However, some authors do not accept the occurrence of an oral psoriatic manifestation without associated skin lesions. The present case report describes a strictly oral manifestation of psoriasiform mucositis. The patient was a 24-year-old woman that complained of a reddish lesion in her palate. As the clinical presentation did not favor a provisional diagnosis, the final determination of the lesion occurred only after the clinical exam and the hematological and histopathological findings. In the authors' opinion, the psoriasiform mucositis depicted in the present report revealed an unusual manifestation of an erythematous bilateral lesion. The differential diagnosis of psoriatic lesion and psoriasiform mucositis may be challenging and require a careful study of each case. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):188-191)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Published by SPEMD. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Apresentação incomum de uma mucosite psoriasiforme na cavidade oral: caso clínico

R E S U M O

A psoríase é uma doença inflamatória crónica que afeta a pele e pode ter reflexo nas articulações. Devido a algumas semelhanças, a mucosite psoriasiforme pode ser mal interpretada como uma lesão psoriática ou vice-versa. No entanto, alguns autores podem não aceitar a ocorrência de uma manifestação psoriática oral sem lesões cutâneas. O presente relato de caso clínico descreve uma manifestação estritamente oral de uma mucosite psoriasiforme.

Palavras-chave:

Mucosite oral

Mucosite psoriasiforme

Psoríase

* Corresponding author.

E-mail address: pietromainenti@terra.com.br (Pietro Mainenti).

<http://doi.org/10.24873/j.rpemd.2017.11.027>

1646-2890/© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Published by SPEMD.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

A paciente era uma mulher de 24 anos que se queixava de uma lesão avermelhada em seu palato. Como a apresentação clínica não favoreceu um diagnóstico imediato, a determinação final da lesão ocorreu somente após a soma do exame clínico e dos achados hematológicos e histopatológicos. Na opinião dos autores, a mucosite psoriasiforme, descrita no presente relato, revelou uma manifestação incomum de uma lesão eritematosa bilateral. O diagnóstico da lesão psoriática e da mucosite psoriasiforme pode ser desafiador, exigindo um estudo cuidadoso de cada caso. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):189-191)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Publicado por SPEMD. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introduction

Psoriasis is a chronic immune-mediated inflammatory disease associated with a genetic background, that affects the skin and sometimes joints. A clinical polymorphism is expected, tending to be symmetrically distributed on extensor surfaces of the extremities. Its etiology is still incompletely understood. It affects both genders equally and about 1% to 3% of the global population.¹⁻³

Oral psoriasis is unusual, and its manifestation without other anatomic involvement has been questioned.³⁻⁶ Although some authors accept the existence of oral lesions as a manifestation of psoriasis based on their similarity with the skin lesions, others claim that the oral and skin lesions need to be found simultaneously in order to diagnose a psoriatic occurrence.^{4,5,7,8} Intraoral lesions are rarely reported, and the first-ever clinical findings reported had no microscopic confirmation. As a result, the number of case descriptions and the incidence of intraoral psoriasis cannot be accurately determined based on the literature.^{2,4,6,7}

Psoriasiform mucositis presents a variable pattern and may be asymptomatic, revealing an erythematous aspect.⁵⁻⁷ The diagnosis of psoriasiform mucositis is strongly supported by microscopic findings, and biopsy is an essential tool.⁴⁻⁶ Its microscopy shows hyperkeratosis, club-shaped elongation of the rete ridges, thinning of the suprapapillary epithelium, and a chronic inflammatory infiltrate consisting, predominantly, of lymphocytes or neutrophils, depending on the stage of the lesion.⁶ However, there is no specific microscopic presentation for oral psoriasis, and such features could be shared by other histologically similar diseases.^{2,4,6-8}

This report describes a case of a strictly oral manifestation of a psoriasiform lesion and addresses the diagnosis and treatment regarding its unusual presentation.

Case Report

A 24-year-old woman attended an appointment with an oral and maxillofacial surgeon, in March 2015. At the consultation, the chief complaint was: "I noticed a red spot on my palate". The patient stated that the lesion had been there for three months.

During anamnesis, the patient denied using prescription drugs and having hypersensitivity to drugs or systemic alterations. Clinical examination revealed a flat erythematous lesion, with well-defined edges and bilateral symmetry, affecting

the anterior mucosa of the hard palate (Figure 1). There were no other lesions on the skin or other mucosal surfaces.

A computed tomography scan (CT scan) was requested to evaluate a potential bone invasion. The exam was performed to rule out the possibility of neoplasia (lethal midline granuloma) or vasculitis (Wegener's granulomatosis). The CT scan showed no bone lesion (Figure 2).

An incisional biopsy was performed to clarify the diagnosis. An ellipsoid specimen (measuring 1.1 x 0.4 cm) of the suspicious area and a margin was removed. The tissue was fixed in 10% formalin and sent for histopathological analysis.

The histopathological analysis of the specimen revealed a stratified squamous epithelium lining the sample. Acanthosis, spongiosis and club-shaped dilatation of the interpapillary ridges were observed. The papillae showed an inflammatory infiltrate composed of lymphocytes. The microscopic features favored a psoriasis-like lesion (Figures 3, 4 and 5).

Complementary exams were requested in May 2015, and an analysis of biomarkers of inflammation and antinuclear factor (ANF) was performed in order to track an active rheumatic disease. The results were as follows: erythrocyte sedimentation rate = 43 mm/h (reference range: 0-15 mm/h), quantitative C-reactive protein = 1.3 mg/dl (reference range: 0-6 mg/dl) and antinuclear factor = 1:80 (default: fine speckled pattern)



Figure 1. Erythematous flat lesion on the anterior hard palate. The edges are clearly well-defined and symmetrical.



Figure 2. Computed tomography scan (Cone Beam). To be noted the absence of bone changes.

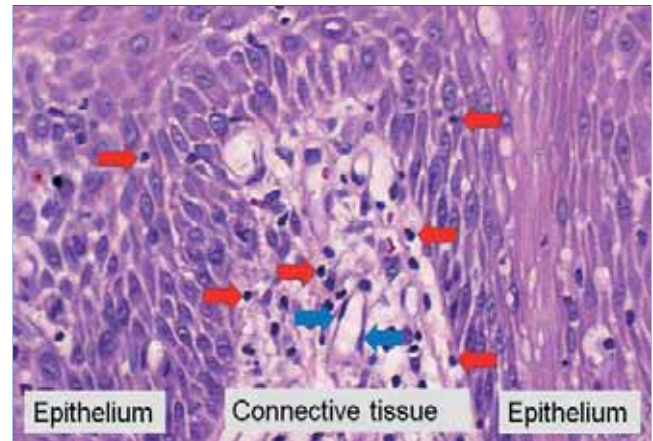


Figure 5. Histopathology revealing lymphocytes (red arrows) and delicate blood vessel (blue arrows) (HE, 400x - slide scanned with the Pannoramic DESK 3DHISTECH system).

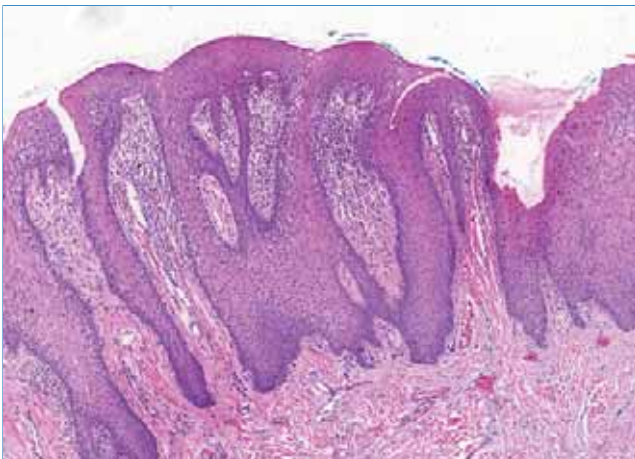


Figure 3. Panoramic microscopy revealing acanthosis, club-shaped dilation of interpapillary ridges, and papillae containing inflammatory cells (HE, 50x - slide scanned with the Pannoramic DESK 3DHISTECH system).



Figure 6. Presentation of a healthy palate mucosa after treatment.

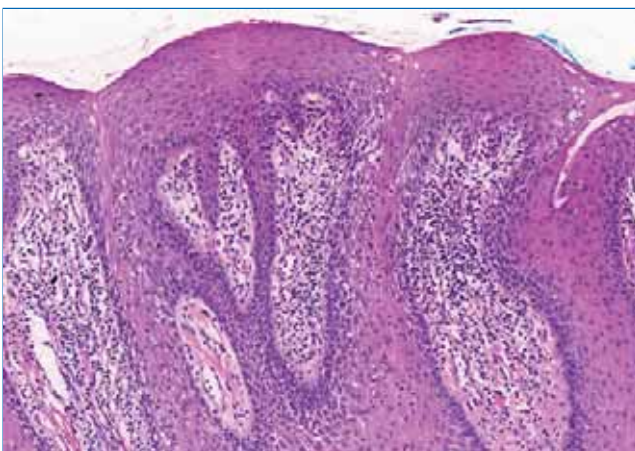


Figure 4. Histopathology revealing acanthosis, spongiosis and the presence of cells in the papillary dermis. The inflammatory infiltrate was composed of lymphocytes (HE, 100x - slide scanned with the Pannoramic DESK 3DHISTECH system).

without staining in the cytoplasm, the mitotic apparatus and the chromosomal metaphase plate).

Treatment with a topical ointment consisting of betamethasone valerate (0.05%), gentamicin sulfate (0.1%), tolnaftate (1%) and clioquinol (1%), t.i.d. for 30 days, was prescribed. The follow-up, after the treatment, showed the remission of the lesion (Figure 6).

