

# REVISTA DE

Volume 29 - Número 3  
set/dez 2017



# DONTOLOGIA

da Universidade Cidade de São Paulo



**UNIVERSIDADE  
CIDADE DE S. PAULO**  
ODONTOLOGIA

Catálogo-na-publicação

Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo  
v.29, n.3 (set/dez 2017) - São Paulo: Universidade Cidade de São  
Paulo; 2011.

Quadrimestral

Continuação da Revista da Faculdade de Odontologia  
da F. Z. L., v. 1, 1989 e Revista de Odontologia da Unacid.

ISSN 1983-5183

1. Odontologia – Periódicos I. Universidade Cidade de São  
Paulo. Curso de Odontologia.

CDD 617.6005  
Black D05

## EDITORIAL

Caros leitores

Com as constantes mudanças que ocorrem em todas as áreas de conhecimento, é extremamente importante o profissional manter-se atualizado. A tecnologia tem evoluído rapidamente para melhorar nossa rotina, atender a nossas necessidades e facilitar a nossa vida. Na Odontologia, observa-se um constante avanço através de novas tecnologias e materiais, métodos de diagnósticos inovadores, técnicas e terapêuticas avançadas que trazem excelentes resultados, reduzem o tempo de tratamento e o desconforto do paciente.

A aplicabilidade dessas tecnologias depende de estudos científicos sérios, que são publicados em periódicos de grande impacto, e que trazem a odontologia baseada em evidências.

Atualmente, busca-se o uso consciente e criterioso da melhor evidência disponível para a tomada de decisões relativas aos cuidados de saúde dos pacientes individualmente.

Para tanto, a divulgação de pesquisas científicas é primordial para atualização dos profissionais de saúde, e a *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo* disponibiliza artigos científicos selecionados com conteúdo de alta qualidade para todas as áreas da Odontologia.

Com esta nova edição trazemos trabalhos inovadores para a constante atualização e aprimoramento dos conhecimentos, com o intuito de nos ajudar a praticar uma Odontologia de qualidade.

Desejo a todos uma ótima leitura e que possamos nos manter sempre informados e atualizados, praticando uma Odontologia de excelência e, conseqüentemente, trazer à população grandes resultados!

Profa. Dra. Karin Sá Fernandes  
*Mestrado profissional em Odontologia*

A Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo  
é publicada pela Universidade Cidade de São Paulo  
Rua Cesário Galeno, 432 / 448 - CEP 0307 1-000 - São Paulo - Brasil  
Tel.: (11)2178-1200 / 2178-1212 Fax: (11)6941-4848  
E-mail: reitoria@unicid.edu.br

Reitor

Prof. Dr. Luiz Henrique Amaral

Pró- Reitora de Graduação

Profa. Dra. Amélia Jarmendia Soares

Diretor do Curso de Odontologia

Claudio Fróes de Freitas

*COMISSÃO DE PUBLICAÇÃO*

*Diretor Científico*

*Claudio Fróes de Freitas*

*Secretário Geral*

*Dilma Gomes da Silva Bastos*

*Consultor Científico*

*Fábio Daumas Nunes*

*Normalização e Revisão*

*Mary Arlete Payão Pela*

*Claudia Martins*

*Edevanete de Jesus Oliveira*

*Editoração*

*Vinicius Antonio Zanetti Garcia*

*viniazg@hotmail.com*

*Revisão do Idioma Português*

*Antônio de Siqueira e Silva*

*profsiqueira123@gmail.com*

*COMISSÃO EDITORIAL*

*Acácio Fuziy*

*Adalsa Hernandez (Venezuela)*

*Ana Carla Raphaeli Nahás Scocate*

*Ana Lúcia Beirão Cabral*

*André Luiz Ferreira Costa*

*Dalva Cruz Laganá*

*Danilo Minor Shimabuko*

*Fernando Cesar Torres*

*Flávia Ribeiro de Carvalho Fernandes*

*Gilberto Debelian (Noruega)*

*Israel Chilvarquer*

*Jaime Rovero (México)*

*Jeffrey M. Coil (Canadá)*

*José Rino Neto*

*Kanji Kishi (Japão)*

*Kazuya Watanabe (Japão)*

*Karen Lopes Ortega*

*Marlene Fenyo Pereira*

*Oswaldo Crivello Júnior*

*Paulo Eduardo Guedes Carvalho*

*Sandra Regina Mota Ortiz*

*Selma Cristina Cury Camargo*

*Suzana Catanhede Orsini M. de Souza*

*Tarcila Triviño*

---

A Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo é indexada na publicação: Bibliografia Brasileira de Odontologia. Base de dados: LILACS; BBO; Periodica. Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias.

Publicação quadrimestral.

ARTIGOS ORIGINAIS/ORIGINAL ARTICLES

- Qual o conhecimento dos responsáveis pelas crianças atendidas no Centro de Saúde Veiga de Almeida sobre traumatismo dentário?  
*What is the knowledge of those responsible for the children attended at the Centro de Saúde Veiga de Almeida about dental trauma?*  
Hamilton da Silveira Ávila Neto, Robson Sabino, Lucia Helena Raymundo de Andrade, Andrea Graciane Lopez Ramos Valente, Patricia Nívoloni Tannure ..... 208
- Avaliação da resistência flexural em diferentes métodos de soldagem  
*Evaluation of flexural resistance in different welding methods*  
Victor Padilha de Menezes, Sergio Candido Dias, Geraldo Alberto Pinheiro de Carvalho, Elimário Venturin Ramos, Aline Batista Gonçalves Franco, Simone Kreve ..... 215
- Complicações orais em pacientes tratados com radioterapia ou quimioterapia em um hospital de Santa Catarina  
*Oral complications in patients treated with radiotherapy or chemotherapy in a hospital in Santa Catarina*  
Deivid de Freitas Floriano, Patricia Fernandes Avila Ribeiro, Angela Catarina Maragno, Karoline Rossi, Priscyla Waleska Targino de Azevedo Simões ..... 230
- O efeito de diferentes níveis de pH em soluções de flúor a 1,1% na corrosão de arcos NiTi  
*The effect of different pH levels on fluoride solutions at 1.1% on corrosion of NiTi archs*  
Fernando Akio Maeda, Nívea Amaral, Celso Massahiro Ogawa, Saulo Aguiar Farias, Karin de Sá Fernandes, Paulo Eduardo Guedes Carvalho, Tarcila Triviño, Lucas Hian da Silva ..... 237

ARTIGOS DE REVISÃO/REVIEW ARTICLES

- A importância da saúde bucal em pacientes hospitalizados: uma revisão  
*The importance of oral health in hospitalized patients: a review*  
Anna Luiza Souza Rodrigues, Raphael Corrêa Malachias, Cinthia Mara da Fonseca Pacheco ..... 243
- Dissilicato de lítio: como potencializar a tenacidade a fratura clinicamente?  
*Lithium disilicate: How to potentiate fracture toughness clinically?*  
Luciano Bonatelli Bispo ..... 249
- Caracterización clínica, imagenológica y quirúrgica de la perforación discal en pacientes con disfunción de la articulación temporomandibular. Estudio de serie de casos  
*Clinical, imagenologic and surgical characterization of discal perforation in patients with temporomandibular joint dysfunction. Study of series of cases*  
Nestor Heredia, Adalsa Hernández-Andara, Ana I. Ortega-Pertuz ..... 260
- Valor, Mercado e Preço em Implantodontia. Implantes são Todos iguais?  
*Value, Market and Price on Implantology. Implants are All the same?*  
Nilton Luiz da Penha Junior ..... 268
- Evaluación de las vías aéreas superiores a través de trazados cefalométricos  
*Upper airways evaluation through cephalometric tracings*  
Quevedo-Piña Maira, Hernández-Andara Adalsa, Zambrano Elba, Domingos Vanda ..... 276

RELATO DE CASO/CASE REPORT

- Técnica combinada de clareamento em dente tratado endodonticamente após traumatismo: estudo de caso  
*Combination of whitening techniques of tooth endodontically treated after trauma. Case report*  
Bibiana Moreira Carvalho, Álvaro Gruendling ..... 289
- Extenso ameloblastoma em mandíbula: Relato de caso  
*Large ameloblastoma in mandible: Case report*  
Leonardo de Freitas Silva, Germano de Lelis Bezerra Junior, Pedro Henrique da Hora Sales, Raquel Bastos Vasconcelos, Ney Robson Bezerra Ribeiro, José Lincoln Carvalho Parente ..... 300
- Trauma facial: ferimento por arma branca. Relato de caso  
*Facial trauma: cutting weapon injury. Case report*  
Sílvia Provasi, Adriel Henrique Peixoto da Silva Geraldo, Aline Tiemi Oku, Walter Paulesini Junior ..... 305
- Instruções aos autores ..... 309

## QUAL O CONHECIMENTO DOS RESPONSÁVEIS PELAS CRIANÇAS ATENDIDAS NO CENTRO DE SAÚDE VEIGA DE ALMEIDA SOBRE TRAUMATISMO DENTÁRIO?

### WHAT IS THE KNOWLEDGE OF THOSE RESPONSIBLE FOR THE CHILDREN ATTENDED AT THE CENTRO DE SAÚDE VEIGA DE ALMEIDA ABOUT DENTAL TRAUMA?

Hamilton da Silveira Ávila Neto\*

Robson Sabino\*\*

Lucia Helena Raymundo de Andrade\*\*\*

Andrea Graciene Lopez Ramos Valente\*\*\*\*

Patricia Nivoloni Tannure\*\*\*\*\*

#### RESUMO

Objetivou-se verificar se os responsáveis pelas crianças, com histórico ou não de traumatismo dentário, atendidas no Centro de Saúde Veiga de Almeida, tinham conhecimento sobre trauma dentoalveolar e acesso a informações pertinentes aos procedimentos de urgência. A coleta foi realizada por meio de um questionário durante os meses de abril-dezembro de 2015, abordando a história de traumatismo das crianças e o conhecimento e atitudes dos responsáveis diante do atendimento odontológico de urgência. Realizou-se uma análise descritiva e, para o tratamento dos dados, foi utilizado o teste Qui-quadrado com nível de confiança de 95%. A amostra foi composta por 54 responsáveis. A média de idade das crianças, no momento do trauma, foi de 6,29 anos (4,61) e 48,1% pertenciam às classes socioeconômicas D-E. O total de 15 crianças apresentou história de traumatismo dental e 73,3% dos casos foram devidos a queda. A maioria dos dentes envolvidos foram os decíduos anteriores com fratura coronária (92,6%). Um grande número de responsáveis (37%) informou que procurariam o hospital como primeiro atendimento e relataram nunca ter recebido orientação sobre esse assunto (77,8%). Houve associação positiva entre o grau de instrução dos responsáveis e o recebimento de instruções pelos mesmos ( $p=0,006$ ) e entre o nível socioeconômico e o conhecimento sobre a avulsão ( $p=0,002$ ). Conclui-se que os responsáveis apresentaram pouco conhecimento sobre traumatismos e o atendimento de urgência realizado no âmbito odontológico, independente das suas crianças terem passado ou não pela experiência.

**Descritores:** Traumatismos dentários · Criança · Assistência ambulatorial.

#### ABSTRACT

The objective of this study was to verify if the people responsible for children, with or without history of dental trauma, attended at the Veiga de Almeida Health Center, had knowledge about alveolar dental trauma and access to information pertinent to emergency procedures. The collection of data was performed through a questionnaire during the months of April-December 2015, addressing the history of trauma of the children and the knowledge and attitudes of those responsible for emergency dental care. A descriptive analysis was performed and the Chi-squared test with a 95% confidence level was used for data treatment. The sample consisted of 54 people. The mean age of the children at the time of the trauma was 6.29 years (4.61) and 48.1% belonged to the socioeconomic classes D-E. The total of 15 children presented a history of dental trauma, and 73.3% of the cases were due to fall. Most of the involved teeth were the previous deciduous ones with coronary fracture (92.6%). A large number of caregivers (37%) reported that they would seek the hospital as first care and reported never having received guidance on this subject (77.8%). There was a positive association between the degree of education of the people responsible and the receipt of instructions by them ( $p = 0.006$ ) and between socioeconomic status and avulsion knowledge ( $p = 0.002$ ). The conclusion was that the people responsible for children presented little knowledge about trauma and emergency care performed in the dental field, regardless of whether or not their children had had a previous experience.

**Descriptors:** Tooth injuries · Child · Ambulatory care.

\* Graduado em Odontologia – Universidade Veiga de Almeida (UVA).

\*\* Graduado em Odontologia – Universidade Veiga de Almeida (UVA).

\*\*\* Mestre em Odontologia (Odontopediatria) e Atendimento em Consultório Particular.

\*\*\*\* Mestre em Odontologia (Odontopediatria), Professora da Disciplina de Odontopediatria – Universidade Veiga de Almeida (UVA).

\*\*\*\*\* Doutora em Odontologia (Odontopediatria), Professora da Disciplina de Odontopediatria – Universidade Veiga de Almeida (UVA).

## INTRODUÇÃO

O traumatismo dentário é uma ocorrência acidental frequentemente observada em crianças de 1 a 3 anos em idade pré-escolar, pois nessa fase estão aprendendo a andar e comumente perdem o equilíbrio, ficando mais sujeitas a quedas. O traumatismo é um episódio estressante, normalmente acompanhado de dor e bastante desconforto<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6</sup>.

Em virtude da proximidade anatômica da raiz do dente decíduo com a coroa do germe do permanente, o traumatismo na dentição decídua pode lesionar o germe dentário em formação. Isso leva às alterações que variam de acordo com o tipo de trauma e o estágio de desenvolvimento do dente permanente, sendo os estágios iniciais de mineralização mais suscetíveis a sequelas<sup>7</sup>.

Não apenas as consequências anatômicas na própria dentição decídua ou permanente são alvos de preocupações, mas, sobretudo, a repercussão dessas lesões na qualidade de vida dos pré-escolares e ainda o reflexo na vida dos seus responsáveis<sup>8, 9, 10</sup>. O traumatismo dentário, considerado um problema de saúde pública com elevada prevalência, pode ocasionar danos irreversíveis, como a perda do elemento dentário permanente, podendo criar sérios danos estéticos, psicológicos, sociais e ainda acarretar custos elevados para os pais da criança<sup>11</sup>.

Diante de toda essa repercussão, uma conduta apropriada no pronto atendimento com um manejo adequado dos pais ou responsável poderá aumentar as chances de sucesso do paciente vítima do trauma<sup>5</sup>. Embora os estudos apontem para as altas taxas de incidentes traumáticos em crianças e adolescentes, ainda é muito reduzida a atuação de instituições de saúde na realização de programas para esclarecer pais e responsáveis como atuar em situações envolvendo traumas dentários<sup>10</sup>.

Dentro desse contexto, o objetivo deste estudo foi verificar se os responsáveis pelas crianças, com histórico ou não de traumatismo dentário, atendidas no Centro de Saúde Veiga de Almeida, tinham conhecimento sobre trauma dentoalveolar e acesso a informações pertinentes aos

procedimentos de urgência.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Veiga de Almeida (n.º do parecer: 1.010.729) e faz parte de um Projeto de Pesquisa e Extensão do Curso de Odontologia da Universidade Veiga de Almeida denominado "AVALIAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA, CLÍNICA E RADIOGRÁFICA DOS PACIENTES ATENDIDOS NA CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRIA E SEUS RESPONSÁVEIS" sob responsabilidade da Professora Patricia Nivoloni Tannure.

O instrumento de análise utilizado foi um questionário previamente publicado<sup>10</sup> sobre traumatismo dentário, abordando a história de traumatismo das crianças e o conhecimento e atitudes dos responsáveis diante do atendimento odontológico de urgência. O questionário foi respondido durante os meses de abril a dezembro de 2015. Participaram do estudo todos os pais e responsáveis das crianças atendidas no Centro de Saúde Veiga de Almeida nesse período; as crianças não foram incluídas no estudo. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os dados coletados foram inseridos no Programa SPSS (*Statistical Package for Social Science*) 21.0 IBM® e analisados descritivamente e para o tratamento dos dados foi utilizado o teste Qui-quadrado para as variáveis nominais, com nível de confiança de 95%.