Discussion and Conclusions

The etiology of psoriasis remains unknown, even though it is clear that it has a genetic component.² The disease affects both genders equally.² Its lesions appear before the second decade of life in 50% of the cases and are more frequent in Caucasians.²

As a provisional diagnosis, this case could be diagnosed as a psoriatic lesion. However, the clinical and test findings pointed in another direction.

Some criteria have been proposed for the diagnosis of oral psoriasis, including a) a concurrent manifestation of oral and

skin lesions, b) a family history of skin psoriasis and c) a clinicopathological manifestation consistent with the disease.^{2,4,7,8} Suspected lesions may be considered psoriasiform mucositis in the absence of the aforementioned diagnostic criteria.⁴ In the present case report, the differential diagnosis between oral psoriasis and psoriasiform mucositis took into account the characteristics proposed by the pertinent literature. Therefore, in the absence of psoriatic oral presentations and skin lesions, the diagnose was psoriasiform mucositis.

Psoriasiform mucositis' lesions show variable manifestations and may be white or erythematous, with serpiginous or annular edges.^{4,6,8,9} The oral lesions may affect any part of the oral mucosa, but the palate and gingiva are unusual sites.^{4,6-8} This report presents a flat erythematous lesion on the mucosa of the hard palate. According to the literature, psoriasiform lesions are uncommon in the palate. This case presents itself as very unusual due to the symmetrical and erythematous lesion, thus not favoring a prompt clinical diagnosis. In order to rule out some diseases, such as vasculitis (Wegener's granulomatosis) and neoplasia (lethal midline granuloma), a cone-beam tomographic exam was performed.

The differential diagnosis between psoriasiform mucositis and other diseases, such as psoriasis, Reiter's syndrome, benign migratory glossitis and migratory erythema, may be very challenging since they can share similar clinical or histological findings.^{3,4,6-8} However, the examiner can rule out the non-psoriasiform lesions by assessing the clinical presentation in association with the microscopic findings.^{3,4,6-8} On microscopic examination, psoriasiform mucositis presents some features such as acanthosis and parakeratosis.^{4,6,8} Moreover, the epithelium may show exocytosis, and the connective tissue may exhibit leukocyte infiltration and vascular congestion in the papillary region.² The intraepithelial microabscess, known as Munro abscess, is also typically seen in psoriasis.² In this case, a biopsy specimen was obtained for the microscopic analysis of the lesion. Munro abscesses were not present. However, the histopathology disclosed a psoriasis-like lesion by revealing typical features of acanthosis, club-shaped dilation of the interpapillary ridges, swollen connective tissue papillae and an inflammatory infiltrate composed of lymphocytes.

To establish a careful evaluation of the case, some blood tests were ordered in an attempt to rule out psoriatic arthropathy. The antinuclear factor found indicated a very little chance of an autoimmune rheumatic disease. According to Dellavance et al.,¹⁰ the nuclear fine speckled pattern, as found in the present case, is predominantly associated with a lack of autoimmune disease. In the absence of clinical arthropathy, and since the histopathology did not support psoriasis, psoriatic arthritis was excluded. Also, the positive laboratory findings of erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein were not sufficient to support a diagnosis of psoriasis.

There is no standard treatment for psoriasis-like lesions. Both steroids and retinoids help to control the disease.⁴ Richardson et al.⁶ and Tarakji et al.¹¹ described the use of corticosteroids successfully, while Reis et al.⁹ used retinoids with success. Richardson et al.⁶ reported that asymptomatic cases do not require medication. In this report, the patient was asymptomatic in every consultation. However, the patient's complaint resulted in an investigation and treatment. The patient was treated with topical ointment consisting of betamethasone valerate (0.05%),

gentamicin sulfate (0.1%), tolnaftate (1%) and clioquinol (1%), for 30 days. The result was a remission. After the pharmacological treatment, the patient no longer showed signs of the disease.

The clinical case described did not favor a diagnosis after the initial clinical examination. A biopsy was performed, and the microscopy revealed psoriasiform mucositis. Since there is some controversy between psoriasiform mucositis and psoriasis, a diligent evaluation of the case was conducted. Clinical, hematological and histopathological findings were then correlated with the final diagnosis of psoriasiform mucositis. In the authors' opinion, the present case revealed an unusual manifestation of an erythematous bilateral lesion on the palate.

Ethical disclosures

Protection of human and animal subjects. The authors declare that no experiments were performed on humans or animals for this study.

Confidentiality of data. The authors declare that no patient data appear in this article.

Right to privacy and informed consent. The authors have obtained the written informed consent of the patients or subjects mentioned in the article. The corresponding author is in possession of this document.

Conflicts of interest

The authors have no conflicts of interest to declare.

REFERENCES

1. Brasileiro Filho G, Bogliolo: Patologia. 8th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.
2. Migliari DA, Penha SS, Marques MM, Matthews RW. Considerations on the diagnosis of oral psoriasis: a case report. *Med Oral*. 2004;9:300-3.
3. Sociedade Brasileira de Dermatologia. Consenso Brasileiro de Psoríase 2012: guias de avaliação e tratamento. 2nd ed. Rio de Janeiro; 2012.
4. Fatahzadeh M, Schwartz RA. Oral Psoriasis: An Overlooked Enigma. *Dermatology* 2016;232:319-25.
5. Ganzetti G, Campanati A, Santarelli A, Pozzi V, Molinelli E, Minnetti I, et al. Involvement of the oral cavity in psoriasis: results of a clinical study. *Br J Dermatol*. 2015;172:282-5.
6. Richardson LJ, Kratochvil FJ, Zieper MB. Unusual palatal presentation of oral psoriasis. *J Can Dent Assoc*. 2000;66:80-2.
7. Yesudian PD, Chalmers RJ, Warren RB, Griffiths CE. In search of oral psoriasis. *Arch Dermatol Res*. 2012;304:1-5.
8. Khan S, Zaheer S, Gupta ND. Oral psoriasis: A diagnostic dilemma. *Eur J Gen Dent* 2013;2:67-71.
9. Reis V, Artico G, Seo J, Bruno I, Hirota SK, Lemos Júnior C, et al. Psoriasiform mucositis on the gingival and palatal mucosae treated with retinoic-acid mouthwash. *Int J Dermatol*. 2013;52:113-5.
10. Dellavance A, Leser PG, Andrade LEC. Importância do padrão de fluorescência na interpretação do teste do FAN: o caso do padrão pontilhado fino denso. *Rev Assoc Med Bras* 2007;53:439-45.
11. Tarakji B, Umair A, Babaker Z, Eghaiby SNA, Gazal G, Sarraj F. Relation Between Psoriasis and Geographic Tongue. *J Clin Diagn Res* 2014;8:6-7.

Comunicação breve

Aplicação tópica de Bexident Gengivas[®] vs Bexident Post[®] – Efeitos na cicatrização pós extração. Estudo piloto



Maria João Falcão*, Paulo Mascarenhas, Susana Noronha

Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

Historial do artigo:

Recebido a 7 de Agosto de 2017
Aceite a 3 de Novembro de 2017
On-line a 16 de Novembro de 2017

Palavras-chave:

Cicatrização da mucosa oral
Cicatrização pós-extração
Clorohexidina
Quitosano

R E S U M O

Objetivos: Determinar se a associação do Quitosano 0,5% a um antisséptico de Clorohexidina 0,2% (Bexident Post[®]) apresenta vantagens relativamente à Clorohexidina 0,12% (Bexident Gengivas[®]) na cicatrização tecidual após extração dentária.

Métodos: Foi realizado um estudo piloto no qual 20 pacientes foram submetidos a extrações dentárias com posterior aplicação de antissépticos. Foram divididos em dois grupos (A-Bexident Gengivas[®] e B-Bexident Post[®]). A aplicação do produto e consultas de observação (7/15 dias) foram efetuadas por 2 clínicos. Foram avaliados os seguintes parâmetros relacionados com a cicatrização: dor, edema, eritema, coloração e lesões na mucosa, presença de placa, hemorragia, supuração e necrose. Para a análise estatística foi utilizado o teste não paramétrico Mann-Whitney U e a base de dados SPSS (IBM Statistics v.23, SPSS Inc, Chicago, IL).

Resultados: Aos 7 e 15 dias a maioria dos pacientes do grupo A referiu não sentir dor, nem apresentaram sinais de edema, estando a mucosa com aspeto normal. O mesmo foi possível verificar, nos pacientes do grupo B, aos 7 e 15 dias. Em nenhum caso se observou supuração ou necrose.

Conclusões: Não existem diferenças clínicas na cicatrização pós-extração quando comparado o Quitosano 0,5% associado à Clorohexidina 0,2% (Bexident Post[®]) com a Clorohexidina 0,12% (Bexident Gengivas[®]). (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):192-196)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Publicado por SPEMD. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor correspondente.

Correio eletrónico: mjoaolancafalcao@gmail.com (Maria João Falcão).

<http://doi.org/10.24873/j.rpemd.2017.11.029>

1646-2890/© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Published by SPEMD.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Application of Bexident Gengivas® vs Bexident Post® – effects on healing after extraction. Pilot study

A B S T R A C T

Keywords:

Oral soft-tissue healing
Post-extraction healing
Chlorhexidine
Chitosan

Objectives: Determine whether the association of Chitosan 0.5% with Chlorhexidine 0.2% (Bexident Post®) has advantages over its association with Chlorhexidine 0.12% (Bexident Gengivas®) in tissue healing after tooth extraction.

Methods: In this pilot study, 20 patients were subject to tooth extractions with subsequent antiseptics application. They were divided into two groups (A- Bexident Gengivas® and B- Bexident Post®). Two observers applied the product and registered observations (7/15 days). The following healing-related parameters were observed: pain, swelling, erythema, pigmentation and lesion of the oral mucosa, presence of plaque, bleeding, suppuration, and necrotic areas. For the statistical analysis, the nonparametric Mann-Whitney U test and the SPSS software (IBM Statistics v.23, SPSS Inc, Chicago, IL) were used.