## RESULTADOS

O estudo foi realizado com 54 pais e responsáveis das crianças atendidas no Centro de Saúde Veiga de Almeida. A média de idade das crianças relatadas pelos responsáveis que compuseram a amostra foi de 9,02 ( 2,79) anos.

Na Tabela 1 pode-se observar a caracterização dos pacientes e seus responsáveis pertencentes à amostra estudada. Segundo relato dos responsáveis, 48,1% das crianças atendidas eram do sexo feminino e 51,9% do sexo masculino, apresentando uma faixa etária entre 3 a 12 anos no momento do atendimento odontológico na universidade. A faixa etária das crian-

ÁVILA NETO H S  
SABINO R  
ANDRADE LHR  
VALENTE AGLR  
TANNURE PN

QUAL O  
CONHECIMENTO  
DOS  
RESPONSÁVEIS  
PELAS CRIANÇAS  
ATENDIDAS NO  
CENTRO DE  
SAÚDE VEIGA DE  
ALMEIDA SOBRE  
TRAUMATISMO  
DENTÁRIO?



	N(%)
<b>Gênero</b>	
Feminino	26 (48,1)
Masculino	28 (51,9)
<b>Faixa etária em anos</b>	
3-7	15 (27,8)
8-12	39 (72,2)
<b>Grau de Parentesco</b>	
Avós	6 (11,1)
Irmã	1 (1,9)
Mãe	33 (61,1)
Tia	2 (3,7)
Pai	12 (22,2)
<b>Classificação socioeconômica IBGE</b>	
A-B	10 (18,5)
C	18 (33,3)
D-E	26 (48,1)
<b>Nível de instrução do chefe da família</b>	
Analfabeto a 3 fundamental	3 (5,6)
4 série	14 (25,9)
Fundamental completo	9 (16,7)
Médio incompleto	1 (1,9)
Médio completo	23 (42,6)
Superior completo	4 (7,4)
<b>O responsável já recebeu informação sobre traumatismo?</b>	
Não	42 (77,8)
Sim	12 (22,2)
<b>Grau de instrução sobre traumatismo e avulsão dentária</b>	
Conhecimento insatisfatório	23 (42,6)
Conhecimento razoável	10 (18,5)
Conhecimento satisfatório	21 (38,9)
<b>Gostaria de receber mais informações sobre traumatismo?</b>	
Não	4 (7,4)
Sim	50 (92,6)



Média em idade em anos (dp)	6,29 (4,6)
Local do trauma	N (%)
Acidente	1 (1,9)
Casa	7 (13,0)
Escola	4 (7,4)
Lazer	3 (5,6)
Etiologia	
Bicicleta	1 (1,9)
Lazer	1 (1,9)
Piscina	2 (3,7)
Quedas	11 (20,4)
Dente envolvido	
Anterior permanente	4 (7,4)
Anterior Decíduo	11(20,4)
Tipo de traumatismo (responsável)	
Dente saiu (Avulsão)	2 (3,7)
Não houve alteração no dente	1 (1,9)
Dente escureceu	3 (5,6)
Fratura do dente	9 (16,7)
Em caso de trauma, qual serviço procuraria?	
Consultório dentário	19 (35,2)
Hospital	20 (37,0)
Hospital ou consultório dentário	11 (20,4)
Não sabe	4 (7,4)

ças foi dividida em 2 grupos: 3 a 7 anos (27,8%) e 8 a 12 anos (72,2%). Verificou-se que as mães foram as responsáveis pela maioria dos questionários preenchidos (61,1%), seguidas dos pais (22,2%); os outros responsáveis (avós, tia e irmã) corresponderam a 16,7% dos respondentes.

No Centro de Saúde Veiga de Almeida grande parte das famílias das crianças atendidas situou-se nas classes D-E (48,1%). Com relação ao grau de escolaridade, 42,6% dos pais e responsáveis afirmaram possuir o ensino médio completo, enquanto 25,9% relataram ter apenas a 4 série do ensino fundamental (Tabela 1).

Em relação à orientação sobre traumatismo dentário e aos manejos do pronto atendimento, a maioria dos responsáveis

(77,8%) afirmou nunca ter recebido nenhum tipo de instrução sobre o assunto. Um total de 96,2% afirmou que gostaria de receber mais informações sobre trauma dental e a condução dos primeiros cuidados no pronto atendimento.

Na Tabela 2 é possível visualizar a distribuição absoluta das crianças atendidas com relato de trauma dentário (N=15), segundo a faixa etária, tipo de lesão, local onde ocorreu, etiologia, dente envolvido e local para atendimento. A etiologia mais prevalente do traumatismo dentário foi a queda (73,3%). Observou-se que os elementos mais envolvidos foram os decíduos anteriores com fratura coronária (92,6%). A maioria dos responsáveis (37%) relatou que em caso de trauma nos



dentos procurariam como primeiro atendimento um hospital.

Houve associação positiva entre o grau de instrução dos responsáveis e o recebimento de instruções pelos mesmos ( $p=0,006$ ) e entre o nível socioeconômico e o conhecimento sobre a avulsão ( $p=0,002$ ).

## DISCUSSÃO

O estudo de dados epidemiológicos com relação à prevalência das injúrias derivadas de traumatismos dentários vem ao longo dos anos sendo largamente realizado<sup>12, 13, 14, 15</sup> por serem esses traumatismos muito comuns em crianças em idade escolar e estarem associados a inúmeras repercussões no paciente e na família. Por isso, o objetivo deste estudo foi verificar se os responsáveis pelas crianças, com histórico ou não de traumatismo dentário, atendidas no Centro de Saúde Veiga de Almeida, tinham conhecimento sobre trauma dentoalveolar e acesso a informações pertinentes aos procedimentos de urgência.

Entretanto, a despeito da sua grande prevalência e da quantidade de estudos sobre o tema, pesquisas que apontem para o conhecimento de pais/responsáveis sobre traumatismo dentário ainda é reduzido. Essa afirmação foi corroborada por Arikan *et al.*<sup>16</sup> (2012) e Ramos-Jorge *et al.*<sup>17</sup> (2013) ao relatarem que ainda é baixo o nível de conhecimento dos pais/responsáveis no manejo de suas crianças perante uma situação emergencial de um trauma dentário. Vale ainda destacar que o êxito no tratamento do trauma está sujeito a providências tomadas no pronto atendimento, reduzindo, com isso, as implicações decorrentes da injúria<sup>10</sup>.

Neste estudo, o trauma dentário acometeu crianças com idade entre 3 a 12 anos, contudo, a média de idade das crianças no momento do trauma foi de 6,29 anos. A literatura aponta que as lesões derivadas de traumas dentários ocorrem mais frequentemente nos primeiros anos de vida, no momento em que as crianças começam a se socializar, explorar o meio e interagir com seus semelhantes, contudo, ainda se encontram com falta de coordenação

motora decorrente da pouca idade, tornando-se mais susceptíveis a quedas<sup>1, 3, 7, 18</sup>.

Este estudo constatou que, nas crianças vítimas de traumas, os dentes anteriores decíduos foram os mais envolvidos, evoluindo com fratura coronária. A alta prevalência nessa região bucal deve-se à posição mais anterior desses elementos na face, além da falta de selamento labial e a excessiva sobressaliência<sup>7, 10</sup>.

Com relação ao gênero, houve uma ligeira predominância para o sexo masculino em detrimento ao sexo feminino. Contudo, é importante ressaltar que crianças em idade pré-escolar e escolar apresentam os mesmos hábitos sociais e brincadeiras<sup>2</sup>, e apresentam a mesma susceptibilidade ao trauma. Todavia, há um consenso na literatura que aponta as crianças do sexo masculino com 2 vezes mais chances de sofrerem um traumatismo dentário<sup>10</sup>.

Quando se considerou o fator etiológico e o local do trauma foram encontrados, respectivamente, a queda como principal fator etiológico e a casa da criança como principal local do trauma. Sugere-se como uma possível explicação a criança se encontrar a maior parte do tempo na sua própria casa e muitas vezes esta apresentar escadas, móveis pontiagudos e tapetes, que oferecem riscos e podem precipitar uma queda.

Quanto ao conhecimento dos pais/responsáveis sobre o traumatismo dentário, este estudo foi influenciado pelo nível socioeconômico e escolaridade dos pais quando se considerou o grau de instrução e avulsão dentária. Foi observada uma tendência maior de acertos no grupo que possuía maior nível de escolaridade e maior grau de instrução, enfatizando a importância da educação também na prevenção e manejo de acidentes.

Grande parte dos pais/responsáveis (77,8%) respondeu nunca ter recebido orientações sobre o manejo e o pronto atendimento em casos de traumas dentários. Essa constatação também é reforçada por Quaranta *et al.*<sup>5</sup> (2014) e Oliveira *et al.*<sup>10</sup> (2013) que apontam para a falta de informação dos pais/responsáveis, manifestando a escassez de informação sobre o referido tema.



Constatou-se que grande parte dos pais/responsáveis que participaram da pesquisa detêm pouco conhecimento sobre o assunto abordado, mas manifestou a intenção de receber informações sobre condutas perante o traumatismo dentário. Vale ressaltar que a Universidade busca oferecer um atendimento odontológico à comunidade, além de ser um importante espaço de educação e promoção de saúde. Essa predisposição dos pais/responsáveis na aquisição desses conhecimentos é de grande importância, pois o sucesso do tratamento é diretamente proporcional ao manejo e ao pronto atendimento dado à criança e, em quase sua totalidade, os

pais/responsáveis se encontram no momento do trauma<sup>4,5, 9, 10, 11,19.</sup>

Diante dos resultados obtidos na amostra, recomenda-se a necessidade de desenvolvimento de projetos visando o ensino direcionado aos pais/responsáveis, de modo que estes possam atuar como agentes promotores de saúde.

### CONCLUSÃO

Conclui-se que os responsáveis apresentaram pouco conhecimento sobre traumatismos e o atendimento de urgência realizado no âmbito odontológico, independente das suas crianças terem passado ou não pela experiência.

### REFERÊNCIAS

1. Mendoza-Mendoza A, Iglesias-Linares A, Yanez-Vico RM, Abalos-Labruzzi C. Prevalence and complications of trauma to the primary dentition in a subpopulation of Spanish children in southern Europe. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology* 2015 Apr;31(2):144-9.
2. Elkarmi RF, Hamdan MA, Rajab LD, Abu-Ghazaleh SB, Sonbol HN. Prevalence of traumatic dental injuries and associated factors among preschool children in Amman, Jordan. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology* 2015 Dec;31(6):487-92.
3. Norton E, O'connell AC. Traumatic dental injuries and their association with malocclusion in the primary dentition of Irish children. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology* 2012 Feb;28(1):81-6.
4. Nirwan M, Syed AA, Chaturvedi S, Goenka P, Sharma S. Awareness in Primary School Teachers regarding Traumatic Dental Injuries in Children and Their Emergency Management: A Survey in South Jaipur. *International journal of clinical pediatric dentistry* 2016 Jan-Mar;9(1):62-6.
5. Quaranta A, De Giglio O, Coretti C, Vaccaro S, Barbuti G, Strohmenger L. What do parents know about dental trauma among school-age children? A pilot study. *Annali di igiene : medicina preventiva e di comunità* 2014 Sep-Oct;26(5):443-6.
6. Mendoza-Mendoza A, Gonzalez-Mallea E, Iglesias-Linares A. Intrusive Luxation in Primary Teeth: A Case Report. *The Journal of clinical pediatric dentistry* 2015 Spring;39(3):215-8.
7. Losso EM, Tavares MCR, Bertoli FMP, Baratto-Filho F. Traumatismo dentoalveolar na dentição decídua *RSBO* 2011 jan-mar;8(1):114-11.

ÁVILA NETO H S  
SABINO R  
ANDRADE LHR  
VALENTE AGLR  
TANNURE PN

QUAL O  
CONHECIMENTO  
DOS  
RESPONSÁVEIS  
PELAS CRIANÇAS  
ATENDIDAS NO  
CENTRO DE  
SAÚDE VEIGA DE  
ALMEIDA SOBRE  
TRAUMATISMO  
DENTÁRIO?



8. Kramer PF, Feldens EG, Bruch CM, Ferreira SH, Feldens CA. Clarifying the effect of behavioral and clinical factors on traumatic dental injuries in childhood: a hierarchical approach. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology* 2015 Jun;31(3):177-83.
9. Frujeri Mde L, Frujeri JA, Bezerra AC, Cortes MI, Costa ED, Jr. Socio-economic indicators and predisposing factors associated with traumatic dental injuries in schoolchildren at Brasilia, Brazil: a cross-sectional, population-based study. *BMC oral health* 2014 Jul 18;14(91).
10. Oliveira MJL, Dias VO, Santos KKF, Rodrigues QF, Paiva ER, Martins RC. Análise do conhecimento dos pais/responsáveis pelas crianças atendidas na clínica infantil da unimontes sobre traumatismos dentários. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr, João Pessoa* 2013 abr./jun.;13(2):189-96.
11. Antunes LAA, Leão AT, Maia LC. Impacto do traumatismo dentário na qualidade de vida de crianças e adolescentes: revisão crítica e instrumentos de medida. *Ciênc saúde coletiva* 2012 dez.;17(12):3417-24.
12. Schuch HS, Goettens ML, Correa MB, Torriani DD, Demarco FF. Prevalence and treatment demand after traumatic dental injury in South Brazilian schoolchildren. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology* 2013 Aug;29(4):297-302.
13. Porritt JM, Rodd HD, Baker SR. Childhood dental injuries: a resiliency model of adaptation. *International journal of paediatric dentistry* 2015 Jul;25(4):267-81.
14. Castro Brezzo PF, Dreyer Arroyo E. Prevalencia de traumatismos dentoalveolares en pacientes infantiles del complejo asistencial Dr. Sótero del Río. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral, Santiago* 2012 5(3):127-30.
15. Arikan V, Sari S, Sonmez H. The Prevalence and Treatment Outcomes of Primary Tooth Injuries. *European J Dent* 2010 4(4):447-53.
16. Arikan V, Sonmez H. Knowledge level of primary school teachers regarding traumatic dental injuries and their emergency management before and after receiving an informative leaflet. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology* 2012 Apr;28(2):101-7.
17. Ramos-Jorge ML, Ramos-Jorge J, Mota-Veloso I, Oliva KJ, Zarzar PM, Marques LS. Parents' recognition of dental trauma in their children. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology* 2013 Aug;29(4):266-71.
18. Gupta M. Intrusive luxation in primary teeth - Review of literature and report of a case. *The Saudi dental journal* 2011 Oct;23(4):167-76.
19. Diaz J, Bustos L, Herrera S, Sepulveda J. Knowledge of the management of paediatric dental traumas by non-dental professionals in emergency rooms in South Araucania, Temuco, Chile. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology* 2009 Dec;25(6):611-9.

Recebido em 13/02/2017

Aceito em 14/08/2017



# AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA FLEXURAL EM DIFERENTES MÉTODOS DE SOLDAGEM

## EVALUATION OF FLEXURAL RESISTANCE IN DIFFERENT WELDING METHODS

Victor Padilha de Menezes\*

Sergio Candido Dias\*\*

Geraldo Alberto Pinheiro de Carvalho\*\*\*

Elimário Venturin Ramos\*\*\*\*

Aline Batista Gonçalves Franco\*\*\*\*\*

Simone Kreve\*\*\*\*\*

### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar três diferentes tipos de soldagem: Chama Direta a maçarico (convencional\brasagem), Solda Mista representada por fixação de dois pontos (Solda Elétrica Fixador - Kernit, Brasil), e completada com solda convencional, e o método de Solda a Laser (Soldadora Desktop - Sisma LM 500, Itália). Dois implantes plataforma Brånemark 4.1 mm (Neodent, Curitiba/Brasil) foram fixados em uma matriz de alumínio para simular uma ponte fixa implanto-suportada de três elementos. Os espécimes foram obtidos a partir de um bloco de cera CAD-CAM (Ceramill-Amammgirrbarch). Trinta e duas UCLAs hexágono externo foram fresadas e posteriormente unidas a uma barra pré-fabricada em cera com 2,5mm. Os corpos de prova foram fundidos em liga de cobalto-cromo simulando uma prótese fixa de três elementos. Esses espécimes foram divididos aleatoriamente e separados em três grupos (n=6): grupo A (solda chama direta), grupo B (solda mista), grupo C (solda laser). Os espécimes foram seccionados ao meio e unidos com resina acrílica para simular uma soldagem em prótese fixa. Os corpos foram soldados e tratados de acordo com a proposição. Após a soldagem os corpos de prova foram usinados e levados ao teste de flexão na técnica de três pontos. Os dados foram submetidos aos testes estatísticos de Tukey. Os cálculos estatísticos foram conduzidos adotando-se o nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos soldados. Os resultados demonstraram valores mais elevados nos grupos A e B, solda convencional e solda mista, e menor valor no grupo C, solda a laser. No entanto, considerando a metodologia aplicada, a solda a laser mostrou uma menor resistência flexural comparada à soldagem convencional e mista, e a fixação prévia de solda elétrica com complemento de solda convencional (solda mista) não alterou a resistência flexural, produzindo resultado semelhante à solda convencional.