Results: At 7 and 15 days, most patients in group A reported no pain or no signs of swelling, and the mucosa had a normal appearance. The same was observed in patients in group B at 7 and 15 days. In no case was suppuration or necrosis observed.

Conclusions: There are no clinical differences in the post-extraction healing after the application of Chitosan 0.5% in association with Chlorhexidine 0.2% (Bexident Post®) or Chlorhexidine 0.12% (Bexident Gengivas®). (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(3):192-196)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Published by SPEMD. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

A extração dentária é um procedimento cirúrgico comum no consultório dentário, e consiste na remoção do dente do osso alveolar.¹

São diversas as razões que estão na origem da extração dentária: cárie, doença periodontal, tratamento ortodôntico, entre outros.^{1,2}

Após a extração dentária ocorre uma sequência de eventos reparativos, como consequência do dano mecânico ao osso alveolar e lacerações de tecidos moles.^{3,4} É importante conhecer as características do processo de cicatrização inerente, de modo a tornar possível um correto acompanhamento pós-operatório do paciente.

Vários cuidados são necessários, com o objetivo de minimizar o desconforto do paciente e promover uma correta cicatrização.² Para além do uso de gelo e de uma alimentação mole e fria, também a associação de um antisséptico é recomendada. Esta associação permite reduzir a formação de placa bacteriana e melhorar a cicatrização através do efeito positivo na proliferação e regeneração celular.⁵

Estão disponíveis no mercado diferentes antissépticos, mas a Clorhexidina (CHX) é desde há muito tempo o *gold standard*, devido ao seu efeito anti-bacteriano e anti-placa.^{6,7}

Apesar da sua eficácia, a CHX apresenta alguns efeitos secundários (coloração da mucosa e alterações de paladar). Numa tentativa de diminuir estes efeitos começou a associar-

-se a CHX com determinados produtos, como o Quitosano (CHI), reduzindo assim a concentração de CHX utilizada.⁸

Recentemente, vários estudos demonstraram que esta associação melhorou a ação antibacteriana individual da CHX, e aumentou o seu tempo de permanência nos tecidos. Foi também observada uma sinergia no efeito anti-placa, devido às propriedades bioadesivas do CHI.⁹⁻¹¹

A associação do CHI à CHX é descrita na literatura como positiva, observando-se uma melhoria no efeito ação anti-bacteriana.^{8-10,12,13}

Num estudo em ratos,¹⁴ foram avaliadas as características de um gel de CHI na cicatrização. Observou-se uma aceleração do processo de cicatrização, através da redução dos marcadores da inflamação e aumento dos parâmetros de re-epitelização.

Um estudo *in vitro* demonstrou que a associação do CHI com CHX apresenta máximo efeito inibitório para *C. albicans* e *E. faecalis*.¹² Noutro estudo *in vitro*,¹³ foi observada uma elevada inibição bacteriana aquando da combinação da CHX e CHI.

Foi também comparada a eficácia do Bexident Post® com uma solução de bicarbonato de sódio, após extração de terceiros molares, obtendo resultados favoráveis para o primeiro.¹⁵ Registaram uma maior diminuição da dor e menor inflamação para o Bexident Post®.

Em Portugal, o Bexident Post® (ISDIN, S.A. Barcelona, Espanha) é o único produto que associa a CHX 0,2% e CHI 0,5%, e apresenta como objetivo promover uma rápida cicatrização, diminuindo a inflamação e aumentando a proliferação celular.

Torna-se pertinente investigar se a associação do CHI à CHX permite obter uma melhor e mais rápida cicatrização clínica, quando comparado com o antisséptico de CHX.

Não existem até ao momento estudos que comparem estes dois produtos. Este tema surgiu assim como hipótese de estudo.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de dois antissépticos na cicatrização tecidual pós extração, de acordo com a seguinte hipótese: não existem diferenças entre os dois antissépticos estudados.

Materiais e métodos

Foi conduzido um estudo piloto em pacientes submetidos a extrações dentárias, em que se comparou o efeito na cicatrização de um gel e colutório antisséptico de Quitosano 0,5% associado à Clorohexidina 0,2% (Bexident Post®) a um gel e colutório antisséptico de Clorohexidina 0,12% (Bexident Gengivas®).

A amostra foi obtida de forma não probabilística, constituindo assim uma amostra de conveniência, com pequena dimensão.

Participaram neste estudo 20 pacientes, de ambos os sexos, entre os 20-70 anos, com disponibilidade para comparecer em todas as consultas de reavaliação.

Excluíram-se os pacientes fumadores, grávidas ou a amamentar; pacientes com doenças sistémicas; pacientes com líquen erosivo ou outras patologias da mucosa, tratados com corticosteroides ou imunossupressores; pacientes com deficiente controlo de placa bacteriana; pacientes hipertensos medicados com bloqueadores do canal de cálcio, antiagregantes plaquetários ou anticoagulantes; pacientes portadores de lesões brancas da mucosa com displasia confirmada por diagnóstico histológico, com lesões quísticas ou malignas; pacientes imunodeprimidos, com úlceras e/ou doenças infecciosas crónicas; pacientes que necessitem de profilaxia antibiótica para a endocardite bacteriana; pacientes a tomar corticosteroides, bifosfonatos (com ou sem osteonecrose MRONJ) ou a realizar tratamento radioterápico ou quimioterápico.

Pacientes alérgicos à articaína, penicilina, lidocaína, paracetamol, CHX ou fio de sutura, bem como a qualquer um dos princípios ativos testados foram também excluídos.

Todos os pacientes leram e assinaram o Consentimento Informado.

O estudo foi aprovado pelo Conselho de Ética da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa a dezembro de 2015, e decorreu neste estabelecimento entre janeiro 2016 e junho 2016.

Os produtos testados foram colocados aleatoriamente em sacos iguais e devidamente fechados, divididos em produto A e produto B. A observação foi feita por 2 clínicos, previamente treinados e calibrados.

As cirurgias foram realizadas pelos alunos do 4.º e 5.º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária.

Iniciou-se com a história médica e dentária do paciente (observação intra-oral); explicação do estudo e objetivos; assinatura do consentimento informado; realização de fotografias pré-operatórias.

Para o ato cirúrgico foi usada anestesia articaína 4% 1:200 000 (Laboratórios INIBSA). Após extração foi colocada uma esponja

de gelatina absorvível (Willospoon® Dental 10x10x10mm – Laboratórios Will-Pharma) no alvéolo e sutura em ponto cruzado (Seda 3/0 Silkam®, 75cm, 30” – B Brawn). Foi colocado no local uma gaze esterilizada com o gel, previamente selecionado, durante 30 minutos.

Foram prescritos um gel e um colutório (bochecho suave, 1 minuto), com o mesmo princípio ativo, para a zona intervençionada durante 15 dias, 2x dia (manhã e noite) e 3x dia (intercalado com o gel), respetivamente. Conselhos pós-operatórios foram efetuados, notificando o paciente para a não escovagem da zona nos primeiros 7 dias.

Aos 7 dias foi realizada uma consulta de controlo e efetuada a remoção de sutura, observando os critérios de avaliação definidos (abaixo referenciados) e fotografias intra-orais antes e após a remoção de sutura foram tiradas. Aos 15 dias realizou-se também uma consulta de controlo onde se observaram os critérios de avaliação da cicatrização definidos e se tiraram fotografias.

A avaliação da cicatrização foi feita através dos seguintes parâmetros: Dor no local (escala VAS 0-10) ⁽¹⁶⁾; Edema (através de uma escala dicotómica); Presença eritema e alterações da cor (avaliação dicotómica); Presença de lesões na mucosa (avaliação dicotómica); Presença de placa bacteriana, nas suturas e dentes adjacentes (avaliação dicotómica); Hemorragia (avaliação dicotómica); Supuração (avaliação dicotómica); Zona de necrose dos bordos interpostos (avaliação dicotómica).

As variáveis analisadas são independentes sem distribuição normal, tendo-se utilizado um teste não paramétrico, Mann-Whitney U. Para o valor de *p* foram considerados os valores de *Exact Sig. (2-tailed)*, considerando-se valor estatisticamente significativo quando *p*<0,05. Foi utilizada a base de dados SPSS (IBM Statistics v.23, SPSS Inc, Chicago, IL) para a análise estatística.

Resultados

Foram realizadas um total de 20 cirurgias, com a extração de um ou mais dentes por paciente. Foram considerados como resultados diferentes, locais de extração distintos e não adjacentes no mesmo paciente.

Em cada grupo foram realizadas 10 intervenções, não se verificando desistências. 70% dos pacientes são do sexo feminino, existindo uma distribuição uniforme pelos 2 grupos (3 homens, 7 mulheres). A média de idades dos doentes é 36,8 anos.

Para o produto A, Bexident Gengivas®, os resultados dos parâmetros de dor, edema, eritema, placa bacteriana e hemorragia encontram-se nas tabelas 1, 2, 3 e 4. Na avaliação das lesões na mucosa aos 7 e aos 15 dias, em nenhum dos pacientes foi observada a presença de lesões. Aos 15 dias, não foi observada presença de placa bacteriana nem de hemorragia. Tantos aos 7 como aos 15 dias, não foi observada a presença de supuração ou zonas de necrose.

Para o Produto B, Bexident Post®, os resultados dos parâmetros de dor, edema, eritema, placa bacteriana, hemorragia e lesões encontram-se nas tabelas 1, 2, 3 e 4. Aos 15 dias não foi observado presença de edema e de lesões. Aos 7 dias nenhuma hemorragia foi registada. Tantos aos 7 como aos 15 dias, não foi observada a presença de supuração ou zonas de necrose.