Descritores: Soldagem · Lasers · Implantes dentários · Soldagem em odontologia.

### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate three different types of welding, blowtorch; (conventional/brazing), welder Joint; represented by securing two points (Arc Welding Fixator - Kernit, Brazil), and supplemented with conventional welding), and Laser welding method (welder Desktop - Sisma LM 500, Italy). Two implants Brånemark 4.1 mm platform (Neodent, Curitiba/Brazil) were fixed in an aluminum matrix. Specimens were obtained from a CAD-CAM wax block (Ceramill - Amammgirrbarch) were milled 32 UCLAs (external hexagon, Brånemark platform), and subsequently joined to a prefabricated bar also wax 2.5 mm, the specimens were casted in cobalt-chromium alloy. These specimens were randomly divided and separated into 3 groups: group A (welding direct flame), Group B (mixed welding), C (laser welding), with 6 samples for each group. The specimens of each group were cut in half to simulate a fixed prosthesis in welding, and put together with acrylic resin. The bodies were welded and treated according to the statement. After the specimens were welded, they were manually grinded and submitted to the 3 points bending test technique. Data were subjected to statistical tests of Tukey. Statistical calculations were performed adopting the significance level of 5% ( $\alpha = 0.05$ ), using SPSS 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). There were differences between the soldered groups. The data showed the highest values obtained in groups A and B, conventional welding and soldering joint, and lower in group C, the laser welding. However, within the applied methodology, the laser welding showed a lower flexural strength compared to conventional and mixed welding, and that the advance fixing of electric welding, conventional welding complement (mixed welding), does not change its flexural strength, producing results similar to conventional welding.

Descriptors: Welding · Lasers · Dental implants · Dental Soldering.

\* Mestre em prótese dentária pela Faculdade São Leopoldo Mandic/Campinas SP victorpvix@hotmail.com

\*\* Doutor em reabilitação Oral pela USP-Ribeirão Preto/SP cdsergio@uol.com.br

\*\*\* Mestre em Clínica Odontológica pela Unicor-3 Corações/MG cdgeraldo@yahoo.com.br

\*\*\*\* Mestre em prótese dentária pela Faculdade São Leopoldo Mandic/Campinas SP drelimario@hotmail.com

\*\*\*\*\* Mestre em endodontia pela Faculdade São Leopoldo Mandic/Campinas SP alinebgf@uit.br

\*\*\*\*\* Mestre em prótese dentária pela Faculdade São Leopoldo Mandic/Campinas SP simonekreve@hotmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

O sucesso biomecânico de uma prótese dentária está diretamente relacionado com a passividade da sua infraestrutura metálica<sup>1, 2</sup>. Durante a confecção de próteses fixas, convencionais ou sobre implantes, pode ser necessário um processo de soldagem. Quando a prótese não encaixa passivamente nos implantes, forças de compressão e torques são aplicados ao sistema osso-implante-prótese, o que pode causar fratura da peça protética ou mesmo do parafuso do implante<sup>3</sup>. A soldagem é um dos métodos para unir metais, seja para construção de superestruturas com múltiplos componentes ou para reparar próteses quebradas<sup>4</sup>, e pode ser realizada por diferentes métodos como: soldagem a arco, soldagem por resistência, soldagem a gás, soldagem a gás de arco de metal, soldagem a gás de arco de tungstênio, soldagem por arco submerso, soldagem por feixe de energia e soldagem por feixe de laser<sup>2</sup>. As fundições de próteses fixas extensas de peça única são um procedimento sensível que apresenta certo grau de distorção<sup>5</sup>.

Quando a adaptação clínica da infraestrutura com o pilar intermediário do implante não é obtida inicialmente através de uma peça fundida em monobloco, o seccionamento e a soldagem são estratégias comuns para melhorar essa adaptação. A técnica de soldagem apresenta a vantagem de trabalhar com segmentos da prótese, os quais permite melhor adaptação, favorecendo, assim, a distribuição de forças ao redor do implante, minimizando traumas ou falhas na prótese<sup>6</sup>. Nesse âmbito, o uso de outros procedimentos de soldagem, como a solda por energia Laser, tem aumentado e tem sido indicado para uniões de infraestruturas na Odontologia<sup>4, 7, 8, 9</sup>. A soldagem a laser demonstrou ser um método eficiente para obter uma melhor adaptação de estruturas suportadas por implantes<sup>10</sup>. Algumas vantagens desse método são a ausência de contato direto com a área soldada, área de soldagem mais definida com menor aquecimento e nenhuma influência de campo magnético no feixe de laser<sup>11, 12</sup>. Como a energia da soldagem a laser pode ser concentrada

em uma área pequena, há menos efeitos de aquecimento e oxidação na área mais larga que rodeia a área a ser soldada<sup>4</sup>. Os espécimes soldados por processos a laser são menos susceptíveis à corrosão<sup>8</sup>.

Os fatores que afetam a resistência mecânica das juntas soldadas a laser são o comprimento de onda, a potência de pulso de pico, a energia do pulso, a energia de saída, a duração do pulso, a frequência de pulso, o diâmetro da ponta da máquina de solda a laser e o tipo de metal usado.<sup>4</sup> A liga de cobalto-cromo (Co-Cr) é a mais comumente utilizada para confecção das estruturas metálicas de próteses dentárias<sup>4</sup>. Os procedimentos mais comuns para juntar uma liga de cobalto-cromo (Co-Cr) são a solda ou brasagem<sup>4, 13</sup>. Se o processo de junção for inferior a 425 C, a operação é chamada de solda. No entanto, se a temperatura estiver acima de 425 C, é chamada de brasagem<sup>13</sup>.

O titânio comercialmente puro (CP Ti) destaca-se com sucesso como material de implante e como estrutura metálica da prótese devido à biocompatibilidade e baixo custo<sup>7</sup>. No entanto, a forte reatividade química do Ti e seu rápido nível de reação e difusão em altas temperaturas resultam em problemas com processos de soldagem, fusão e brasagem<sup>8</sup>. Para assegurar uma melhor adaptação final da peça protética recomenda-se a utilização de componentes pré-fabricados. Entre os disponíveis no mercado encontram-se os cilindros de titânio, os cilindros de ouro e os de cobalto-cromo. Como todas as restaurações protéticas são submetidas a estresses térmicos, químicos ou mecânicos, além de estarem em contato direto com os fluidos bucais, a escolha de um material de má qualidade pode resultar em uma prótese com problemas de adaptação e o resultado estará diretamente relacionado à sua longevidade.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência flexural entre três métodos de soldagem: chama direta; solda mista - composta por fixação de Eletro-Solda associada a chama direta; e a solda laser.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados estão demonstrados no Quadro 1.



Quadro 1 - Tabela de materiais utilizados

MATERIAL	MARCA	MODELO
LIGA METÁLICA	DENTSPLY	CO-CR DEGUDENT
REVESTIMENTO FUNDIÇÃO	YETI	EXPANSION
REVESTIMENTO SOLDAGEM	POLIDENTAL	HI FUSION
LIGA DE SOLDA	TALADIUM	CR-CO FLEX
SPRUE PARA INCLUSÃO	ACÁCIA	SPEED SPRUE
REDUTOR TENSÃO SUPERFICIAL	POLIDENTAL	SURFACER
RESINA ACRÍLICA	GC	PATTERN RESIN
FLUXO	ALBADENT	VERA FLUX

Fonte: Autoria própria.

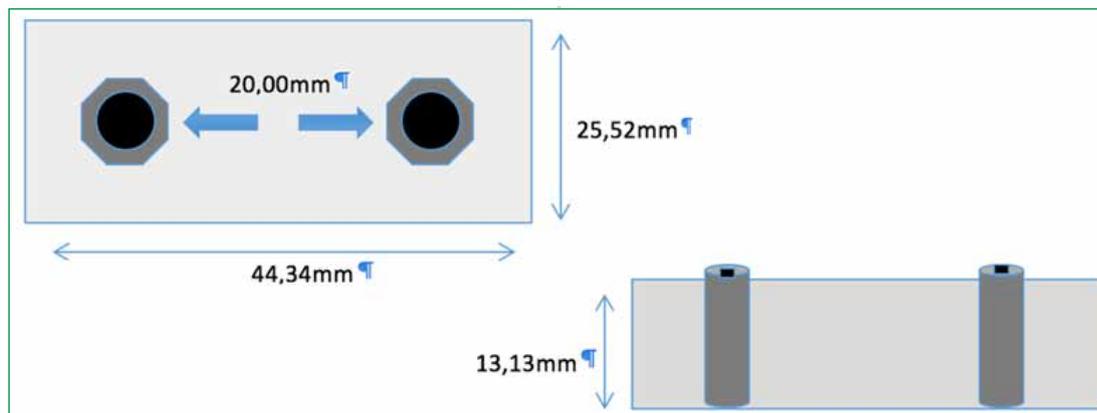


Figura 1- Desenho esquemático do modelo-mestre.

Para confecção do modelo-mestre, foi utilizado um bloco de alumínio de 44,34mm de comprimento, 25,52mm de largura e 13,13mm de altura. Foram realizadas duas perfurações paralelas entre si e perpendiculares à superfície do bloco de alumínio com o auxílio de uma fresadora. Os orifícios foram dispostos à distância de 20mm entre si e centralizados sobre o bloco. Em seguida, foi utilizada a broca formadora de rosca de diâmetro de 3,6mm, com o intuito de permitir o aparafusamento de dois implantes no bloco de alumínio proporcionando fixação adequada (Figura 1).

Após finalizada a construção do modelo-mestre, dois implantes Neodent (Curitiba/PR - Brasil, REF. 109.302), com tamanho de 3,75X11mm, e plataforma de 4.1mm foram instalados com o auxílio de um torquímetro mecânico com estabilidade de 50N (Catraca Torquímetro Protética, cód. 104.026, Neodent, Brasil).

#### Confecção dos corpos de prova

Para a confecção dos corpos de prova, um jig de referência foi aparafusado

aos implantes então fixados na barra de alumínio, e foi levado ao scanner (Ceramill Map 300 - AmannGirrbach) para reprodução virtual da barra e da posição dos implantes. Foi confeccionado um projeto virtual contendo 2 UCLAs adaptadas aos implantes fixados na barra do modelo-mestre. Finalizado o projeto pelo software (Ceramill Mind - AmannGirrbach), um bloco de cera foi utilizado para fresagem CAD-CAM. Finalizado o processo de fresagem, o bloco de cera foi removido e os componentes em cera foram assentados sobre os implantes utilizando parafusos hexagonais de titânio (Neodent). Bastões de cera (Ceras Gabinete Ltda., Brasil) pré-fabricados com 2,5mm de diâmetro foram recortados e unidos à porção dos dois pilares UCLA e posicionados 4mm acima da plataforma do implante em todas as estruturas. Um gabarito de silicone foi confeccionado para padronização dos espécimes de cera. Foram confeccionados 18 corpos de prova, utilizando-se 32 pilares UCLAs.

MENEZES VP  
DIAS SC  
CARVALHO GAP  
RAMOS EV  
FRANCO ABG  
KREVE S

AValiação DA  
RESISTÊNCIA  
FLEXURAL EM  
DIFERENTES  
MÉTODOS DE  
SOLDAGEM



### Inclusão

Cada anel de inclusão recebeu três espécimes, que foram posicionados em uma barra pré-fabricada em cera com espessura de 5mm no centro térmico de um anel de silicone com capacidade para 120g de revestimento. Foi verificado se a altura do enceramento em relação à borda do anel de fundição estava a cerca de 5mm aquém da borda, para evitar a proximidade do enceramento com a borda mais externa do revestimento de fundição. Aplicou-se um agente redutor de tensão superficial (Anti-bolhas- Surfacer, Polidental - São Paulo/SP) em toda a superfície dos padrões de cera, tendo sido os excessos removidos com jatos de ar bem brando, evitando, assim, qualquer movimentação dos padrões fixados ao sprue.

Em seguida, um revestimento do tipo aglutinado por fosfato de micropartículas foi aplicado sobre os corpos de prova e, em seguida, o anel de silicone foi preenchido por completo com o revestimento, por meio da técnica manual e com auxílio de vibração mecânica.

### Fundição

Após o tempo de presa do revestimento (25 minutos, a uma temperatura de 23°C), foi realizada a remoção da base formadora de cadinho, do anel de silicone, e dos resíduos da porção mais externa, em

cerca de 2,5mm, para que a mesma não impedisse a eliminação dos gases do revestimento durante a fundição. O conjunto obtido na inclusão foi levado ao forno a uma temperatura de 870°C por 45 minutos para eliminação da cera. O cadinho cerâmico (quartzo), previamente aquecido, foi posicionado no braço da centrífuga para fundição. Uma liga de Co-Cr (Co-Cr DeguDent, Dentsply, Brasil) foi colocada no centro do cadinho e fundida de forma uniforme e gradual, com o uso de um maçarico com adequadas proporções de propano/oxigênio. A obtenção do aspecto visual da liga em sua faixa de fusão (1.320°C a 1.380°C) determinou o momento de liberar a trava da centrífuga, para que o metal fosse injetado no interior do anel de fundição.

### Desinclusão

Após o resfriamento natural do anel, aproximadamente 2 horas em temperatura ambiente ( 22°C), foram realizadas as desinclusões com suaves cortes laterais do anel de revestimento e aplicação de jato de óxido de alumínio com granulatura de 125 m sob pressão 5,08Kg/cm<sup>2</sup>. Os condutos de alimentação foram seccionados e as superfícies internas dos cilindros avaliadas com o cuidado de detectar qualquer tipo de impureza ou microbolhas.

As fases laboratoriais de enceramento

Fonte: Autoria própria.



Figura 2 - Corpo de prova sendo seccionado para preparo de soldagem.





e fundição das estruturas foram realizadas por um único operador.

### Preparo da área de soldagem

As estruturas metálicas foram posicionadas sobre o modelo-mestre e marcadas com ponta esférica diamantada nº 1/2, no centro das faces vestibulares dos implantes e na região correspondente de cada pilar da estrutura com o intuito de determinar a referência de posicionamento. Marcações também foram executadas nas faces distais e linguais onde as medidas das interfaces pilar/implante foram realizadas. Todos os corpos de prova foram jateados previamente à soldagem para garantir a sua limpeza.