Tabela 1. Avaliação da dor

		Valor válido (percentagem)						Total
		0	1	2	3	4	5	
Dor								
Produto A	7 dias	80,0	10,0	10,0	0	0	0	100,0
	15 dias	90,0	10,0	0	0	0	0	100,0
Produto B	7 dias	50,0	0	0	0	10,0	40,0	100,0
	15 dias	80,0	0	0	20,0	0	0	100,0

Tabela 2. Avaliação do eritema e coloração da mucosa

		Valor válido (percentagem)			Total
		Aspecto normal	Aspecto eritematoso		
Eritema e coloração da mucosa					
Produto A	7 dias	70,0	30,0		100,0
	15 dias	90,0	10,0		100,0
Produto B	7 dias	50,0	50,0		100,0
	15 dias	80,0	20,0		100,0

Tabela 3. Avaliação da placa bacteriana

		Valor válido (percentagem)			
		Ausência	Suturas	Suturas e dentes adjacentes	Total
Placa bacteriana					
Produto A	7 dias	60,0	30,0	10,0	100,0
	15 dias	0	0	0	0
Produto B	7 dias	40,0	40,0	20,0	100,0
	15 dias	50,0	0	50,0	100,0

Tabela 4. Avaliações do edema, da hemorragia e das lesões na mucosa.

		Valor válido (percentagem)		
		Ausência	Presença	Total
Edema				
Produto A	7 dias	80,0	20,0	100,0
	15 dias	80,0	20,0	100,0
Produto B	7 dias	90,0	10,0	100,0
	15 dias	0	0	0
Hemorragia				
Produto A	7 dias	70,0	30,0	100,0
	15 dias	0	0	0
Produto B	7 dias	0	0	0
	15 dias	90,0	10,0	100,0
Lesões na mucosa				
Produto A	7 dias	0	0	0
	15 dias	0	0	0
Produto B	7 dias	90,0	10,0	100,0
	15 dias	0	0	0

Na comparação entre produtos verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa na avaliação da dor aos 7 dias e avaliação da dor aos 15 dias com valores de $p=0,143$ e $p=0,684$, respetivamente. Na avaliação das restantes variáveis em nenhuma delas se verificou diferença estatisticamente significativa.

Discussão

No presente estudo a hipótese nula não pode ser rejeitada, não se observando diferenças estatisticamente significativa entre os produtos, nas diferentes variáveis estudadas.

A avaliação de dor foi a variável mais díspar. A presença de dor foi muito mais intensa nos pacientes a fazer BP, com valores de 4 e 5 na escala VAS. Foram pacientes sujeitos a extrações múltiplas de sisos que indicaram estes valores. A intervenção cirúrgica mais traumática é a justificação para estes valores.

Quando presente, o edema era ligeiro. O eritema observado era localizado apenas numa zona da mucosa, não sendo muito extenso.

A presença de lesões na mucosa foi apenas observada num único paciente, a fazer CHI 0,5% + CHX 0,2%. A lesão de origem traumática foi observada aos 7 dias, com ótima cicatrização aos 15 dias.

A presença de placa bacteriana é um fator de avaliação secundário importante. A presença de placa bacteriana causa inflamação gengival, o que promove um atraso na cicatrização.¹

A presença de hemorragia aos 7 dias foi apenas observada em 30% dos pacientes a fazer CHX 0,12%, associada à remoção das suturas.

Tantos aos 7 como aos 15 dias, não foi observado supuração ou zonas de necrose em nenhum grupo, confirmando uma cicatrização sem complicações.

Não foram registados efeitos secundários da utilização da CHX.

Quando questionados, a maioria referiu ser difícil a utilização do gel 3x dia e que por isso nem sempre o faziam. Apesar das informações recolhidas, a aplicação do produto é subjetiva, sendo impossível aferir verdadeiramente o modo e número de aplicações que é realizada.

Apesar de não existir diferença estatisticamente significativa, os pacientes com o antisséptico CHI 0,5% + CHX 0,2% apresentaram piores resultados quando avaliadas as diferentes variáveis. Também referir que este foi o grupo onde, aleatoriamente, os pacientes foram submetidos a extrações mais traumáticas, apresentando um processo de cicatrização mais moroso.

É importante ressaltar que, apesar do processo de cicatrização se encontrar bem definido e esquematizado, a cicatrização é um processo individual e próprio de cada ser.¹⁷ A forma como o organismo reage perante um dano não é sempre igual, o que induz outra vez um grau de subjetividade no estudo.

A existência de dois observadores, apesar de treinados e calibrados, também pode ter condicionado estes resultados.

A ausência de diferença estatisticamente significativa pode também estar influenciada pelo reduzido tamanho da amostra.

A comparação destes dois produtos *in vivo* carece de investigação científica. Os estudos existentes fazem apenas a ava-

liação de um dos produtos individualmente ou comparam um dos produtos estudados com um outro.

Nos estudos existentes, tanto a CHX como a sua associação com o CHI têm ótimos resultados na cicatrização. Alguns autores defendem a diminuição do tempo de cicatrização quando CHI associado à CHX, devido às características indutoras da angiogênese e da cicatrização, através da formação de tecido de granulação e re-epitelização, do CHI.^{18,19,20}

Novos estudos são necessários, com tempos de observação mais curtos (3, 7, 15 dias) e com uma componente de análise histológica (análise da presença de células inflamatórias, tecido de granulação, fibrina, fibras de colagénio); uma maior amostra; e maior seletividade nos dentes incluídos (divisão por grupos, pois o trauma a que os tecidos estão sujeitos é diferente). A existência de um único observador também deve ser adotado.

As observações dos sisos superiores foram as mais difíceis, devido à sua localização. Por estas razões estas peças dentárias devem ser excluídas num próximo estudo.

A forma de avaliação deve ser melhorada, através da formulação de um índice, no qual os parâmetros observados devem ser inseridos com maior pormenor. Para a formação desse índice pode ter-se por base os vários índices desenvolvidos anteriormente (Landry et al. 1988, Sanz et al. 1989 e Masse et al. 1993).

Conclusão

Não existem diferenças clínicas na cicatrização pós-extração quando comparado o antisséptico que associa o Quitosano 0,5% à Clorohexidina 0,2% (Bexident Post®) com a tradicional Clorohexidina 0,12% (Bexident Gengivas®).

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à ISDIN pelo fornecimento do material do estudo.

Responsabilidades éticas

Proteção de pessoas e animais. Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos da comissão de investigação clínica e ética relevante e de acordo com os do Código de Ética da Associação Médica Mundial (Declaração de Helsínquia).

Confidencialidade dos dados. Os autores declaram ter seguido os protocolos do seu centro de trabalho acerca da publicação dos dados de pacientes.

Direito à privacidade e consentimento escrito. Os autores declaram ter recebido consentimento escrito dos pacientes e/ou sujeitos mencionados no artigo. O autor para correspondência está na posse deste documento.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lindhe J, Lang N, Karring T. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. 5th ed. Oxford: Blackwell Munksgaard. 2008.
- Lodi G, Figini L, Sardella A, Carrassi A, Del Fabbro M, Furness S. Antibiotics to prevent complications following tooth extractions. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;11:CD003811.
- Farina R, Trombelli L. Wound healing of extraction sockets. *Endod Topics*. 2011;25:16-43.
- Kuroshima S, Mecano RB, Tanoue R, Koi K. Distinctive tooth-extraction socket healing: bisphosphonate versus parathyroid hormone therapy. *J Periodontol*. 2014;85:24-33.
- Daeschlein G. Antimicrobial and antiseptic strategies in wound management. *Int Wound J*. 2013;10(Suppl 1):9-14.
- Berchier CE, Slot DE, Van der Weijden GA. The efficacy of 0.12% chlorhexidine mouthrinse compared with 0.2% on plaque accumulation and periodontal parameters: a systematic review. *J Clin Periodontol*. 2010;37:829-39.
- Dorri M, Shahrabi S, Navabazam A. Comparing the effects of chlorhexidine and persica on alveolar bone healing following tooth extraction in rats, a randomised controlled trial. *Clin Oral Investig*. 2012;16: 25-31.
- São Pedro A, Cabral-Albuquerque E, Ferreira D, Sarmiento B. "Chitosan: An option for development of essential oil delivery systems for oral cavity care?" *Carbohydr Polym*. 2009;76:501-8.
- Decker EM, von Ohle C, Weiger R, Wiech I, Brex M. A synergistic chlorhexidine/chitosan combination for improved antiplaque strategies. *J Periodont Res*. 2005;40:373-77.
- Uraz A, Boynuegri D, Ozcan G, Karaduman B, Uç D, Senel S, Pehlivan S, Oğus E, Sultan N. Two percent chitosan mouthwash: A microbiological and clinical comparative study. *J Dent Sci*. 2012;7:342-9.
- Franca JR, De Luca MP, Ribeiro TG, Castilho RO, Moreira NA, Santos VR, Faraco AA. Propolis-based chitosan varnish: drug delivery, controlled release and antimicrobial activity against oral pathogen bacteria. *BMC Complement Altern Med*. 2014;14:478.
- Ballal N, Kundabala M, Bhat K, Acharya S, Ballal M, Kumar R, Prakash P. Susceptibility of *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis* to Chitosan, Chlorhexidine gluconate and their combination in vitro. *Aust Endod J*. 2009;35: 29-33.
- Barreras US, Méndez FT, Martínez RE, Valencia CS, Rodríguez PR, Rodríguez JP. Chitosan nanoparticles enhance the antibacterial activity of chlorhexidine in collagen membranes used for periapical guided tissue regeneration. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2016;58:1182-7.
- Mayol L, De Stefano D, Campani V, De Falco F, Ferrari E, Cencetti C et al. Design and characterization of a chitosan physical gel promoting wound healing in mice. *J Mater Sci Mater Med*. 2014;25:1483-93.
- Lopez-Lopez J, Jan-Pallí E, González-Navarro B, Jané-Salas E, Estrugo-Devesa A, Milani M. Efficacy of chlorhexidine, dexpantenol, allantoin and chitosan gel in comparison with bicarbonate oral rinse in controlling post-interventional inflammation, pain and cicatrization in subjects undergoing dental surgery. *Curr Med Res Opin*. 2015;31:2179-83.
- Reips UD, Funke F. Interval-level measurement with visual analogue scales in Internet-based research: VAS Generator. *Behav Res Methods*. 2008;40:699-704.
- Farina R, Trombelli L. Wound Healing of Extraction Sockets. *Endod Topics*. 2011;25:16-43.
- Enescu D, Olteanu CE. Functionalized chitosan and its use in pharmaceutical, biomedical, and biotechnological research. *Chem Eng Commun*. 2008;195:1269-91.
- Xu C, Lei C, Meng L, Wang C, Song Y. Chitosan as a barrier membrane material in periodontal tissue regeneration." *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2012;100:1435-43.
- Chang HH, Wang YL, Chiang YC, Chen YL, Chuang YH, Tsai SJ et al. A novel chitosan-yPGA polyelectrolyte complex hydrogel promotes early new bone formation in the alveolar socket following tooth extraction. *PLoS One*. 2014;9:e92362.