### Distribuição dos grupos

Os corpos de prova foram numerados aleatoriamente de 1 a 18 e divididos em 3 grupos:

- Grupo A: composto por 6 infraestruturas soldadas pela técnica convencional – chama direta (nº 1 a 6);
- Grupo B: composto por 6 infraestruturas soldadas pela técnica de soldagem mista (nº 07 a 12);
- Grupo C: composto por 6 infraestruturas soldadas pela técnica a laser

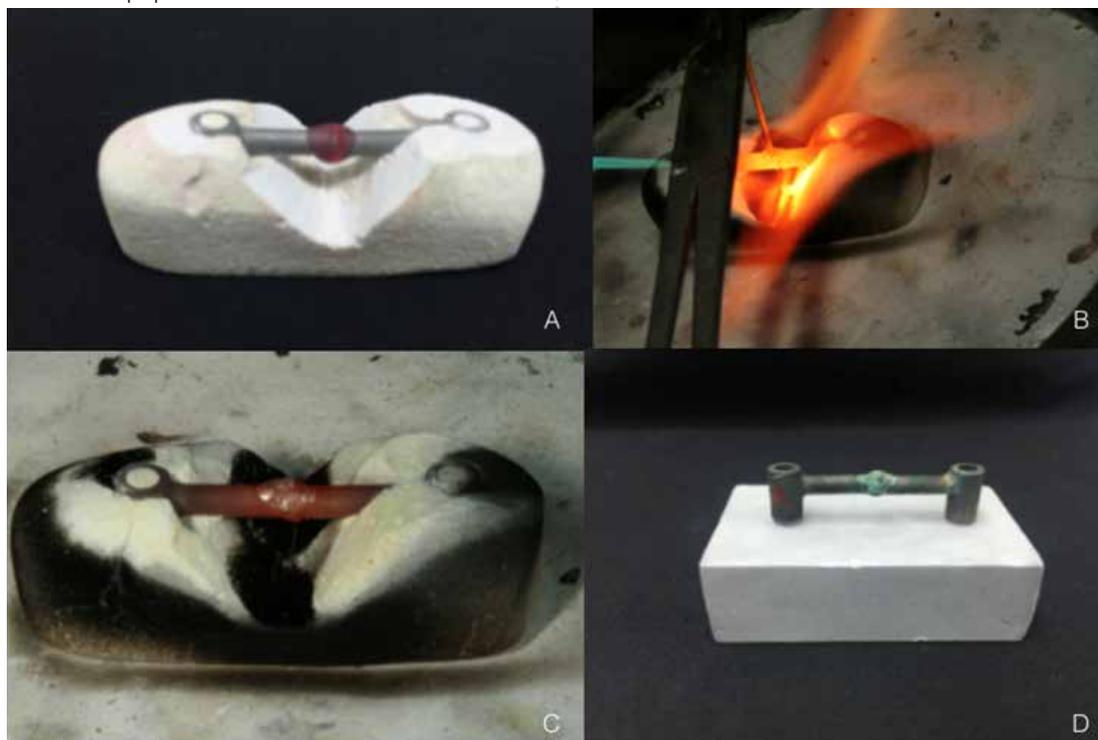
(nº 13 a 18).

### Soldagem convencional

As superfícies dos corpos de prova receberam acabamento com pedra de óxido de alumínio. Para a união dos segmentos, foi utilizada pequena quantidade de resina acrílica autopolimerizável com auxílio de pincel. Após 5 minutos foi acrescentada mais uma camada da mesma resina para reforço. Os parafusos foram soltos somente 15 minutos após a última camada. A quantidade de resina acrílica foi padronizada em 0,2g de polímero para três gotas de monômero para cada ponto de união. Os segmentos unidos com resina acrílica foram posicionados em uma mesma base de silicone, com o intuito de padronizar a quantidade de revestimento que recobriria as infraestruturas, e incluídos sempre com a mesma quantidade de revestimento. Após 2 horas, à temperatura ambiente (aproximadamente 23°C), o revestimento contendo a infraestrutura foi levado ao forno de fundição, para ser desidratado.

O conjunto corpos de prova/revestimento foi removido do forno e a soldagem foi executada com maçarico gás/oxigênio de cone único, com a chama

Fonte: Autoria própria.



**Figura 3 - Soldagem convencional.** A) Corpo de prova incluído pronto para soldagem; B) momento exato da soldagem a maçarico; C) Aspecto logo após soldagem; D) Corpo de prova fixado ao modelo-mestre após desinclusão.

reduzida apresentando 3 cm de comprimento. Inicialmente, a chama com 45° de inclinação foi aplicada sobre o espaço a ser soldado até que essa área apresentasse coloração vermelha. Foi utilizada solda para ligas à base de níquel, cromo e cobalto (Solda CrCo Flex - Taladium, Brasil), com faixa de fusão de 1.120°C/1.150°C e fluxo para alta fusão (Vera flux, Albadent, EUA). Tomou-se o cuidado para que não houvesse interrupção do aquecimento até que a solda escoasse pela fenda. Imediatamente após o escoamento da solda, a chama foi removida. As infraestruturas com o revestimento foram deixadas à temperatura ambiente ( 22°C) para resfriamento. A desinclusão foi realizada com jato de óxido de alumínio de granulação 125 m sob pressão 5,08 Kg/cm<sup>2</sup>. Os segmentos da infraestrutura foram completamente limpos com vapor de água antes de serem fixados com os parafusos na plataforma do modelo-mestre.

#### Soldagem mista (Eletro-solda e chama direta)

O processo de soldagem foi realizado no próprio modelo, pois durante a execução da mesma não há aquecimento perceptível na peça sendo que o calor de

mais de 1.200°C é dissipado instantaneamente. Posteriormente à fixação de dois pontos de solda, a peça foi jateada com óxido de alumínio de granulação 125 m sob pressão 5,08 Kg/cm<sup>2</sup> para limpeza da região a ser soldada. Pelo fato da peça estar fixada e estabilizada por dois pontos de solda a infraestrutura não passou pelo processo de inclusão. Removida do modelo-mestre a infraestrutura foi posicionada em uma base refratária e soldada conforme descrito na soldagem convencional. Tomou-se o cuidado para que não houvesse interrupção do aquecimento da região, ou que a chama causasse qualquer tipo de deformação, até que a solda escoasse pela fenda. Imediatamente após o escoamento da solda, a chama foi removida. A infraestrutura foi deixada à temperatura ambiente ( 23°C) para resfriamento.

#### Soldagem a laser

Os espécimes foram posicionados ao modelo-mestre com parafuso com torque de 10N, e o processo de soldagem foi confeccionado no próprio modelo-mestre. A soldagem a laser foi realizada com máquina gerador Laser Nd:YAG (Neodímio-Yag) para execução de soldaduras manual (Laser LM 500, Sisma, Schio - Itália).

Fonte: Autoria própria.



**Figura 4** - Soldagem mista. A) Soldagem de fixação; B) Corpo de prova no modelo mestre após jateamento; C) Completando com soldagem convencional; D) Aspecto da peça após soldagem.



Figura 5

Soldagem a laser. A) Máquina de soldagem a laser Sisma LM 500; B) visor de comando da soldadora indicando todos os valores empregados nesta soldagem; C) Momento da soldagem laser do corpo de prova; D) Aspecto do corpo de prova soldado e fixado ao modelo-mestre.

Fonte: Autoria própria.



MENEZES VP  
DIAS SC  
CARVALHO GAP  
RAMOS EV  
FRANCO ABG  
KREVE S

AValiação DA  
RESISTÊNCIA  
FLEXURAL EM  
DIFERENTES  
MÉTODOS DE  
SOLDAGEM

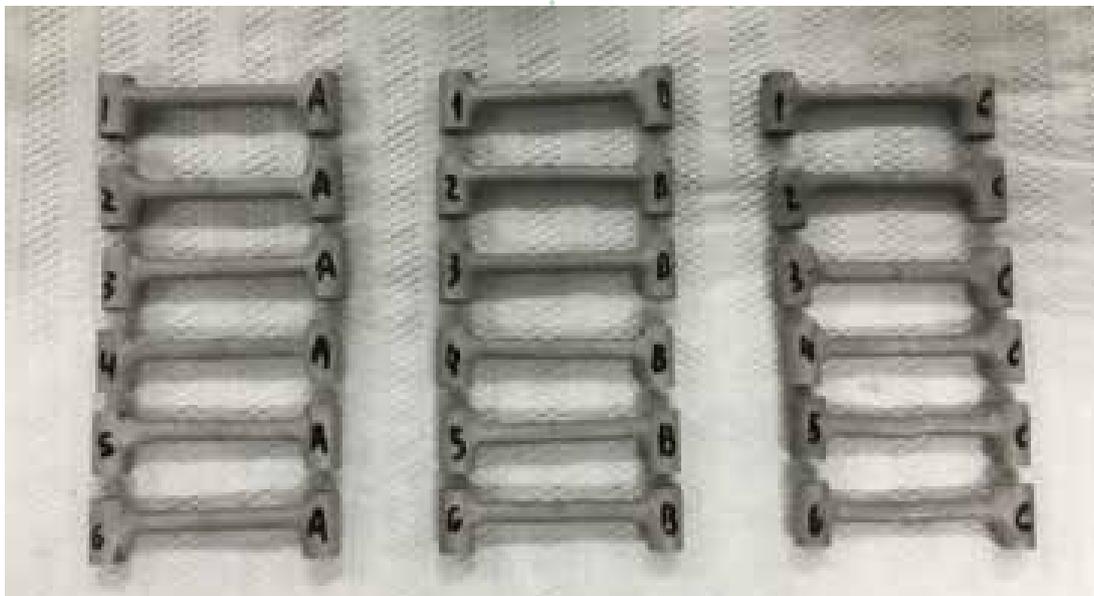


Figura 6 - Teste de resistência flexural

lia), com programação para disparos de potência de 35,0KW, duração do impulso de 1,2ms, frequência de 10Hz e diâmetro do feixe de 0,5mm. Essa programação permitiu que o feixe do laser atingisse o centro da infraestrutura metálica.

#### Teste de Resistência Flexural

A resistência à flexão, também chamada de resistência transversa ou tensão de ruptura é, em análise geral, uma medida coletiva de todos os tipos de tensões agindo simultaneamente sobre um corpo<sup>14</sup>. Os ensaios de resistência à flexão foram reali-

zados através da técnica dos 3 pontos com uma célula de carga de 200 kgf, regulada a uma velocidade de 2,0mm/min. A transferência da força foi executada por intermédio de uma ponta de aço de 2,0cm de diâmetro que contactava a região soldada, posicionada no centro do espaço entre os apoios. As infraestruturas foram medidas e marcadas com uma caneta esferográfica para que fosse padronizado o local a ser executado o teste de flexão. A cada grupo testado os parafusos de fixação foram substituídos por parafusos novos.



## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Previamente às análises, os dados de resistência flexural foram avaliados quanto ao atendimento dos pressupostos de normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e de homogeneidade de variância (teste de Levene) e submetidos à análise de variância a um critério. As comparações múltiplas foram efetuadas pelo teste de Tukey. Os cálculos estatísticos foram conduzidos adotando-se o nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ), no programa SPSS 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

## RESULTADOS

Os três grupos tiveram seus dados re-

gistrados em N (newton) e KgF conforme as tabelas 1, 2 e 3.

A Tabela 4 sintetiza os valores médios e do desvio padrão da resistência flexural das infraestruturas fundidas em Co-Cr e submetidas às técnicas convencional, mista e à laser de soldagem.

A análise de variância a um critério demonstrou que a resistência flexural das infraestruturas foi significativamente influenciada pela técnica de soldagem ( $p = 0,011$ , com poder de teste de 81,9%). Pelo teste de Tukey depreendeu-se que valores significativamente mais elevados de resistência foram obtidos com o emprego das técnicas convencional e mista, as quais

Tabela 1 - Grupo A.

Corpo de Prova	Força @Força Max. (N)	Força @Força Max. (kgf)
CP 1	665,31	67,84
CP 2	641,36	65,40
CP 3	369,16	37,64
CP 4	697,73	71,15
CP 5	546,53	55,73
CP 6	433,64	44,22
Número CPs	6	6
Média	559,0	57,00
Mediana	593,9	60,57
Desv.-Padrão	133,6	13,62
Coef. Var.(%)	23,90	23,90

Fonte: Autoria própria.

Gráfico 1 - Valores obtidos no teste de resistência flexural do grupo A.

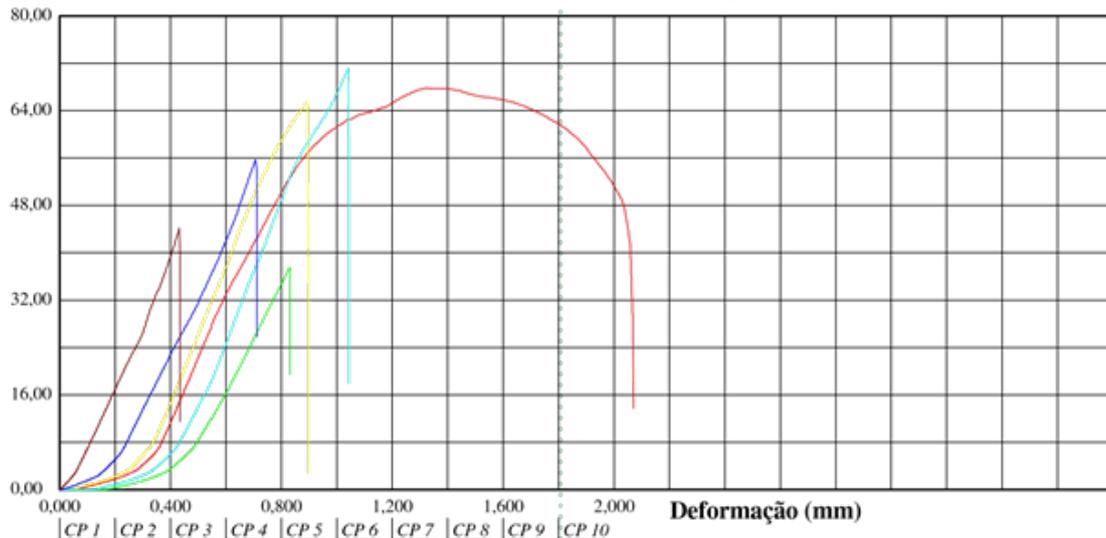
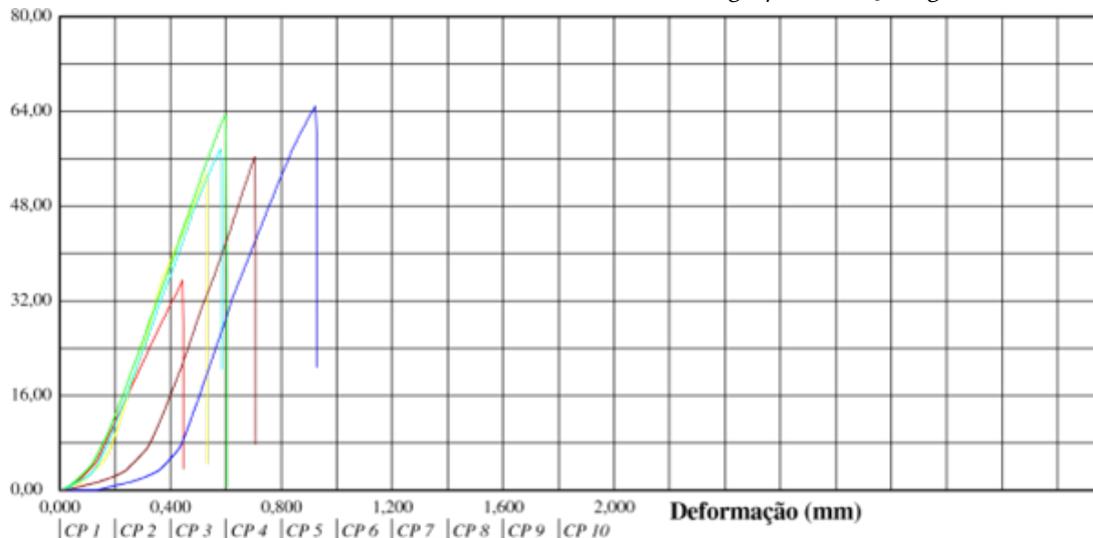


Tabela 2 - Grupo B

Corpo de Prova (N)	Força @Força Max. ( kgf )	Força @Força Max.
CP 1	349,19	35,61
CP 2	524,99	53,53
CP 3	624,23	63,65
CP 4	565,36	57,65
CP 5	636,38	64,89
CP 6	553,28	56,42
Número CPs	6	6
Média	542,2	55,29
Mediana	559,3	57,04
Desv.Padrão	103,7	10,58
Coef.Var.(%)	19,13	19,13

Gráfico 2 - Valores obtidos no teste de resistência flexural do grupo B. Força (kgf)



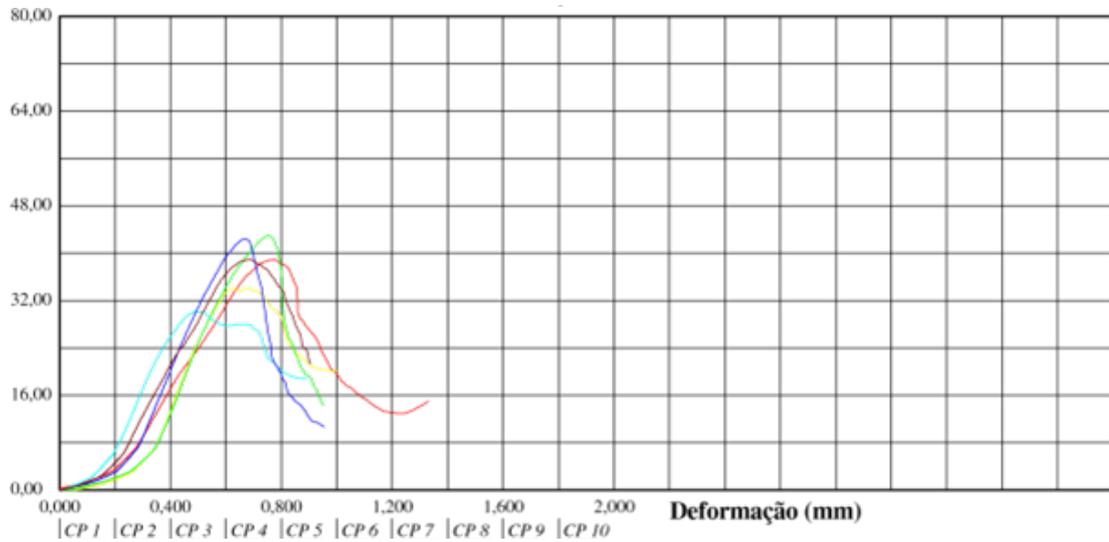
Fonte: Autoria própria.