O MAIS FORTE DA SUA CLASSE



O MAIS FORTE DA SUA CLASSE

Um bloco extraordinário para restaurações CAD / CAM de alta resistência

- Altíssimo conteúdo de carga inorgânica (86 % p/p), para restaurações de grande longevidade e durabilidade
- Perfeita semelhança com o dente
- Excelente resistência à flexão e à abrasão
- Excepcionais propriedades de polimento e fácil reparação
- Baseado na tecnologia dos nano-híbridos
- Disponível em dois tamanhos e onze cores diferentes



Mais informações:
TLM 937 083 146 · info@voco.com

Grandi blocs

NOVO



VOCO
OS DENTALISTAS

creos™

regenerative solutions



Desenhado pela natureza, desenvolvido para clínicos

Usufria de uma vasta gama de soluções regenerativas creos™
para regeneração óssea guiada (ROG) e regeneração tecidual guiada (RTG)



A gama creos xenogenic inclui agora creos xenogain, um substituto ósseo de origem bovina, e creos xenoprotect, a membrana de colagénio reabsorvível. A solução regenerativa creos™ oferece um amplo conjunto de opções xenogénicas para uma vasta variedade de indicações e preferências, cada uma desenvolvida para otimizar o resultado dos seus tratamentos.

Qualquer que seja a opção de escolha, pode estar confiante que está a construir uma sólida base para tratamentos com implantes bem sucedidos.

creos™ 
xenogain

creos™ 
xenoprotect

Saiba mais em: nobelbiocare.com/creos

GMT 47034 © Nobel Biocare Services AG, 2016. All rights reserved. Distributed by Nobel Biocare. Nobel Biocare, the Nobel Biocare logotype and all other trademarks are, if nothing else is stated or is evident from the context in a certain case, trademarks of Nobel Biocare. Please refer to nobelbiocare.com/trademarks for more information. Product images are not necessarily to scale.
Disclaimer: Some products may not be regulatory cleared/released for sale in all markets. Please contact the local Nobel Biocare sales office for current product assortment and availability. For prescription use only. Caution: Federal (United States) law restricts this device to sale by or on the order of a licensed dentist. See Instructions for Use for full prescribing information, including indications, contraindications, warnings and precautions.



Elugel

GEL COM 0,2% CLOROHEXIDINA



Uma nova imagem
A mesma qualidade, eficácia e segurança



TEMPO DE CONTACTO OTIMIZADO



EFEITO BARREIRA PROTETORA PURIFICANTE



PODE SER UTILIZADO A PARTIR DOS 6 ANOS⁽¹⁾

(Eficácia e tolerância clinicamente comprovadas sob controlo pediátrico)

Eficácia clinicamente comprovada⁽¹⁾

**Redução da placa bacteriana
Previne os problemas gengivais**

- **Complemento purificante em tratamentos periodontais e implantares**
- **Gengivas frágeis ou irritadas**

SEM COLORAÇÃO DENTÁRIA⁽³⁾

Pierre Fabre
ORAL CARE

Desenhe o seu futuro dentário

DESCUBRA A GAMA DE MATERIAIS DIGITAIS

ivoclar Vivadent S.L.U. | Carretera de Fuencañal pr24 | Portal 1 | Planta Baja | 28108 Alcobendas (Madrid) | España | Tel: +34 91 375 78 20



→ Connected to you

ivoclardigital.com

ivoclar
digital®

INFORMAÇÃO PARA OS AUTORES

A Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial é uma revista trimestral, que considerará para publicação trabalhos originais, de investigação, casos clínicos, comunicações curtas e revisões, de interesse científico para clínicos e investigadores relacionados direta ou indiretamente com a saúde oral.

Todos os trabalhos serão avaliados por pelo menos dois membros do conselho editorial da revista e/ou revisores externos que condicionarão a sua aceitação para publicação. Autores e revisores serão mantidos no anonimato durante o processo de avaliação dos trabalhos.

Apenas serão considerados para publicação os trabalhos contendo material original, que não tenha ainda sido publicado, na íntegra ou parcialmente (incluindo tabelas e figuras), e que não se encontrem submetidos ou aceites para publicação noutras revistas. Antes de enviar os manuscritos, os autores devem obter todas as autorizações necessárias para a publicação do material apresentado. Note-se que, para cumprir os regulamentos que regem os direitos dos autores, a reprodução de imagens, figuras ou gráficos de outras publicações deve ter autorização prévia dos respetivos autores e/ou editores. A localização dos originais deverá ser incluída nas referências bibliográficas.

Os artigos publicados passarão a ser propriedade da Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial, não podendo ser reproduzidos, total ou parcialmente, sem a permissão do seu editor-chefe. As opiniões expressas são da exclusiva responsabilidade dos autores e poderão não refletir a opinião dos editores e membros do conselho editorial.

Preparação do manuscrito

Os textos deverão ser escritos em português ou em inglês. No caso de serem escritos em inglês, deverá ser submetida, em anexo, uma declaração assinada por um tradutor profissional assumindo a responsabilidade pela qualidade linguística do texto. Esta declaração também poderá ser feita por um dos autores, desde que tenha o inglês como língua nativa.

Submissões

Têm que ser realizadas online em <http://www.editorialmanager.com/rpemd> e devem incluir os elementos abaixo indicados:

1. Carta de apresentação

Assinada por todos os autores e dirigida ao editor-chefe da Revista, declarando que o trabalho não se encontra publicado nem submetido para publicação noutra revista ou jornal, nem o será até que a decisão final referente a esta submissão seja tomada. Deverá declarar que todos os autores leram e concordam com a versão submetida, e que, em caso de aceitação para publicação, transferem todos os direitos sobre o artigo a favor da Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial. Deverá também conter indicação do título do artigo e da contribuição de cada um dos autores para o trabalho.

De acordo com o "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals", a autoria implica uma contribuição substancial para o manuscrito. É, portanto, necessário especificar na carta de apresentação a contribuição dada por cada autor do trabalho.

Exemplo: João P. António concebeu este estudo e supervisionou todos os aspetos da sua implementação. Pedro Silva colaborou no protocolo experimental e realizou a análise estatística dos dados. Nuno Pereira recolheu os dados e colaborou na análise dos mesmos. Todos os autores contribuíram para a interpretação dos resultados e revisão do manuscrito.

No caso em que o número de autores exceda os seis deverá justificar-se a situação.

2. Página de capa

Deverá conter apenas o título do trabalho, nome e afiliação de cada autor pela ordem que desejam ver publicado (ex: João P. António¹, Pedro Silva², Nuno Pereira¹ – ¹Faculdade de Medicina

Dentária de Lisboa, Lisboa, Portugal; ²Faculdade de Medicina Dentária do Porto, Porto, Portugal). Deverá conter ainda a identificação completa do autor correspondente com indicação do nome, morada, número de telefone e endereço de e-mail.

3. Título

Título do trabalho, que deverá ser curto (máximo 15 palavras) e definir com clareza o tema abordado. Deverá ser apresentado em português e em inglês.

4. Autores

Os nomes dos autores deverão ser apresentados com a forma e pela ordem que desejam ver publicado (primeiro nome, inicial do nome intermédio, último nome). Deverá ser feita referência ao e-mail e às instituições a que cada autor se encontre associado. **Toda a comunicação futura entre a Revista e os autores será efetuada exclusivamente por correio eletrónico.** Caso indicação expressa em contrário toda a correspondência será enviada para o primeiro autor.

5. Resumo/Abstract

Deverão ser apresentados resumos **em português e inglês** que não poderão exceder as 250 palavras para o trabalho de investigação e 150 para casos clínicos, revisões ou comunicações breves (em cada língua). Não deverão ser utilizadas abreviaturas.

Do resumo dos **trabalhos de investigação** deverão constar os principais objetivos do trabalho, materiais e métodos seguidos, resultados obtidos e principais conclusões. Cada uma das secções do resumo deverá ser precedida obrigatoriamente pelo respetivo título (Objetivos; Métodos; Resultados; Conclusões).

Os resumos das apresentações de **casos clínicos** deverão resumir a situação encontrada e o tratamento administrado.

Nos resumos de trabalhos de **revisão sistemáticas** e **comunicações curtas** deverá ser apresentado o objetivo do trabalho, a metodologia seguida e uma pequena descrição do principal tópico abordado.

6. Palavras-chave/Keywords

Palavras-chave (3 a 10) que permitam a indexação do artigo, de acordo com a terminologia usada no Índice Médico "Medical Subject Headings" (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>) as quais deverão ser submetidas **em português e inglês**.

7. Documento com o Corpo do Artigo

7.1. Apresentação:

Neste documento não deverá ser incluída qualquer referência à identidade dos autores para que a mesma não seja revelada durante o processo de avaliação. Todo o trabalho, incluindo o corpo do artigo, referências, legendas das figuras e tabelas com legendas, deverá ser formatado com espaçamento duplo, tamanho de letra Arial 12 justificado. Todas as páginas devem ser numeradas consecutivamente a partir do número 1. As margens deverão ser de 2,5 cm em todo o documento. Deverão ser inseridas quebras de página entre cada secção.

7.2. Corpo do artigo de acordo com o tipo de trabalho:

a) Artigos de investigação – O texto não deverá exceder as 2250 palavras, excluindo referências, legendas e tabelas. Deverá ser organizado em introdução, materiais e métodos, resultados, discussão e conclusões.

Introdução – Explicação do problema. Pequeno resumo da literatura considerada relevante. Identificação de falhas e tendências dos estudos disponíveis. No final deste capítulo deverá constar uma clara descrição do objetivo do trabalho e a apresentação da(s) hipótese(s) a testar.

Materiais e métodos – Curto resumo do desenho experimental. Completa descrição dos materiais utilizados (nome comercial, fabricante, cidade, país, lote e validade). Explicação detalhada do que foi e como foi avaliado no presente trabalho, descrevendo as variáveis estudadas, o método utilizado para a constituição da

amostra, o tamanho da amostra, o grupo controlo utilizado, o método de calibração dos examinadores e o equipamento utilizado nas medições. Os testes utilizados na análise estatística e o nível de significância estatística fixado deverão ser mencionados no fim desta secção.

Resultados – Descrição dos resultados de forma clara e concisa, pela mesma ordem em que os testes foram descritos na secção anterior. No texto, nas tabelas e nos gráficos apresentados não deverá haver repetição dos dados. Os resultados que se mostrarem estatisticamente significativos deverão ser acompanhados pelo valor de probabilidade respetivo (p).

Discussão – Discussão dos resultados obtidos, relacionando-os com as hipóteses anteriormente apresentadas e com a literatura disponível mais relevante. As limitações do trabalho deverão ser identificadas. Poderão ser sugeridas áreas alvo de futuros estudos.

Conclusões – Listar de forma concisa as principais conclusões a retirar do estudo. As conclusões deverão ser condizentes com os objetivos e suportadas pelos resultados.

b) Artigos com casos clínicos – O texto não deverá exceder as 1750 palavras, excluindo referências, legendas e tabelas. Introdução – Realizar uma breve revisão da literatura relevante para o problema encontrado. Incluir referências aos vários métodos de tratamento existentes.

Caso clínico – Descrição do paciente (idade, sexo, etc), da patologia encontrada e de possíveis antecedentes médicos ou dentários. Descrição dos diversos métodos de tratamento existentes. O método de tratamento utilizado deverá ser justificado e detalhadamente descrito. Apresentar os resultados do tratamento e o tempo de follow-up.

Discussão e Conclusões – Comentários às vantagens e desvantagens apresentada pelo método de tratamento seguido. Apresentar contra-indicações, caso existam. O texto desta secção não deverá ser uma mera repetição das secções anteriores.

c) Artigos de revisão – A Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial publica artigos de revisão que tenham sido solicitados pelos editores. No entanto, em situações excecionais os artigos não solicitados que forem enviados, poderão ser considerados. O texto não deverá exceder 5000 palavras, excluindo referências, legendas e tabelas (máximo de 5). Neste tipo de artigos deverá ser apresentado a metodologia seguida e um registo preciso e completo da literatura, organizado por tópicos. O texto deverá ser dividido por secções com títulos e subtítulos que ajudem numa mais simples compreensão do artigo.

d) Comunicações breves – As descrições de novas técnicas poderão conduzir a publicações curtas, devendo ser organizadas com uma pequena introdução seguida da descrição da técnica. O texto não deverá exceder as 1000 palavras, excluindo referências, legendas e tabelas. Estudos piloto com metodologias inovadoras também poderão conduzir a publicações curtas. Neste caso, deverão ser organizadas em introdução, métodos, resultados e discussão. As comunicações breves deverão ter um máximo de 15 referências.

7.3. Bibliografia:

As referências bibliográficas no texto, tabelas e legendas terão que ser identificadas por números árabes colocados entre parêntesis e sobrescritos. A numeração deverá corresponder a uma ordenação bibliográfica por ordem de citação no texto. Todas as referências citadas no texto deverão constar da lista de referências. Na lista de referências bibliográficas apenas deverão constar os artigos citados no texto e tabelas. A referência a resumos/abstracts, a sites da Internet ou a qualquer outro tipo de material não publicado deverá ser evitada. A formatação das referências deverá estar de acordo com as “Normas para a apresentação de manuscritos a publicar em Revistas Biomédicas” do *International Committee of Medical Journal Editors (Vancouver Group)* (http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html). Os títulos das publicações deverão ser abreviados de acordo com o tratamento dado no *Index Medicus* (<http://www2.bg.am.poznan.pl/czasopisma/medicus.php?lang=eng>).

Exemplo do formato a seguir na referência a artigos publicados em revistas: Chersoni S, Suppa P, Breschi L, Ferrari M, Tay FR, Pashley DH, et al. Water movement in the hybrid layer after different dentin treatments. Dent Mater. 2004;20:796-803.

Exemplo do formato a seguir na referência a capítulos de livros: Marshall SJ. Dental amalgam – Structures and properties. In: Anusavice KJ editor. Phillips' Science of Dental Materials. 10th ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1996. p. 361-85.

7.4. Tabelas:

Todas as tabelas deverão ser referidas no texto. Deverão ser apresentadas após a lista de referências bibliográficas, uma por página, e formatadas a 2 espaços. Deverão ser numeradas com algarismos árabes, por ordem de citação no texto, e acompanhadas da respetiva legenda. A tabela deve ser tanto quanto possível explicativa por si só, sem recurso ao texto do artigo.

7.5. Legendas das figuras:

As legendas das figuras deverão ser apresentadas na última página do documento com o corpo do artigo. Deverão ser autoexplicativas e estar numeradas com numeração igual à respetiva figura. Quando forem utilizados símbolos, setas, números ou letras para identificar partes de uma figura, estes deverão ser identificados e explicados claramente na legenda. Deverá ser identificada a escala interna e método de coloração nas fotomicrografias.

8. Figuras

Não coloque as figuras no documento com o corpo do artigo. Todas as figuras deverão ser fornecidas em ficheiros independentes com o **tamanho 8 cm x 6 cm**, no formato em **JPEG ou TIFF a 300 dpi**.

Todas as figuras deverão ser citadas no texto e ser numeradas consecutivamente de acordo com a ordem de citação. Caso estejam presentes, as letras, números e símbolos, deverão ser claros, proporcionais entre si e de tamanho suficiente para serem legíveis.

Se uma figura já tiver sido publicada anteriormente, deverá ser identificada a fonte original e incluída nas referências bibliográficas. Para cumprir os regulamentos que regem os direitos dos autores, **a reprodução de imagens, figuras ou gráficos de outras publicações deverá ter autorização prévia dos detentores dos direitos, autor/editor**. A referida autorização deverá ser incluída no processo de submissão. A permissão é exigida independentemente do seu detentor, exceto para documentos de domínio público.

9. Agradecimentos

Deverão ser expressos a pessoas e/ou a Instituições que tenham permitido a efetivação ou prestado contribuição para o trabalho. Nos artigos de investigação deverão constar as fontes de financiamento caso as haja. **Os agradecimentos deverão ser submetidos como um ficheiro independente para que a entidade dos autores não seja reveladas durante o processo de avaliação do artigo.**

10. Ficheiros anexos

Todo o material para publicação que seja muito extenso, particularmente tabelas ou ferramentas para recuperação de dados, poderá, em certos casos e após consideração, ser colocado na internet para consulta por parte dos interessados sendo designado por **material suplementar**.

OBRIGAÇÕES DO AUTOR

Responsabilidades éticas

Proteção de indivíduos humanos e animais. Quando se descrevem experiências que foram realizadas em seres humanos, terá que ser mencionado que os procedimentos seguidos estão em conformidade com as diretrizes éticas do comité responsável pela investigação humana (institucional ou regional) e em conformidade com a Associação Médica Mundial e a Declaração de Helsínquia, disponível em

<http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/>. Quando são descritas experiências em animais, deve mencionar se as regras de uma instituição ou de um conselho internacional de investigação ou uma lei de regulamentação nacional sobre o cuidado e uso de animais de laboratório foram seguidas.

Confidencialidade Os autores são responsáveis por seguir os protocolos estabelecidos pelos respetivos centros de saúde para aceder a dados de episódios clínicos de forma a escrever este tipo de publicação para fins de investigação / divulgação para a comunidade, e portanto, devem declarar que cumpriram esse requisito. O autor é obrigado a garantir que o requerimento para informar todos os pacientes envolvidos no estudo foi cumprido e que está em posse do documento assinado por eles após terem recebido informação suficiente, e após terem obtido o seu *consentimento por escrito* para participar no estudo. Os autores devem mencionar, em “Métodos” que os procedimentos usados em pacientes e controlos foram realizados depois de obtido o *modelo de consentimento assinado*.

Privacidade. O autor também é responsável por assegurar o direito à privacidade dos pacientes protegendo a sua identidade, tanto no texto do artigo bem como nas imagens. Nomes, iniciais ou números de registo médico hospitalar não devem ser usados (ou qualquer outro tipo de dados relevantes para a investigação que possam identificar o paciente) nem no texto ou nas fotografias, a menos que essa informação seja essencial para fins científicos, caso em que deve ser incluído no artigo, desde que o paciente, ou os seus pais ou tutores, tenham dado o consentimento por escrito para a sua publicação. Os autores são responsáveis por obter o consentimento por escrito, autorizando a publicação, reprodução e divulgação em suporte de papel e em áreas de acesso público na internet.