Tabela 3 - Grupo C

Corpo de Prova	Força @Força Max. (N)	Força @Força Max. ( kgf )
CP 1	381,81	38,93
CP 2	334,61	34,12
CP 3	422,26	43,06
CP 4	296,08	30,19
CP 5	416,29	42,45
CP 6	382,10	38,96
Número CPs	6	6
Média	372,2	37,95
Mediana	382,0	38,95
Desv.-Padrão	48,68	4,964
Coef. Var.(%)	13,08	13,08

Fonte: Autoria própria.



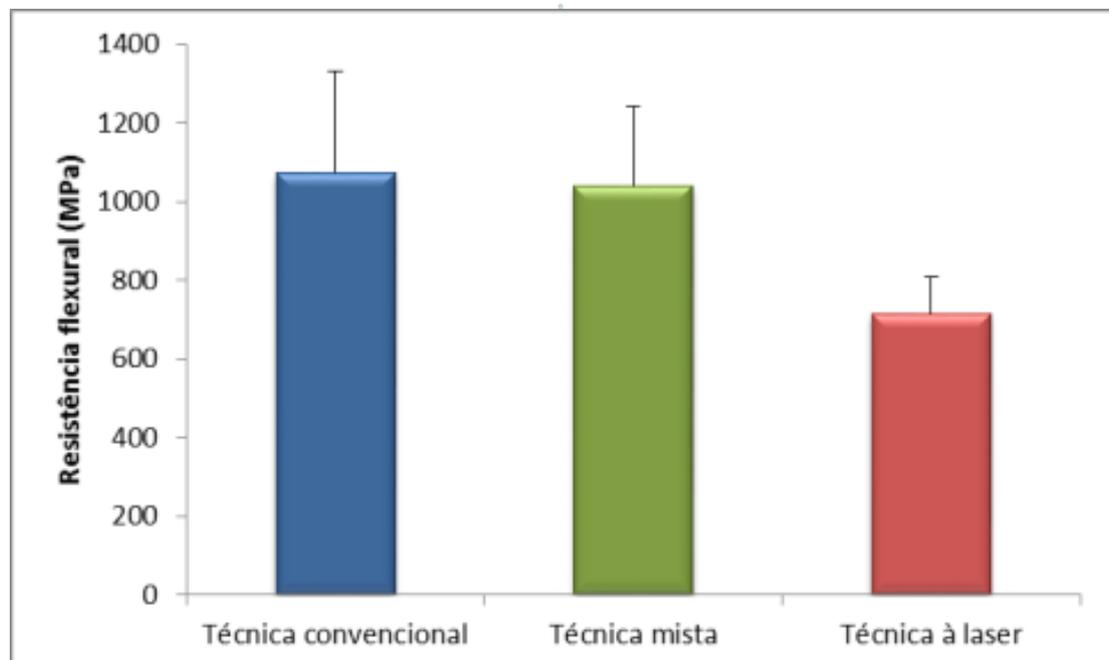
**Gráfico 3 - Valores obtidos no teste de resistência flexural do grupo C. Força (kgf)**

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 4 - Médias e desvio-padrão dos valores de resistência flexural de infraestruturas em Co-Cr, em função da técnica de soldagem.**

Técnica de soldagem	N	Resistência flexural (MPa)
Convencional	6	1073,19 (256,51) A
Mista	6	1041,10 (199,18) A
A laser	6	714,61 (93,46) B

Médias seguidas por letras distintas indicam diferença significativa entre as técnicas de soldagem. Fonte: Autoria própria.

**Gráfico 4 - Diagrama de colunas dos valores de resistência flexural de infraestruturas em Co-Cr, em função da técnica de soldagem.**

Fonte: Autoria própria.

não apresentaram diferença significativa entre si (Tabela 1 e Gráfico 4). Já a soldagem a laser proporcionou à infraestrutura de Co-Cr os menores valores de resistência flexural. Especificamente, em relação às técnicas convencional e mista, ao se utilizar o laser, houve redução de 33,4% e 31,4%, respectivamente, na resistência flexural das infraestruturas.

Valores médios e respectivos desvios-padrão para a resistência flexural, de acordo com os grupos testados. Barras verticais indicam o desvio-padrão.



## DISCUSSÃO

As reabilitações dentárias mediante próteses implanto-suportadas tornaram-se uma modalidade de tratamento bem consolidada na Odontologia devido às suas vantagens e, principalmente, ao seu elevado grau de sucesso. A passividade é obtida quando existe uma adaptação precisa entre os componentes protéticos e os implantes, sem formação de folga marginal<sup>10</sup>. Tal ajuste tem sido considerado um pré-requisito para a osseointegração<sup>15</sup>, e intensamente discutido na literatura<sup>6,10,16</sup>.

A soldagem em odontologia se tornou um processo rotineiro e comum, como solução para o perfeito assentamento e adaptação de peças protéticas, especialmente as mais extensas<sup>14,17</sup>. Para que determinada restauração protética adquira sucesso a longo prazo devem ser considerados: ausência de fratura, fatores como módulo de elasticidade da liga, espessura da estrutura da liga, o material da liga utilizada, presença ou ausência de bruxismo e outros hábitos orais, defeitos estruturais como porosidades decorrentes da fundição e ajuste impróprio.<sup>2</sup> Todavia, a soldagem não está isenta de falhas ou defeitos, sejam de natureza técnica/processual ou humana, podendo comprometer significativamente a resistência flexural da solda e dos componentes<sup>5</sup>.

As estruturas para próteses implanto-suportadas podem ser constituídas de peças extensas. A fundição de uma peça única incorporando peças pré-fabricadas com superfícies usinadas capazes de propiciar encaixe preciso e passivo à superestrutura do implante se tornou um procedimento ainda mais difícil. Como resultado, o dentista deve ter um método eficaz de compensar as peças fundidas mal ajustadas<sup>18</sup>. Na solda dentária convencional, os metais originais são unidos a outros tipos de metais, o que pode reduzir a resistência à corrosão devido à corrosão galvânica entre os metais.<sup>4</sup> Angelini *et al.*<sup>19</sup> (1991) relataram diminuição da resistência à tração da liga de Co-Cr soldada com base em ouro devido à corrosão galvânica. Vários autores discutiram a desadaptação marginal das infraestruturas e avaliaram as fundições de infraestruturas em monobloco, comprovando o seu elevado índice

de desadaptação<sup>5,20, 21</sup>.

O Co-Cr é uma liga metálica não nobre e comumente utilizada em infraestruturas de próteses fixas, em casos em que não há necessidades estéticas<sup>22</sup>. Após a soldagem, a solidificação da liga Co-Cr fundida pode ocorrer mais rapidamente em comparação com as ligas de titânio, porque o calor gerado pelo laser difunde rapidamente no metal sólido envolvente. Essa rápida solidificação causa uma constrição drástica da região soldada, ocorrendo uma concentração de tensão e criam-se fissuras. Essas fissuras podem ser os pontos de partida para a fissura de corrosão por tensão (SCC) ou fadiga e podem afetar não apenas a resistência à tração, mas também o comportamento de SCC e fadiga. O SCC e o comportamento à fadiga são fatores importantes porque influenciam a vida útil das próteses soldadas a laser<sup>4</sup>.

Pode-se considerar que a espessura do material a ser soldado é um fator crítico para a obtenção de uma solda adequada. Neste trabalho, como forma de padronização da área de soldagem, foram utilizadas barras com 2mm e meio de diâmetro. As ligas de ouro produzem próteses com qualidade e facilidade de solda<sup>17,18</sup>. Entretanto, a introdução de materiais mais econômicos e com propriedades compatíveis implicou em um decréscimo do uso do ouro, particularmente em próteses extensas, tanto pelo custo quanto pelas limitações mecânicas desse material. Yoshinari *et al.*<sup>23</sup> (2016) avaliaram a resistência à tração entre as ligas de CoCr e o cilindro de ouro unido com soldas de ouro de alta fusão. Também avaliaram a resistência à corrosão da estrutura de CoCr e cilindro de ouro em comparação com a liga de ouro unida ao cilindro de ouro. A resistência de união das amostras de cilindros de CoCr/Solda/Ouro apresentou valores semelhantes aos dos espécimes de liga de Ouro/Ouro.

É importante considerar a experiência do operador para conseguir juntas de solda de características semelhantes<sup>18</sup>. A técnica convencional de soldagem utiliza chama direta através do maçarico de gás/oxigênio e necessita da aplicação do fluxo para minimizar a oxidação do metal, porém estes dois fatores podem oca-

MENEZES VP  
DIAS SC  
CARVALHO GAP  
RAMOS EV  
FRANCO ABG  
KREVE S

AValiação DA  
RESISTÊNCIA  
FLEXURAL EM  
DIFERENTES  
MÉTODOS DE  
SOLDAGEM





sionar defeitos de vários tipos nas juntas soldadas como, por exemplo, a inclusão de gases ou a inclusão do próprio fluxo, principalmente em juntas com grande espessura, devido à incapacidade de dissolução desse fluxo pela chama<sup>14</sup>. A soldagem do forno (soldagem pós-cerâmica) é a melhor escolha quando a aplicação de porcelana já foi realizada. A temperatura máxima pode ser controlada para permitir o fluxo de solda sem distorcer a porcelana<sup>18</sup>. Uma abordagem alternativa para a soldadura convencional de tocha ou forno é a utilização de uma fonte de calor infravermelho<sup>18</sup>.

NaBadalung e Nicholls<sup>13</sup> (1998) relataram que as cargas de fratura para as juntas soldadas a laser foram menores do que nas amostras fundidas. A falha ocorreu imediatamente adjacente aos cordões de solda, o que sugeriu alterações microestruturais. Os resultados encontrados por NaBadalung e Nicholls<sup>13</sup> (1998) indicaram que a soldadura a laser Nd:YAG influenciou as propriedades da liga Co-Cr. Os dados mostraram que as cargas de fratura para as juntas soldadas a laser foram menores do que as amostras fundidas, e a falha ocorreu imediatamente adjacente à solda. Isso sugeriu que houvesse alterações microestruturais na HAZ da liga Co-Cr.

No presente estudo, a liga escolhida foi a de Co-Cr, considerando seu emprego justificado por custo reduzido e adequado comportamento mecânico para as necessidades odontológicas. Em seus estudos laboratoriais vários autores<sup>4,24,25</sup> relataram que o custo da infraestrutura metálica pode ser reduzido utilizando-se ligas não nobres. Estudos como o de Souza *et al.*<sup>26</sup> (2000) e Baba *et al.*<sup>4</sup> (2004) também demonstraram que características aceitáveis de adaptação e capacidade de soldagem podem ser obtidas utilizando o Laser nesse tipo de liga.

Um dos testes mais utilizados para checar a qualidade das soldas tem sido o teste de resistência flexural sob cargas compressivas aplicadas em pontos específicos da estrutura protética. Segundo Anusavice *et al.*<sup>14</sup> (1985), Rocha *et al.*<sup>12</sup> (2006) e Silva *et al.*<sup>10</sup> (2008) esse teste simula, de forma satisfatória, a condição clínica das próte-

ses sob cargas compressivas provenientes da mastigação. Tomando-o como base, o presente estudo utilizou o referido teste, empregando infraestruturas construídas a partir da liga de Co-Cr.

No presente estudo, avaliou-se a influência de três métodos de soldagem: brasagem (chama direta), solda a laser e soldagem elétrica, sobre a resistência flexural de infraestruturas protéticas de Co-Cr. O método de soldagem influenciou significativamente a resistência flexural das infraestruturas protéticas, o que está em concordância com outros estudos que utilizaram o mesmo teste de resistência flexural<sup>27,28</sup>.

Para confecção do modelo-mestre, foram posicionados dois implantes à distância de 21mm. Essa medida permitiu que o efeito de distorção gerado, realizando apenas um ponto de solda, pudesse ser melhor avaliado, evitando-se, assim, a incorporação de mais variáveis ao trabalho como, por exemplo, a soldagem de uma PPF de vários segmentos subsequentes. Além disso, permitiu verificar a viabilidade e as possíveis vantagens em se utilizar a soldagem a Laser em comparação com a utilização da soldagem convencional, mesmo em infraestruturas de menor complexidade, equiparando-se, assim, com outros autores<sup>2,20,26</sup>.

Existe uma grande tendência de pesquisas em relação ao titânio, devido às suas excelentes qualidades mecânicas e biológicas.<sup>6,11,16</sup> Entretanto, foi verificado que essa liga também apresenta algumas dificuldades em relação à aplicação de cerâmica, por sua alta taxa de oxidação, a qual limita fortemente o uso de vários sistemas cerâmicos. Dessa forma, optamos por estudar a resistência das ligas de Co-Cr em virtude da sua facilidade de utilização.

Segundo Baba *et al.*<sup>4</sup> (2004), a força de fratura necessária para quebrar as restaurações soldadas a laser é influenciada pelo metal utilizado e pelas condições de operação do dispositivo de solda a laser. Quando a solda a laser é aplicada em próteses extensas, espera-se uma baixa resistência de união, devido à pequena área de ligação, maior porosidade e pequenos espaços vazios causados pela geração de



gás durante a queima subsequente da porcelana<sup>29</sup>.

Segundo um estudo realizado por Takayama et al.<sup>30</sup> (2012), a influência da irradiação laser sobre o titânio pode ser considerada maior do que sobre a liga Co-Cr. Por conseguinte, observa-se que a influência da irradiação laser está concentrada no metal próximo à penetração da solda na liga de Co-Cr, enquanto que no titânio a influência ocorre em todo o metal.

Os resultados obtidos durante a realização do presente trabalho mostram ter havido diferença apenas no grupo de solda a laser, ficando o grupo de solda convencional e solda mista com o maior valor de média de resistência à flexão. Os resultados deste estudo demonstram que, utilizando a soldagem por fusão a laser para unir as duas superfícies de Co-Cr, a resistência à tração foi maior do que utilizando a brasagem elétrica. Isso pode ser explicado pelas características de cada técnica de união. Para uma junta formada pela soldadura elétrica, a ponta do eletrodo gera aproximadamente 1300 C, o que está abaixo do ponto de fusão (1370 C) do metal original. Essa temperatura é necessária para permitir que o enchimento se molhe e se ligue à superfície do metal original. Assim, não há fusão do metal original<sup>13</sup>. A maior resistência flexural das infraestruturas de Co-Cr soldadas pelo método chama direta observada no presente estudo está em concordância com resultados de outros autores<sup>11,12</sup>.