Financiamento

Os autores devem declarar a fonte de toda a ajuda financeira recebida.

Autoria

Apenas aquelas pessoas que contribuíram intelectualmente para o desenvolvimento do trabalho devem aparecer na lista de autores. O tipo de participação no trabalho (algumas das quais são expressas abaixo) por cada autor deve ser indicado na carta de apresentação. Para os que ajudaram na coleta de dados, ou tenham participado em alguma técnica, não são, por si só, critérios suficientes para aparecer como um autor.

Em geral, para aparecer como autor devem ser atendidos os seguintes requisitos:

1. Ter participado na conceção e design, aquisição de dados, análise e interpretação dos dados do trabalho que resultou no artigo em questão.
2. Ter participado na redação do manuscrito ou das suas revisões.
3. Ter aprovado a versão que será finalmente publicada.

No caso de autoria coletiva, serão incluídos os nomes dos redatores, ou dos responsáveis pelo trabalho, seguido de “e pelo Grupo...”, quando todos os membros do grupo são considerados como coautores do trabalho. Se for desejado incluir o nome do grupo, embora nem todos os membros possam ser considerados como coautores, a fórmula usada será mencionar os autores responsáveis, seguido por “em nome do grupo”. Em qualquer caso, os nomes e as instituições dos membros do grupo devem ser incluídos num apêndice no final do manuscrito. Os autores serão indicados tanto na primeira ou na página de título e na secção Adicionar / Editar / Remover / Autor. Todos os autores devem declarar que leram e aprovaram o manuscrito e que os requisitos de autoria foram cumpridos. O Jornal declina qualquer responsabilidade sobre eventuais conflitos decorrentes da autoria de obras publicadas no Jornal.

Conflito de interesses

Existe um conflito de interesses quando um autor tem / teve relações financeiras ou pessoais que possam ser inapropriadamente tendenciosas ou influenciar as suas ações. O potencial conflito de interesses existe independentemente do que as partes interessadas consideram que essas relações possam ou não possam ter influenciado o seu julgamento científico. Os autores devem indicar na Carta de Apresentação e na secção de Informações Adicionais do EES, quaisquer relações financeiras ou pessoais que possam ter tido ou possam ter, no momento da escrita ou publicação do artigo, com pessoas ou instituições, e que possam dar origem a um conflito de interesses no que respeita ao artigo que foi submetido para publicação. O que é declarado aparece no Jornal impresso.

Obtenção de permissões

Os autores são responsáveis pela obtenção de permissões apropriadas para reproduzir parcialmente material (texto, tabelas ou figuras) de outras publicações. Estas permissões devem ser solicitadas a partir do autor, bem como a partir da editora que publicou esse material. A permissão para publicar é requerida a partir da instituição que financiou a pesquisa.

O comunicado de que o conteúdo do artigo é original e que não foi publicado anteriormente e que não foi submetido à consideração de qualquer outra publicação, no todo ou em qualquer das suas partes. Os autores devem estar cientes de que não revelar que o material submetido para publicação tenha sido total ou parcialmente publicado é uma violação grave da ética científica. Da mesma forma, autores que reproduzam no seu artigo material previamente publicado (texto, tabelas ou figuras) são responsáveis pela obtenção das permissões apropriadas para reproduzir esse material no Jornal. Os autores devem obter autorizações por escrito do autor, bem como do editor que publicou esse material, e submeter uma cópia delas junto com o artigo para o Jornal.

Revisões e alterações

Sempre que a aceitação do artigo esteja pendente de alterações a efetuar pelos autores, estas deverão ser realizadas no prazo máximo de 15 dias, para pequenas modificações, ou em 60 dias, no caso de grandes alterações. Após a produção gráfica do artigo, a prova final será enviada ao autor correspondente para aprovação. Este deverá responder por email indicando as alterações necessárias, dentro do prazo limite estabelecido pelo conselho editorial para cumprimento dos prazos da revista. Apenas serão admitidas correções de erros de formatação. A não obtenção de resposta dentro do prazo estabelecido será entendida como sinal de concordância com a versão final apresentada.

Lista de verificação dos documentos a submeter

- Carta de apresentação (obrigatório)
- Página de capa (obrigatório)
- Documento com o corpo do artigo (obrigatório)
- Figuras
- Agradecimentos
- Ficheiros anexos
- Declaração do responsável pelo texto em inglês
- Autorização para divulgação de dados e figuras

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

The Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial (Portuguese Journal of Stomatology, Dental Medicine and Maxillofacial Surgery) is published quarterly, and considers for publication original research reports, clinical reports, short communications and reviews of scientific interest to clinicians and researchers directly or indirectly related with oral health.

All papers are peer-reviewed by members of the journal's editorial board, determining their acceptance for publication. Both authors and reviewers are anonymous during the evaluation of the work submitted.

Papers considered for publication must contain original material, not published, in full or in part (including tables and figures), and not submitted or accepted for publication in other journals. Before sending the manuscripts, authors must obtain all permissions needed for publication of the presented material. Note that, to comply with regulations governing authors' rights, the reproduction of images, figures or graphs from other publications must have prior authorization of the respective authors. These should be included in the references.

The published articles will remain property of the Portuguese Journal of Stomatology, Dental Medicine and Maxillofacial Surgery, and cannot be reproduced, totally or partially, without permission of the editor-in-chief. The opinions expressed are of the exclusive responsibility of the authors and may not express the opinion of editors and editorial board members.

Manuscript preparation

The text should be written in Portuguese or English. If written in English, a signed declaration, from a professional translator or one of the authors, assuming the responsibility for the quality of the written English, must be submitted in attachment.

Submissions

May only be made online at <http://www.editorialmanager.com/rpemd> and should include the following elements:

1. Presentation letter

Signed by all the authors and addressed to the journal's editorin-chief, stating that the paper is not published or submitted to be published in other journal, and that it will not be submitted elsewhere until the final decision on this submission is taken. The presentation letter should also state that all the authors have read and agree with the submitted version and that, in case of acceptance, transfer the copyright of the paper to the journal. The letter should also contain the manuscript title and refer the contribution of each author to the paper submitted.

According to the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" the authorship implies a substantial contribution to the manuscript. It is, subsequently, necessary to specify the contribution of each author.

e.g.: John Doe conceived this study and supervised all the aspect of its implementation. Peter Doe collaborated in the experimental protocol and performed the statistic analysis of the data. Charles Doe collected the data and collaborated in the analysis of it. All the authors contributed to the interpretation of the results and to the article revision.

A justification must be presented every time the number of authors exceeds six.

2. Cover page

This page should only contain the title, name and affiliation of each author by the order it should be published (ex: João P. António¹, Pedro Silva², Nuno Pereira¹ – ¹Faculdade de Medicina Dentária de Lisboa, Lisboa, Portugal; ²Faculdade de Medicina Dentária do Porto, Porto, Portugal). The identification of the corresponding author must be given stating name, address, phone number and e-mail.

3. Title

The title of the manuscript should be short (maximum 15 words) and clearly define the subject in question. Should be presented in Portuguese and in English.

4. Authors

Authors should be presented the same way and in the order they will be published (first name middle name, surname). The email and affiliations of each author should be given. **Every type of correspondence between the journal and the authors will be made, exclusively, by e-mail.** Unless otherwise clearly expressed, all correspondence will be sent to the first author.

5. Abstract

Abstracts in **English and Portuguese** should be submitted with a limit of 250 words for research manuscripts and with a limit of 150 words for clinical cases, reviews or brief communications. Abbreviations should not be used.

The abstracts of **original research reports** should contain the main objectives, materials and methods, results and main conclusions. An appropriate heading must precede each section, namely: Objectives; Methods; Results; Conclusions.

The abstracts of **clinical cases** should summarize the problem and the treatment offered.

The abstract of **systematic reviews and brief communications** should present the objective, methods and a brief description of the main topic discussed.

6. Keywords

Keywords (3-10), to allow indexing of the article according to the terminology used in the Medical Index "Medical Subject Headings" (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>), should be submitted in **Portuguese and English**.

7. Document with the manuscript

7.1. Presentation:

This document should not have any reference to the author's identity in order to avoid their identification during the reviewing process. All work, including the body of the article, references, figure captions and tables with captions should be formatted double-spaced, Arial font size 12 and left justified. All pages should be numbered, starting at number 1. Margins should be 2.5 cm throughout the document. A page break must be included between each section.

7.2. Body of the article according to the type of work:

a) Research articles – The text should not exceed 2250 words excluding references, legends, and tables. Should be organized into introduction, materials and methods, results, discussion and conclusions. Each section should be organized as follows:

Introduction – Explanation of the problem. Short summary of the relevant literature. Identification of shortcomings and trends in the available studies. Clear description of the paper's purpose at the end, stating the working hypothesis.

Materials and methods – Short summary of the experimental design. Complete description of the materials used (name, manufacturer, lot number and expiration date). Detailed explanation of what was assessed in the work and how it was performed, describing the variables studied, the method for recruiting the sample, sample size, control group used, examiners' calibration method and equipment used in the measurements. The tests used in statistical analysis and statistical significance level set should be mentioned at the end of this section.

Results – Clear and concise description of the results, in the order in which the tests were described in the previous section. Between text, tables and graphs presented there should be no repetition of data. Statistical significant results should be accompanied by their probability value (p).

Discussion – Discussion of the results, relating them to the hypotheses previously presented and with the most relevant literature available.

The limitations of the work should be identified. Target areas for future studies may be suggested.

Conclusions – List concisely the main conclusions to be drawn from the study. The conclusions should be consistent with the objectives and supported by the results.

b) Clinical cases – The text should not exceed 1750 words excluding references, legends, and tables.

Introduction – Conduct a brief review of the literature relevant to the problem in question. Include references to the various methods of treatment available.