Os grupos de solda convencional e solda mista produziram corpos de prova com valores de resistência superiores. O que se

observa na prática e o que se compara na literatura é a dificuldade em se conseguir um padrão de qualidade para todas as peças soldadas. Os melhores valores foram encontrados nos grupos chama direta e mista, e isso pode ser explicado pelo critério de qualidade na confecção dos espécimes.

Chaves et al.<sup>18</sup> (1998) encontraram que maioria das juntas de solda fraturaram de modo coeso através da solda, mas alguns espécimes apresentaram falha no metal original. Essa técnica de solda exige um controle meticuloso do ponto focal porque, se isso não for alcançado, a solda irá derreter desigualmente e resultar em juntas mais fracas. Uma atenção cuidadosa às flutuações de tensões é necessária quando se utiliza a unidade infravermelha, porque tais alterações podem mudar a eficiência do processo de soldagem. As amostras soldadas com a técnica de infravermelho foram as mais fracas para cada liga.

#### CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia aplicada no presente estudo, pode-se concluir que:

- a) Os métodos de soldagem convencional e mista apresentaram valores semelhantes ao de resistência flexural;
- b) O procedimento de soldagem a laser de estruturas implanto-retidas fabricadas em liga de Co-Cr mostrou resistência diminuída comparada à soldagem convencional e à mista;
- c) A pré-fixação com eletro-solda não diminui a resistência da soldagem mista.

1. De Castro GC, De Araujo CA, Mesquita MF, Consani RL, Nobilo MA. Stress distribution in Co-Cr implant frameworks after laser or TIG welding. *Brazilian dental journal* 2013 24(2):147-51.
2. Madhan Kumar S, Sethumadhava JR, Anand Kumar V, Manita G. Effects of conventional welding and laser welding on the tensile strength, ultimate tensile strength and surface characteristics of two cobalt-chromium alloys: a comparative study. *Journal of Indian Prosthodontic Society* 2012 Jun;12(2):87-93.
3. Rubo JH, Souza EA. Finite element analysis of stress in bone adjacent to dental implants. *The Journal of oral implantology* 2008 34(5):248-55.
4. Baba N, Watanabe I, Liu J, Atsuta M. Mechanical strength of laser-welded cobalt-chromium alloy. *Journal of biomedical materials research Part B, Applied biomaterials* 2004 May 15;69(2):121-4.
5. Schiffleger BE, Ziebert GJ, Dhuru VB, Brantley WA, Sigaroudi K. Comparison of accuracy of multiunit one-piece castings. *The Journal of prosthetic dentistry* 1985 Dec;54(6):770-6.
6. Torsello F, Di Torresanto VM, Ercoli C, Cordaro L. Evaluation of the marginal precision of one-piece complete arch titanium frameworks fabricated using five different methods for implant-supported restorations. *Clinical oral implants research* 2008 Aug;19(8):772-9.
7. Atoui JA, Felipucci DN, Pagnano VO, Orsi IA, Nobilo MA, Bezzon OL. Tensile and flexural strength of commercially pure titanium submitted to laser and tungsten inert gas welds. *Brazilian dental journal* 2013 Nov-Dec;24(6):630-4.
8. Orsi IA, Raimundo LB, Bezzon OL, Nobilo MA, Kuri SE, Rovere CA, et al. Evaluation of anodic behavior of commercially pure titanium in tungsten inert gas and laser welds. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists* 2011 Dec;20(8):628-31.
9. Chai T, Chou CK. Mechanical properties of laser-welded cast titanium joints under different conditions. *The Journal of prosthetic dentistry* 1998 Apr;79(4):477-83.
10. Silva TB, De Arruda Nobilo MA, Pessanha Henriques GE, Mesquita MF, Guimaraes MB. Influence of laser-welding and electroerosion on passive fit of implant-supported prosthesis. *Stomatologija* 2008 10(3):96-100.
11. Hart CN, Wilson PR. Evaluation of welded titanium joints used with cantilevered implant-supported prostheses. *The Journal of prosthetic dentistry* 2006 Jul;96(1):25-32.
12. Rocha R, Pinheiro ALB, Villaverde AB. Flexural strength of pure Ti, Ni-Cr and Co-Cr alloys submitted to Nd:YAG laser or TIG welding. *Brazilian dental journal* 2006 17(1):20-3.
13. NaBadalung DP, Nicholls JI. Laser welding of a cobalt-chromium removable partial denture alloy. *The Journal of prosthetic dentistry* 1998 Mar;79(3):285-90.
14. Anusavice KJ, Okabe T, Galloway SE, Hoyt DJ, Morse PK. Flexure test evaluation of presoldered base metal alloys. *The Journal of prosthetic dentistry* 1985 Oct;54(4):507-17.
15. Yannikakis S, Prombonas A. Improving the fit of implant prosthetics: an in vitro study. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 2013 Jan-Feb;28(1):126-34.
16. Willis LM, Nicholls JI. Distortion in dental soldering as affected by gap distance. *The Journal of prosthetic dentistry* 1980 Mar;43(3):272-8.



17. Wiskott HW, Macheret F, Bussy F, Belser UC. Mechanical and elemental characterization of solder joints and welds using a gold-palladium alloy. *The Journal of prosthetic dentistry* 1997 Jun;77(6):607-16.
18. Chaves M, Vermilyea SG, Papazoglou E, Brantley WA. Effects of three soldering techniques on the strength of high-palladium alloy solder joints. *The Journal of prosthetic dentistry* 1998 Jun;79(6):677-84.
19. Angelini E, Pezzoli M, Rosalbino F, Zucchi F. Influence of corrosion on brazed joints' strength. *Journal of dentistry* 1991 Feb;19(1):56-61.
20. S. Huling J, Ernest Clark R. Comparative distortion in three-unit fixed prostheses joined by laser welding, conventional soldering, or casting in one piece. *J Dent Res* 1977 56(2):128-34.
21. Jemt T, Lekholm U. Measurements of bone and frame-work deformations induced by misfit of implant superstructures. *A pilot study in rabbits. Clinical oral implants research* 1998 Aug;9(4):272-80.
22. Hulterström M, Nilsson U. Cobalt-chromium as a framework material in implant-supported fixed prostheses: A 3-year follow-up. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 1991 9(1):449-54.
23. Yoshinari M, Uzawa S, Komiyama Y. Hybrid framework with cobalt-chromium alloy and gold cylinder for implant superstructure: Bond strength and corrosion resistance. *Journal of prosthodontic research* 2016 Oct;60(4):274-81.
24. Blustein R, Depaul BM, Barnhart RC, Green KA. A reliable technique of post soldering of nonprecious ceramic units. *The Journal of prosthetic dentistry* 1976 July;36(1):112-14.
25. Srimaneepong V, Yoneyama T, Kobayashi E, Doi H, Hanawa T. Comparative study on torsional strength, ductility and fracture characteristics of laser-welded alpha+beta Ti-6Al-7Nb alloy, CP Titanium and Co-Cr alloy dental castings. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials* 2008 Jun;24(6):839-45.
26. Souza PCRD, Dinato JC, Bottino MA, Guastaldi AC. Brazing and laser welding of a Ni-Cr alloy. *Braz Dent Sci* 2000 3(2):7-16.
27. Jemt T, Henry P, Linden B, Naert I, Weber H, Bergstrom C. A comparison of laser-welded titanium and conventional cast frameworks supported by implants in the partially edentulous jaw: a 3-year prospective multicenter study. *The International journal of prosthodontics* 2000 Jul-Aug;13(4):282-8.
28. Lyra E Silva JP, Fernandes Neto AJ, Raposo LH, Novais VR, De Araujo CA, Cavalcante L A, et al. Effect of plasma welding parameters on the flexural strength of Ti-6Al-4V alloy. *Brazilian dental journal* 2012 23(6):686-91.
29. Zupancic R, Legat A, Funduk N. Tensile strength and corrosion resistance of brazed and laser-welded cobalt-chromium alloy joints. *The Journal of prosthetic dentistry* 2006 Oct;96(4):273-82.
30. Takayama Y, Nomoto R, Nakajima H, Ohkubo C. Effects of argon gas flow rate on laser-welding. *Dental materials journal* 2012 31(2):316-26.

Recebido em 06/03/2017

Aceito em 14/08/2017

MENEZES VP  
DIAS SC  
CARVALHO GAP  
RAMOS EV  
FRANCO ABG  
KREVE S

AValiação DA  
RESISTÊNCIA  
FLEXURAL EM  
DIFERENTES  
MÉTODOS DE  
SOLDAGEM



# COMPLICAÇÕES ORAIS EM PACIENTES TRATADOS COM RADIOTERAPIA OU QUIMIOTERAPIA EM UM HOSPITAL DE SANTA CATARINA.

## ORAL COMPLICATIONS IN PATIENTS TREATED WITH RADIOTHERAPY OR CHEMOTHERAPY IN A HOSPITAL IN SANTA CATARINA.

Deivid de Freitas Floriano\*  
 Patricia Fernandes Avila Ribeiro\*\*  
 Angela Catarina Maragno\*\*\*  
 Karoline Rossi\*\*\*\*  
 Priscyla Waleska Targino de Azevedo Simões\*\*\*\*

### RESUMO

**Objetivo:** Este estudo se propôs a avaliar as complicações orais em pacientes tratados com radioterapia ou quimioterapia. **Introdução:** Mesmo que a radioterapia e a quimioterapia apresentem diminuição da taxa de mortalidade associada ao câncer, a morbidade relacionada ao tratamento pode levar a complicações sistêmicas importantes como, por exemplo, na região bucomaxilofacial, o que faz aumentar o tempo de internação e os custos do tratamento, bem como afetar diretamente a qualidade de vida dos pacientes oncológicos. **Métodos:** Foi realizado um estudo transversal, descritivo, observacional e de campo com uma amostra (por conveniência), composta por 96 pacientes, maiores de 18 anos, que estavam sob tratamento antineoplásico, no ambulatório de oncologia (radioterapia e quimioterapia) em um hospital de Santa Catarina. O estudo foi realizado nos meses de setembro e outubro de 2016. Os resultados indicaram a predominância de pacientes do gênero feminino, com o sistema reprodutor como o sítio oncológico mais encontrado, em maior proporção na idade de 56 a 65 anos, tratados com quimioterapia. **Resultados:** Foram encontrados 06 (seis) tipos de lesões, alterações ou patologias em 90% dos pacientes, destacando-se a xerostomia, a mucosite e a candidíase. **Conclusões:** A xerostomia, a mucosite e a candidíase foram as lesões mais encontradas nos pacientes. Tais problemas podem ser decorrentes da falta de tratamento odontológico antes da terapia oncológica, bem como durante o tratamento.

**Descritores:** Odontologia · Câncer · Antineoplásicos.

### ABSTRACT

**Objective:** This study aimed to evaluate oral complications in patients treated with radiotherapy or chemotherapy. **Introduction:** Although radiotherapy and chemotherapy have a reduction in cancer-associated mortality, treatment-related morbidity can lead to important systemic complications, such as in the mouth-maxillofacial region, which hospitalization and the costs of treatment, as well as directly affect the quality of life of cancer patients. **Methods:** A cross-sectional, descriptive, observational and field study was carried out with a sample (for convenience), composed of 96 patients, older than 18 years, who underwent antineoplastic treatment, at the oncology clinic (radiotherapy and chemotherapy) in a hospital of Santa Catarina. The study was conducted in September and October 2016. The results indicated the predominance of female patients, with the reproductive system as the most commonly found cancer site, at a greater proportion at age from 56 to 65 years, treated with chemotherapy. **Results:** Six (6) types of lesions, alterations or pathologies were found in 90% of the patients, with xerostomia, mucositis and candidiasis. **Conclusions:** Xerostomia, mucositis and candidiasis were the most frequent lesions in patients. Such problems may be due to the lack of dental treatment prior to oncologic therapy, as well as during this treatment.

**Descriptors:** Dentistry · Cancer · Antineoplastic agents.

\* Graduado em Odontologia - Universidade do Extremo Sul Catarinense. Email: deividff@hotmail.com.

\*\* Mestre em Patologia Bucal - Faculdade de Odontologia São Leopoldo Mandic. Docente do Curso de Odontologia - Universidade do Extremo Sul Catarinense. Email: patricia@precisao.org.

\*\*\* Especialista em Radiologia Odontológica - Universidade Federal de Santa Catarina. Docente do Curso de Odontologia - Universidade do Extremo Sul Catarinense. Email: acmaragno@gmail.com.

\*\*\*\* Graduada em Odontologia - Universidade do Extremo Sul Catarinense. Email: karoline\_rossi@hotmail.com

\*\*\*\*\* Doutora em Ciências da Saúde - Universidade do Extremo Sul Catarinense. Docente do Curso de Odontologia - Universidade do Extremo Sul Catarinense. Email: pri@unesc.net.

## INTRODUÇÃO

Neoplasia é o nome dado a mais de 100 doenças que têm como principal característica o crescimento desordenado (**maligno/benigno**) de células, capazes de invadir tecidos e órgãos vizinhos ou distantes (metástases) por meio da corrente sanguínea e do sistema linfático<sup>1, 2</sup>. Essas células dividem-se rapidamente, sendo muito agressivas e incontroláveis, e formam uma massa celular chamada tumor<sup>3</sup>. Os tumores representam o acúmulo de células cancerosas, sendo também denominados de **neoplasias malignas**<sup>1, 2, 3</sup>. Quando o tumor tem início em tecidos epiteliais como pele ou mucosas ele é chamado de **carcinoma**. Já quando começa em tecidos conjuntivos como osso, músculo ou cartilagem é denominado de **sarcoma**<sup>1</sup>.

A diversidade de tipos de tumores é muito grande, com causas multifatoriais. Mas, em geral, uma junção de fatores genéticos e agentes externos contribui para o seu aparecimento<sup>3</sup>, desencadeando o mau funcionamento de genes que controlam o crescimento, a divisão e a maturação celular<sup>2</sup>.

O câncer responde pela segunda causa de mortes por doença no mundo<sup>2,4, 5</sup>, sendo precedido apenas por patologias cardiovasculares<sup>5</sup>. De acordo com dados do relatório da Agência Internacional para Pesquisa em Câncer da Organização Mundial da Saúde (IARC/OMS), a incidência global de câncer duplicou nos últimos 30 anos<sup>3</sup>.

No Brasil, estimativas apontam que haverá 596.070 novos casos de neoplasias em 2016, dos quais 295.200 em homens, e 300.870 entre as mulheres. O mais incidente é o carcinoma de pele não melanoma, em ambos os gêneros. Depois deste, para os homens, os tumores mais encontrados são os de próstata, pulmão, cólon e reto, estômago, cavidade oral, esôfago, bexiga, laringe e leucemias. Entre as mulheres, as maiores incidências serão de cânceres de mama, cólon e reto, colo do útero, pulmão, estômago, corpo do útero, ovário e glândula tireoide<sup>6</sup>.

A escolha do método de tratamento depende da natureza e extensão do tumor<sup>7</sup>. A cirurgia (ressecção), a radioterapia e

a quimioterapia são as opções mais frequentes para o manejo da doença oncológica<sup>8,9</sup>.

Estima-se que aproximadamente 40% dos pacientes que recebem radioterapia e quimioterapia apresentarão complicações orais decorrentes de estomatotoxicidade direta ou indireta<sup>4</sup>. Problemas na boca mais frequentemente resultam de radioterapia, mas a cirurgia e a quimioterapia também podem causar ou agravar problemas dentários e periodontais<sup>10</sup>.

Diante disso, a correta compreensão desses sinais e sua correlação com sintomas e drogas ou radiação utilizadas nos tratamentos oncológicos tornam esses tipos de manifestações mais previsíveis, o que facilita a prevenção e o tratamento, sendo de grande importância a integração da odontologia na equipe médica de oncologia.

Com base nessas considerações, este estudo tem por objetivo avaliar complicações orais em pacientes tratados com radioterapia ou quimioterapia em um hospital de Santa Catarina.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, descritivo e observacional, com uma amostra (por conveniência), composta por 96 pacientes, maiores de 18 anos, que estavam sob tratamento antineoplásico, no ambulatório de oncologia (radioterapia e quimioterapia) em um hospital de Santa Catarina. Pacientes oncológicos submetidos apenas à cirurgia ou tratados com outras terapias associadas (imunoterapia, transplante de medula óssea, entre outras) foram excluídos da pesquisa.

Foi realizada uma pesquisa de campo, com coleta de dados junto aos pacientes da amostra nos meses de setembro e outubro de 2016, bem como exame clínico oral dos mesmos e aplicação de questionário feito pelo pesquisador. As variáveis foram: perfil do paciente (gênero, idade, elitismo, tabagismo, sítio neoplásico, tratamento oncológico/cominação de tratamento); análise clínica das alterações/lesões na região bucomaxilar; tratamento odontológico anterior ao tratamento antineoplásico; tratamento ou acompanhamento odontológico junto com o tra-

FLORIANO DF  
RIBEIRO PFA  
MARAGNO AC  
ROSSI K  
SIMÕES PWTA

COMPLICAÇÕES  
ORAIS EM PACIENTES  
TRATADOS COM  
RADIOTERAPIA OU  
QUIMIOTERAPIA EM  
UM HOSPITAL DE  
SANTA CATARINA



FLORIANO DF  
RIBEIRO PFA  
MARAGNO AC  
ROSSI K  
SIMÕES PWTA

COMPLICAÇÕES  
ORAIS EM PACIEN-  
TES TRATADOS COM  
RADIOTERAPIA OU  
QUIMIOTERAPIA EM  
UM HOSPITAL DE  
SANTA CATARINA

•• 232 ••



tamento da neoplasia e pesquisa em prontuários.

O exame clínico foi realizado por um profissional, cirurgião-dentista, e por um acadêmico de odontologia. O exame foi realizado no leito de internação do paciente, consistindo da anamnese e do exame físico e clínico intrabucal, sob luz artificial, de forma clínico-visual não invasiva, com espátula de madeira, gaze e uso de luvas de procedimento, descartadas após o exame de cada paciente. O exame clínico intrabucal possibilitou verificar as alterações/lesões presentes nos pacientes da amostra. Utilizou-se um questionário com perguntas objetivas e subjetivas direcionadas ao paciente e preenchidas pelo pesquisador; foram anotadas informações sobre: etilismo; tabagismo; combinação de tratamento (radioterapia/quimioterapia/ambas); se realizou tratamento odontológico anterior ao tratamento antineoplásico; e se, junto ao tratamento oncológico, realizou algum tipo de tratamento ou acompanhamento odontológico.

Após a coleta de dados, foi elaborado um banco de dados no software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20, aplicativo também utilizado para a análise estatística. Os resultados foram tratados por meio de estatísticas simples, para se observar a ocorrência (N) e a prevalência (%). Os resultados foram representados por meio de tabelas e tratados com abordagem quantitativa.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC sob o parecer Nº: 1.561.488. Como também pelo Comitê de Ética da instituição hospitalar sob o parecer nº 1.726.698.

Visando atender ao disposto na Res. nº466/12 do Conselho Nacional de Saúde, foi entregue a cada paciente incluído na amostra um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em duas vias impressas, que foi assinado pelo participante e pesquisador e entregue uma via ao entrevistado e uma para o pesquisador.

## RESULTADOS

Em relação ao perfil dos pacientes, foram verificadas as variáveis relacionadas ao gênero, idade, cor, nacionalidade, eli-

tismo e tabagismo (Tabela 1).

Identifica-se a predominância de 55,2% de pacientes do gênero feminino (n=53), porém, muito próximos foram encontrados 44,8% do gênero masculino (n=43). Em relação à idade, foram identificados pacientes oncológicos em todas as faixas etárias investigadas (< 18 anos), com expressiva prevalência (35,4%) para a idade situada entre 56 a 65 anos (n=35). Os resultados também indicaram que não há prevalência de etilismo, com índice de 95,8% dos casos (n=92). Da mesma forma, não foram registrados casos prevalentes de tabagismo nos pacientes, 79,2% (n=79).

Em relação aos aspectos neoplásicos dos pacientes da amostra (Tabela 2), verifica-se que prevalece o sítio do aparelho reprodutor de localização da neoplasia, com 36,1% (n=35). A quimioterapia é a terapia mais referida quanto ao tratamento, com 62,5% dos casos (n=60).

Conforme anamnese odontológica (Tabela 3), foram encontrados 06 (seis) tipos de lesões, alterações ou patologias em 87 pacientes da amostra, ou seja, em 90% do total. Entre as lesões mais evidenciadas, destacou-se a xerostomia, com 71,9% (n=69), seguida da mucosite, com 67,7% (n=65), e em terceiro lugar a candidíase, com 32,3% (n=31).

Ao se avaliar a realização de tratamento odontológico, tanto anterior à terapia neoplásica como durante a terapia oncológica (Tabela 4), pôde-se constatar que os pacientes não se submeteram a nenhum tipo de tratamento ou acompanhamento odontológico, ocorrido em 77,1% (n=74). Além disso, durante o tratamento antineoplásico, evidencia-se que a totalidade da amostra não recebe nenhum tipo de tratamento ou acompanhamento odontológico.

## DISCUSSÃO

O objetivo principal neste estudo foi avaliar as complicações orais em pacientes tratados com radioterapia ou quimioterapia. Com uma amostra de 96 pacientes oncológicos de um hospital de grande porte no Estado de Santa Catarina, observou-se a predominância de 55,2% de pacientes do gênero feminino. Além disso,

**Tabela 1 – Perfil dos Pacientes**

VARIÁVEL		
	Nº	%
Sexo		
Masculino	43	44,8
Feminino	53	55,2
TOTAL	96	100,0
VARIÁVEL		
	Nº	%
Idade		
18 a 25	02	2,0
26 a 35	05	5,2
36 a 45	09	9,3
46 a 55	18	19,0
56 a 65	35	35,4
66 a 75	17	18,0
76 ou mais	11	11,1
TOTAL	96	100,0
VARIÁVEL		
	Nº	%
Etilista		
Sim	04	4,2
Não	92	95,8
TOTAL	96	100,0
VARIÁVEL		
	Nº	%
Tabagista		
Sim	20	20,8
Não	76	79,2
TOTAL	96	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa

**Tabela 2 – Aspectos Neoplásicos**

VARIÁVEL		
	Nº	%
Sítio		
Cabeça e Pescoço	22	22,9
Reprodutor	35	36,1
Digestório	19	19,9
Outros	20	21,1
TOTAL	96	100,0
VARIÁVEL		
	Nº	%
Tratamento		
Quimioterapia	60	62,5
Radioterapia	20	20,8
Quimioterapia e Radioterapia	16	16,7
TOTAL	96	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa

**Tabela 3 – Alterações/Lesões/Patologias**

VARIÁVEL	Nº	%
Alterações		
Candidíase	31	32,3
Mucosite	65	67,7
Úlcera traumática	---	---
Xerostomia	69	71,9
Ardência bucal	25	26,0
Osteonecrose	---	---
Queilite angular	17	17,7
Pré-lesão	8	8,3

Fonte: Dados da Pesquisa

**Tabela 4 – Tratamento Odontológico**

VARIÁVEL	Nº	%
Tratamento Anterior à Oncoterapia		
Sim	22	22,9
Não	74	77,1
TOTAL	96	100,0
VARIÁVEL		
Tratamento Durante à Oncoterapia		
Sim	---	---
Não	96	100
TOTAL	96	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa

foi evidenciado que o sítio oncológico mais encontrado neste estudo foi o sistema reprodutor. Esse resultado corrobora com as estatísticas mundiais e brasileiras, as quais demonstram que o câncer mais prevalente nas mulheres é o de mama e colo de útero e dos homens o câncer de próstata<sup>1,6</sup>.

Segundo a amostra, o etilismo e o tabagismo parecem não estar associados às causas de neoplasia, tendo em vista que ambos os fatores foram recorrentes em menor número na amostra. Nesse sentido, sabe-se que, entre as causas para o desenvolvimento ou agravamento de neoplasias, incluem-se tabaco, álcool, inalação de produtos químicos, energia solar e radiação ionizante, microorganismos infecciosos, ambientes poluentes, medicamentos e até nutrientes, tidos como causas externas. As causas internas incluem envelhecimento, hereditariedade, condições imunes e erros no metabolismo<sup>1,2, 6</sup>.

Na amostra, foram encontrados pacientes em maior proporção na idade de 56 a 65 anos, o que pode ser um dos fa-

tores desencadeantes da doença. Isso porque o câncer, na terceira idade, tem uma incidência 11 (onze) vezes maior dentro dessa faixa etária, em comparação aos mais jovens<sup>6</sup>, embora outros motivos para a causa mereçam ser melhor investigados na amostra.

No que se refere à terapia antineoplásica, evidenciou-se a quimioterapia como tratamento de eleição, que ocorre em mais da metade da amostra, com 62,5%, embora também ocorra pacientes tratados com radioterapia e outros com ambas as terapias<sup>11</sup>. A escolha do método de tratamento depende da natureza e extensão do tumor<sup>7</sup>. A quimioterapia e a radioterapia são as opções mais frequentes para o manejo da doença oncológica<sup>8,9</sup>. Tais terapias podem ser realizadas sozinhas ou em combinação com outras modalidades<sup>11, 12</sup>. Contudo, a radioterapia pode causar danos irreversíveis para as glândulas salivares, cárie de radiação e osteorradionecrose, já a quimioterapia pode afetar o organismo local e sistêmico e causar grandes sequelas<sup>9,12</sup>.





Confirmando esses achados, na amostra foram encontrados 06 (seis) tipos de lesões, alterações ou patologias em 90% dos pacientes, destacando-se a xerostomia, com 71,9%, a mucosite, com 67,7% e a candidíase com 32,3%.

A xerostomia, ou boca seca, pode ser um sintoma associado à baixa ou nenhuma produção de saliva pelas glândulas salivares. Pode ser provocada por fatores diversos, como diabetes mellitus ou também ser efeito colateral de certos medicamentos, como a radioterapia na região da cabeça e pescoço e a quimioterapia. Essa condição passaria a agravar todas as demais pelo papel primordial que a saliva exerce na proteção tecidual, mastigação e fonação<sup>13</sup>. Quando essa manifestação ocorre por consequência da quimioterapia, torna-se uma alteração transitória no funcionamento das glândulas salivares, cessando logo após o término do tratamento<sup>14</sup>. Com a radioterapia, ocorre dano ou perda de ácinos das glândulas salivares maiores, resultando, muitas vezes, em severas e irreversíveis formas de disfunção salivar. Para minimizar o desconforto causado pela xerostomia, pode-se utilizar a saliva artificial, e também é importante orientar o paciente a consumir uma quantidade maior de água<sup>15</sup>. A falta da saliva promove, o acúmulo de placa bacteriana e biofilme dental, aumentando a susceptibilidade da doença cárie, por isso é de fundamental importância a consulta periódica ao dentista<sup>2</sup>.

Ja no caso da mucosite que se caracteriza por eritema e edema na mucosa, seguidos comumente de ulceração e descamação, é um problema clínico de difícil controle, podendo comprometer a deglutição, perda de paladar, a higiene oral e a capacidade de comunicação do paciente e pode resultar em ulcerações, muitas vezes obrigando à interrupção da radioterapia com evidente prejuízo ao tratamento. Bochechos com clorexidina a 0,12%, podendo estar associada a hidróxido de alumínio, anti-inflamatórios, analgésicos, anestésicos tópicos, laserterapia de baixa potência, aplicação de chá de camomila, têm sido relatados na prevenção e controle da mucosite<sup>14, 15</sup>.

A candidíase, por sua vez, pode favo-

recer a propagação de microorganismos para outros órgãos e sistemas<sup>7</sup>. A radioterapia altera seletivamente a microflora oral, aumentando a colonização por *Candida* durante o tratamento. Também a quimioterapia com drogas citotóxicas e imunossupressivas irá aumentar a colonização por *Candida*<sup>15</sup>. A prevenção e o controle das infecções fúngicas são realizados através da utilização de antifúngicos locais ou sistêmicos, além de bochechos com suspensão oral<sup>4,15</sup>.

Tais problemas podem ser decorrentes da falta de tratamento odontológico antes da terapia oncológica, bem como durante esse tratamento<sup>13</sup>, tendo-se em vista que foi evidenciado que a maioria dos pacientes não se submeteram a esse tipo de conduta, em 77,1% do total da amostra, bem como foi verificado que a totalidade da amostra não recebe tratamento ou nenhum tipo de acompanhamento odontológico durante o tratamento antineoplásico.

Conforme se verifica, esse resultado se opõe à literatura, pois é consenso que a avaliação minuciosa, por parte do cirurgião-dentista, deve ser executada antes de se iniciar o tratamento oncológico, por meio de métodos radiográficos, exame clínico e anamnese completa<sup>16</sup>.

Na verdade, o cirurgião-dentista na equipe multiprofissional envolvido no tratamento da neoplasia pode impactar positivamente na qualidade de vida dos pacientes<sup>9</sup> ao prevenir e tratar problemas orais decorrentes das terapias oncológicas, por meio de um protocolo de atendimento odontológico que inclua medidas de condicionamento do meio bucal prévias à terapia, como profilaxia, remoção de cáries, tratamento periodontal e de focos periapicais, orientação para higiene oral e dieta<sup>7,12, 14</sup>. Por isso, é importante a inserção do cirurgião-dentista na equipe multiprofissional para o diagnóstico precoce das manifestações bucais e acompanhamento no período de tratamento oncológico, tendo um trabalho em conjunto com a equipe multiprofissional, melhorando a qualidade de vida dos pacientes oncológicos.



Mediante os resultados apresentados, pode-se concluir que as principais complicações orais apresentadas pelos pacientes da amostra foram xerostomia, mucosite e candidíase.

Contudo, acredita-se que é possível melhorar a qualidade de vida antes, durante e após as terapias antineoplásicas, por meio de um protocolo odontológico.

## REFERÊNCIAS

### REFERÊNCIAS

1. Instituto Nacional Do Câncer. O que é o câncer? 2014 [Acesso em]; Disponível em: [http://www1.inca.gov.br/conteudo\\_view.asp?id=322](http://www1.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=322).
2. Holtzclaw D, Toscano N, Marx R, Naylor G, Shumaker N, Richardson H, et al. Oral implications of cancer chemotherapy. *JACD Continuing Education* 2009 1(5):51-69.
3. Pimentel OC. Entendendo o câncer. Porto Alegre: Artmed; 2014.
4. Hespanhol FL, Tinoco EMB, Teixeira HGC, Falabella MEV, Assis NMSP. Manifestações bucais em pacientes submetidos à quimioterapia. *Ciênc saúde coletiva* 2010 15(supl. 1):1085-94.
5. Wong HM. Oral complications and management strategies for patients undergoing cancer therapy. *Scient World J* 2014 2014(1):1-14.
6. Instituto Nacional Do Câncer. INCA estima que haverá 596.070 novos casos de câncer em 2016. 2015 [Acesso em]; Disponível em: [http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/agencianoticias/site/home/noticias/2015/estimativa\\_incidencia\\_cancer\\_2016](http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/agencianoticias/site/home/noticias/2015/estimativa_incidencia_cancer_2016).
7. Almeida RCCR. Perfil e condições bucais de pacientes oncológicos do hospital escola da universidade federal de Pelotas [Monografia de Especialização]. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas; 2012.
8. Thanvi J, Bumb D. Impact of dental considerations on the quality of life of oral cancer patients. *Indian journal of medical and paediatric oncology : official journal of Indian Society of Medical & Paediatric Oncology* 2014 Jan;35(1):66-70.
9. Leal VD, Ferreira LA, Santos MN, Figueiredo PTdS. Tratamento odontológico em pacientes oncológicos. *Oral Sci* 2012 4(2):37-42.
10. Jorewicz L. Managing dental complications in patients with head and neck cancer. *Oncolog* 2013 nov-dez;58(1):11-2.
11. Pozzobon JL, Ortiz FR, Braun K, Unfer B. Complicações bucais dos tratamentos de câncer de cabeça e pescoço e de malignidades hematológicas. *RFO, Passo Fundo* 2011 set/dez ;16(3):342-6.
12. Jawad H, Hodson NA, Nixon PJ. A review of dental treatment of head and neck cancer patients, before, during and after radiotherapy: part 1. *British dental journal* 2015 Jan;218(2):65-8.
13. Gaetti-Jardim Júnior E, Crivelini MM, Okamoto AC, Buso-Ramos MM, Ciesielski FIN, Sousa FRN, et al. Efeitos da radioterapia sobre as condições bucais de pacientes oncológicos. *RPG rev pos-grad* 2011 abr-jun;18(2):96-101.
14. Barillari ME, Goulart MN, Gomes ACP. Complicações das terapias antineoplásica: prevenção e tratamento da mucosite oral. *Investigação* 2015 14(6):121-4.
15. Paiva MDEB, Biase RdCCGd, Moraes JdC, Ângelo AR, Honorato MCTdM. Complicações orais decorrentes da terapia antineoplásica. *Arquivo em Odontologia* 2010 46(48-55).
16. Camargo AM. O tratamento pediátrico oncológico, suas complicações orofaciais e prevenção [Monografia de Especialização]. São Paulo: Associação Brasileira de Ensino Odontológico; 2001.