Case report – description of the patient (age, gender, etc.), pathology encountered and possible medical or dental history. Brief description of the different treatment methods available. The method of treatment used should be justified and fully described. Results of treatment and length of follow-up should be presented.

Discussion and Conclusions – Remarks on the advantages and disadvantages presented by the method of treatment followed. Present contraindications, if any. If the text is a mere repetition of the previous sections, the Discussion and Conclusions should be omitted.

c) Review article – The Portuguese Journal of Stomatology, Dentistry and Maxillofacial Surgery publishes mainly review articles that have been requested by the editors. However, exceptionally articles that are sent unsolicited may be considered. The text should not exceed 5000 words excluding references, captions and tables (maximum 5). In this type of articles the literature research methodology and a complete and accurate record of literature, organized by topics, should be presented. The text should be divided into sections with headings and subheadings that help a simpler comprehension of the article.

d) Brief Communications – Description of new techniques may lead to short publications. These should be presented with a short introduction followed by the description of the technique. The text should not exceed 1000 words, excluding references, captions and tables. Preliminary results and pilot studies may lead to short publications. In this case, they should be organized into introduction, methods, results and discussion. Brief communications should have a maximum of 15 references.

7.3. Bibliography:

References in the text, tables and captions have to be identified by Arabic numerals placed in parentheses and superscript. The numbering should correspond to the order of citation in the text. All references cited in the text and tables should appear on the list of references. Reference to abstracts, Internet sites or any other unpublished material should be avoided. The references should be according to the “Standards for the submission of manuscripts to be published in biomedical journals” of the International Committee of Medical Journal Editors (Vancouver Group) (http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html). The journal titles should be abbreviated according to the treatment given in Index Medicus (<http://www2.bg.am.poznan.pl/czasopisma/medicus.php?lang=eng>).

Example of the format to follow in references to articles published in journals: Chersoni S, Suppa P, Breschi L, Ferrari M, Tay FR, Pashley DH, et al. Water movement in the hybrid layer after different dentin treatments. Dent Mater. 2004;20:796-803.

Example of the format to follow in references to chapters in books: Marshall SJ. Dental amalgam – Structures and properties. In: Anusavice KJ editor. Phillips' Science of Dental Materials. 10th ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1996. p. 361-85.

7.4. Tables:

All tables must be mentioned in the text. Tables should be formatted at 2 spaces on a separate sheet, numbered with Arabic numerals and accompanied by a title and subtitle. Each table in the manuscript should stand-alone and be interpreted without referencing the text of the manuscript.

7.5. Figure captions:

Captions should be self-explanatory and be numbered with numbers equal to the accompanying technical illustration. When using symbols, arrows, numbers or letters to label parts of a figure, they should be clearly identified and explained in the caption. The internal scale and method of staining in photomicrographs should be identified.

8. Figures

Do not place the figures in the manuscript within the body of the article. All figures should be provided in separate files with size 8 x 6 cm in JPEG or TIFF format at 300 dpi.

All figures should be cited in the text and numbered in the respective order. In presence of letters, numbers and symbols, the size and proportion should be clear enough in order to be legible. If a figure has been published previously, the original source must be identified and included in the list of references. To comply with authors' rights regulations, **the reproduction of pictures, figures or graphics from other publications must have prior authorization from the copyright holders, author/editor.** The signed authorization should be upload in the submission process. Permission is required independently of the ownership, except for public documents.

9. Acknowledgements

Only persons and/or institutions that have allowed the execution or provided input to the work should be acknowledge. In research papers funding sources if any should be included. **Acknowledgment should be submitted in a separate file, so the identity of the authors is not revealed to the reviewers.**

10. Appendices

All the materials that are too large, like tables or tools for data recovery, in certain cases and after consideration, can be placed at the Journal's site for consultation, being referred to as **additional material.**

OBLIGATIONS OF THE AUTHOR

Ethical responsibilities

Protection of human subjects and animals. When describing experiments that have been carried out on human beings, it must be mentioned that the procedures followed are in accordance with the ethical guidelines of the committee responsible for human research (institutional or regional) and in accordance with the World Medical Association and the Helsinki Declaration, available at: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/>. When experiments on animals are described, it must mention whether the rules of an institution or an international research council or a national regulatory law on the care and use of laboratory animals have been followed.

Confidentiality. The authors are responsible for following the protocols established by their respective health centres to access data from medical records in order to write this type of publication for research / disclosure purposes for the community, and thus must declare that they have complied with this requirement. The author is obliged to ensure that the requirement of having informed all the patients enrolled in the study has been met and is in possession of the document signed by them after they have received sufficient information, and having obtained their *written informed consent* to participate in the study. The authors must mention, in the “Methods” that the procedures used in patients and controls were performed after having obtained the *signed informed consent form*.

Privacy. The author is also responsible for ensuring the right of privacy of the patients by protecting their identity, both in the text of the article as well as in the images. No names, initials or hospital medical record numbers will be used (or any other type of data irrelevant to the investigation that could identify the patient) either in the text or in the photographs, unless this information

is essential for scientific purposes, in which case it may be included in the article, provided that the patient, or their parent or guardian, gave their informed consent in writing for its publication. The authors are responsible for obtaining the informed consent in writing, authorising their publication, reproduction and circulation on paper support and on public access Internet.

Funding

The authors must declare the source of any financial help received.

Authorship

Only those persons who have intellectually contributed to the development of the work should appear in the list of authors. The type of participation in the work (some of which are expressed below) by each author must be stated in the Cover Letter. To have helped in the collection of data, or to have taken part in some technique, are not by themselves sufficient criteria to appear as an author.

In general, to appear as an author the following requirements should be met:

1. To have participated in the conception and design, data acquisition, analysis and interpretation of the data of the work that has resulted in the article in question.
2. To have participated in the drafting of the manuscript or its revisions.
3. To have approved the version that will finally be published.

In the case of collective authorship, it will include the name of the writers, or those responsible for the work, followed by "and the Group...", when all the members of the group are considered as co-authors of the work. If it is desired to include the name of the group, although not all members may be considered as co-authors, the formula used will be to mention the authors responsible, followed by "on behalf of the Group". In any event, the names and the institutions of the members of the group should be included in an Appendix at the end of the manuscript. The authors will be stated both on the first or title page and in the Add/ Edit/Remove/Author section. All authors must declare that they have read and approved the manuscript and that the requirements for authorship have been met. The Journal declines any responsibility on possible conflicts arising from the authorship of works published in the Journal.

Conflict of interests

There is a conflict of interests when an author has/had financial or personal relationships that could have inappropriately biased or influenced their actions. The potential conflict of interests exists regardless of whether the interested parties consider that these relationships may or may not have influenced their scientific judgement. The authors must state, in the Cover Letter and in the Additional Information section of the EES, any financial or personal relationships that they may have had or may have, at the time of writing or submitting the article, with persons or institutions, and that could give rise to a conflict of interests as regards the article which is submitted for publication. What is declared will appear in the printed Journal.

Obtaining of permissions

The authors are responsible for obtaining the appropriate permissions to partially reproduce material (text, Tables or Figures) of other publications. These permissions must be requested from the author, as well as from the publisher that has published that

material. Permission to publish is required from the institution that has financed the research.

A statement that the content of the article is original and has not been published previously and has not been submitted for consideration to any other publication, either wholly or in any of its parts. The authors must be aware that not to reveal that the material submitted for publication has been wholly or partially published is a severe breach of scientific ethics. Similarly, authors who reproduce previously published material in their article (text, Tables or Figures) are responsible for obtaining the appropriate permissions to reproduce that material in the Journal. The authors must have obtained written authorisation from the author, as well as from the publisher that has published this material, and submit a copy of them along with the article to the Journal.

Redundant or duplicate publication

The Journal does not accept previously published material and will not consider any manuscripts for publication that are simultaneously submitted to other journals, or redundant or duplicate publications, that is, articles that substantially overlap another article already published, printed, or in electronic media. In the Cover Letter, the authors must mention any previous submissions or publications of the same work, either wholly or partially, that could be considered a redundant or duplicate publication. It is necessary to quote and include the literature references of these previous publications in the new manuscript. These restrictions do not apply to published abstracts of papers, presentations, or conferences, presented at national or international scientific meetings.

Revisions and adjustments

Whenever the article acceptance is waiting for authors' adjustments, the revisions should be done by authors within 15 days for minor changes or 60 days for major changes. After article' graphical production, final proof will be sent to the correspondent author for approval. The necessary adjustments should be communicated by email within the scheduled deadline, established by the editorial council for the journal timeline compliance. Failing to respond within the scheduled deadline will be understood as acceptance of the final presented version.

Checklist of the documents to submit

- Cover letter (mandatory)
- Title page (mandatory)
- Document with the manuscript (mandatory)
- Figures
- Acknowledgements
- Supplementary files
- Signed declaration from the entity/author responsible for the English language
- Authorization from the copyright holders, author/ editor of the pictures, figures or graphics from other publications used in the submitted manuscript.



Número especial Congressos 2017

brevemente disponível em: <http://revista.spemd.pt/>

Inclui resumos dos trabalhos apresentados em:

- **XXXVII Congresso Anual da SPEMD
(Coimbra, 13 e 14 de outubro de 2017)**
- **Reunião anual da SPE
(Porto, 10 e 11 de fevereiro de 2017)**
- **XXIX Reunião Científica Anual da SPODF
(Vila Real, 16 a 18 de março de 2017)**

XXXVIII 2018

Congresso anual **SPEMD**

Implantologia e Reabilitação Oral

Estética Dentária

Dentisteria

Cirurgia e Patologia Oral

Endodontia

Ortodontia e Odontopediatria

Investigação Científica

Curso para Assistentes Dentários

Cursos Hands On

LISBOA, Oeiras

Centro Congressos Lagoas Park

12 e 13 outubro



Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária

Mais informações em: www.spemd.pt