Recebido em 20/07/2017

Aceito em 14/08/2017

# O EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE PH EM SOLUÇÕES DE FLÚOR A 1,1% NA CORROSÃO DE ARCOS NITI

## THE EFFECT OF DIFFERENT PH LEVELS ON FLUORIDE SOLUTIONS AT 1.1% ON CORROSION OF NITI ARCHS

Fernando Akio Maeda\*  
 Nívea Amaral\*\*  
 Celso Massahiro Ogawa\*\*\*  
 Saulo Aguiar Farias\*\*\*\*  
 Karin de Sá Fernandes\*\*\*\*\*  
 Paulo Eduardo Guedes Carvalho\*\*\*\*\*  
 Tarcila Triviño\*\*\*\*\*  
 Lucas Hian da Silva\*\*\*\*\*

### RESUMO

**Objetivo:** Determinar o pH crítico para ocorrer a corrosão de arcos NiTi em soluções de flúor a 1,1%, variando o pH de 3,5 a 7,0. **Materiais e Métodos:** Doze amostras com 10mm de comprimento de fio superelástico NiTi 0017 x 0025 (Abzil), obtidas do segmento distal dos arcos. As amostras foram aleatoriamente separadas e imersas dentro de recipientes contendo 40ml de seis soluções (água, soluções fluoretadas com pH: 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5 e 7,0), sob uma mesa agitadora durante 90 minutos. Todas as amostras foram, então, levadas ao MEV. As imagens das amostras imersas em água e soluções fluoretadas com pH 7,0, 6,5 e 6,0 não se apresentaram diferentes, no entanto a partir da solução fluoretada com pH 5,5, as imagens superficiais apresentaram características diferentes dos grupos anteriores. **Conclusão:** Com base nos resultados obtidos neste estudo, o pH crítico para corrosão de arcos NiTi em soluções de flúor a 1,1% parece estar entre 6,0 e 5,5.

**Descritores:** Arco NiTi · Corrosão · Solução Fluoretada

### ABSTRACT

**Objective:** To determine the critical pH to occur corrosion of NiTi arches in 1.1% fluoride solutions by varying the pH between 3.5 and 7.0. **Materials and Methods:** Twelve samples of 10 mm length superelastic NiTi wire 0017 x 0025 (Abzil) obtained in the distal segment of the arcs. The samples were randomly separated and immersed in 40 ml of six solutions (water, fluoride solutions with pH: 3.5; 4.0; 4.5; 5.0; 5.5; 6.0; 6.5 and 7.0) under a shaker table for 90 minutes. All samples were observed under SEM. The images of the samples immersed in water and fluoride solutions at pH 7.0, 6.5 and 6.0 did not show differences, however from the fluoride solution at pH 5.5, the surface characteristics of images presented differences from above groups. **Conclusion:** Based on the results obtained in this study the critical pH for corrosion of NiTi arches in fluoride solutions to 1.1% appears to be between 6.0 and 5.5.

**Descriptors:** NiTi arch · Corrosion · Fluoride solutions.

\* Universidade Cidade de São Paulo – Professor, [fernandoakiomaeda@gmail.com](mailto:fernandoakiomaeda@gmail.com)

\*\* Universidade Cidade de São Paulo – Graduanda, [nivea\\_amaral@hotmail.com](mailto:nivea_amaral@hotmail.com)

\*\*\* Universidade Paulista – Mestre, [celsomassahiro@gmail.com](mailto:celsomassahiro@gmail.com)

\*\*\*\* Universidade Cidade de São Paulo – Mestrando, [sauloaguiar88@hotmail.com](mailto:sauloaguiar88@hotmail.com)

\*\*\*\*\* Universidade Cidade de São Paulo – Professor, [karin.fernandes@unicid.edu.br](mailto:karin.fernandes@unicid.edu.br)

\*\*\*\*\* Universidade Cidade de São Paulo – Professor, [paulo@carvalho-ortodontia.com.br](mailto:paulo@carvalho-ortodontia.com.br)

\*\*\*\*\* Universidade Cidade de São Paulo – Professor, [tarcilatrivino@uol.com.br](mailto:tarcilatrivino@uol.com.br)

\*\*\*\*\* Universidade Cidade de São Paulo – Professor, [cdhian@gmail.com](mailto:cdhian@gmail.com)

MAEDA FA  
AMARAL N  
OGAWA CM  
FARIAS SA  
FERNANDES KS  
CARVALHO PEG  
TRIVIÑO T  
SILVA LH

O EFEITO DE  
DIFERENTES  
NÍVEIS DE PH  
EM SOLUÇÕES DE  
FLÚOR A 1,1%  
NA CORROSÃO DE  
ARCOS NITI

•• 238 ••

Os sistemas arcos-braquetes são muito utilizados na ortodontia com objetivo de se obter a movimentação dentária<sup>1</sup>. Para que essa movimentação seja mais eficaz, eficiente e fisiológica durante as fases iniciais de alinhamento e nivelamento, esse sistema deve gerar baixas forças ortodônticas, contínuas e dentro dos limites fisiológicos<sup>2,3</sup>. Nesse intuito, as ligas de níquel titânio (NiTi) têm sido amplamente utilizadas graças à biocompatibilidade e às suas propriedades mecânicas como: efeito de memória da forma e superelasticidade<sup>4</sup>. As ligas de NiTi conseguem retornar à sua forma originalmente definida quando deformadas em até 8%<sup>5</sup>.

Entretanto, os arcos de NiTi apresentam baixa resistência à corrosão diante dos íons fluoreto, aumentando a rugosidade de superfície<sup>6</sup>, afetando o atrito do conjunto arco-braquete, influenciando na eficácia do tratamento, além de também poder iniciar reações tóxicas e alérgicas pela liberação do níquel<sup>7,8</sup>. O flúor pode estar presente na água, em medicamentos ou em alimentos. Peixe de água salgada têm níveis relativamente elevados de fluoreto (1 a 3mg / 100g), bem como no chá (aproximadamente 0,5 a 1,5mg/l). Em produtos médicos (pasta de dentes, enxaguatórios bucais e flúor), o flúor pode variar entre 0,1% (1000 ppm) e 1% (10.000 ppm) e pode até mesmo chegar a 2% (20.000 ppm) em aplicações profissionais<sup>9</sup>.

A dificuldade de higienização dos pacientes em tratamento ortodôntico, resulta no acúmulo de placa ao redor dos braquetes, podendo levar ao surgimento de lesões brancas. Para esses casos, é frequente a prescrição de soluções fluoretadas pelo ortodontista, a fim de aumentar a capacidade de remineralização do esmalte. Os dentifrícios e enxaguatórios comuns apresentam um bom efeito na prevenção da desmineralização, no entanto, são as soluções com altas concentrações de flúor que produzem melhores resultados de remineralização<sup>10</sup>.

Os íons fluoreto degradam a camada passiva do óxido de titânio da superfície dos arcos de NiTi, através da absorção de hidrogênio<sup>11,12</sup>, reduzindo a sua resistên-

cia à corrosão, influenciando, assim, na biocompatibilidade<sup>6</sup>. Fatores como tempo de exposição, concentração de flúor e um pH mais ácido podem facilitar a corrosão da superfície de ligas de NiTi, uma vez que esses fatores estão interligados<sup>12-14</sup>. É evidente que a corrosão do titânio acontece não só pela concentração do flúor, mas também pelo pH<sup>15</sup>. Para degradar a camada passiva dos arcos NiTi é necessária a concentração crítica de 30 ppm de flúor<sup>16</sup>. Isso ocorre em solução de 500 ppm de flúor a pH = 4<sup>15</sup>. O titânio não foi considerado ser resistente em solução contendo 500 ppm de flúor, com pH = 4 ou solução neutra com 2250 ppm<sup>11</sup>.

Apesar disso, ainda não há um consenso de qual seria o pH crítico necessário para levar a corrosão dos arcos NiTi em soluções de flúor a 1,1 % em soluções para bochecho, imaginando que, em média, um arco permanece na cavidade bucal por volta de 90 dias. Nesse intuito, o objetivo deste estudo foi avaliar qual seria o pH limítrofe para ocorrer a corrosão de arcos NiTi em soluções de flúor a 1,1 %, variando o pH de 3,5 a 7,0.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Delineamento Experimental

O fator avaliado neste estudo foi desafio à solução de flúor a 1,1% em 8 níveis de pH (3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5 e 7,0) além do controle positivo (água). Formando ao final 9 grupos, com duas repetições para cada grupo. A variável de resposta foi qualitativa, através de imagens obtidas por microscopia eletrônica de varredura (MEV).

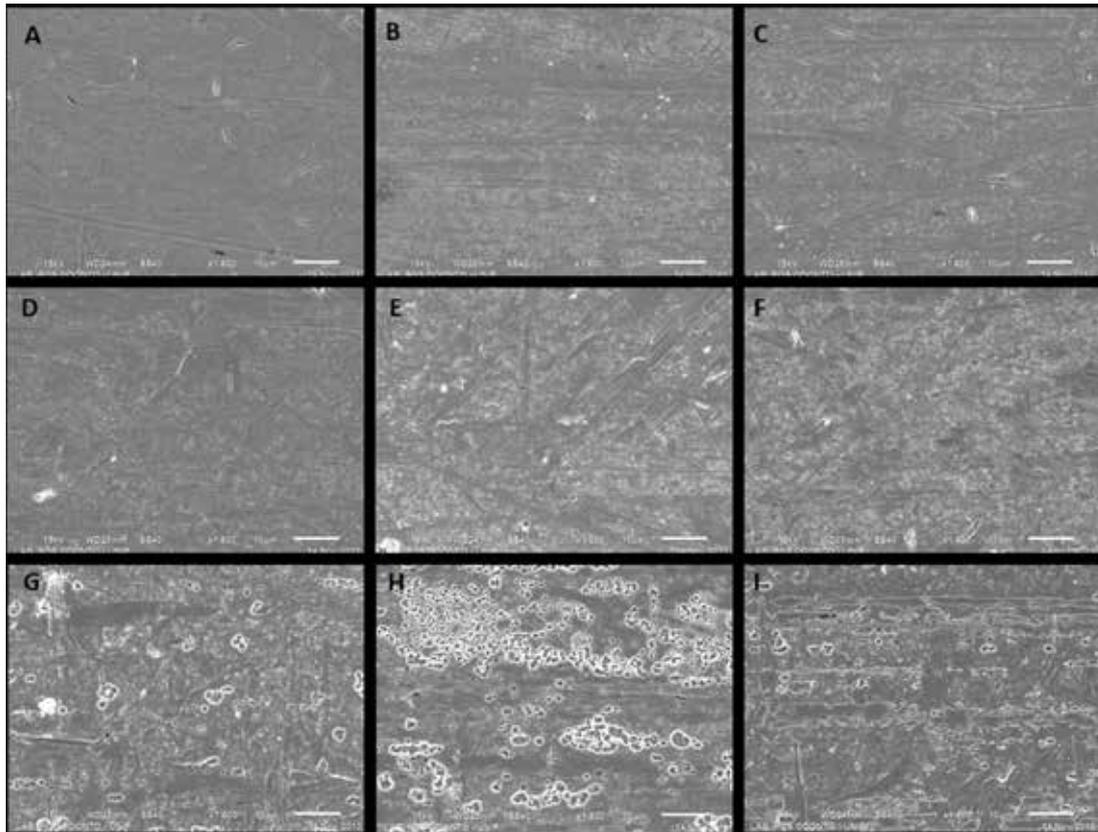
### Obtenção das amostras

As 18 amostras foram obtidas de arcos superiores de NiTi superelástico 0017 x 0025 (Abzil, São José do Rio Preto, Brasil; lote: 0934100225), com 10mm de comprimento, obtidas do segmento distal dos arcos.

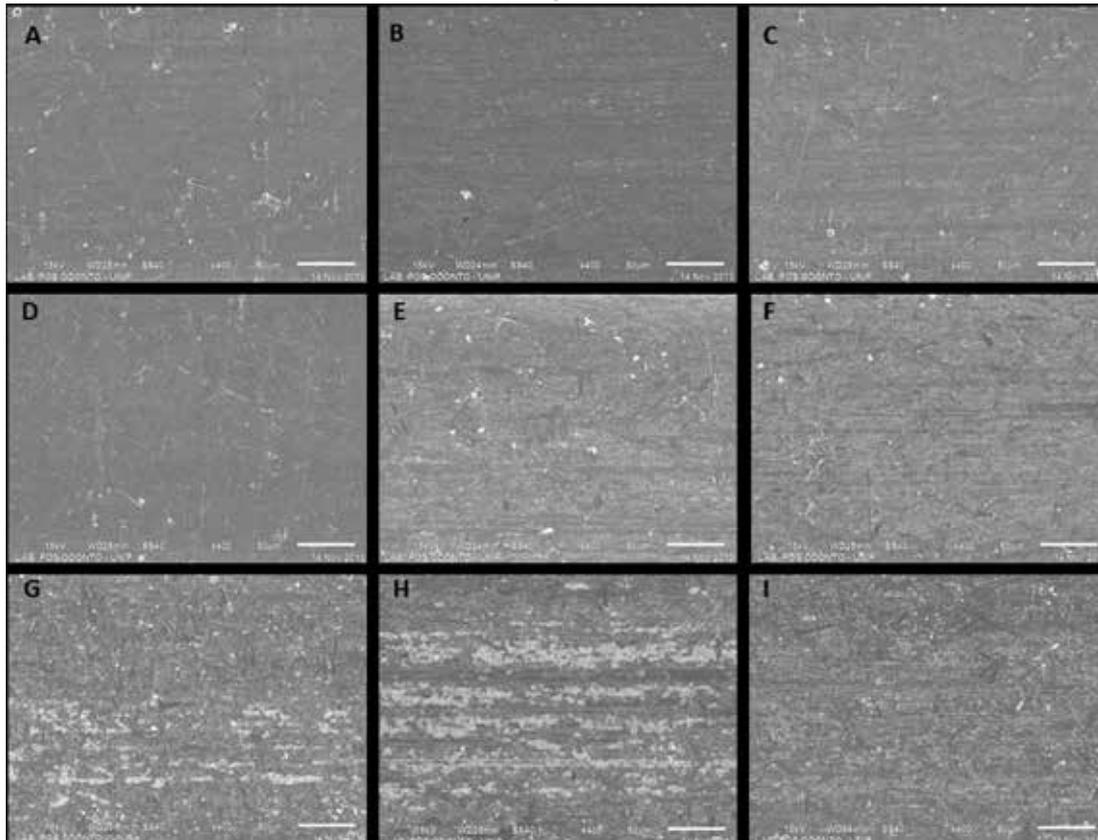
### Desafio das amostras

A cada duas amostras, foram aleatoriamente separadas e imersas dentro de recipientes contendo 40ml das seis soluções (água, soluções de flúor com pH: 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5 e 7,0), sob uma mesa agitadora (Nova Ética Produtos e Equipamentos Científicos Ltda, São Paulo, Brasil)





**Figura 1.** *Imagens obtidas pelo MEV com aumento de 400x após a imersão em água e soluções de flúor com diferentes valores de pH: A: Controle água; B:7,0; C:6,5; D:6,0; E:5,5; F: 5,0; G:4,5; H:4,0; I:3,5.*



**Figura 2.** *Imagens obtidas pelo MEV com aumento de 1600x após a imersão em água e soluções de flúor com diferentes valores de pH: A: Controle água; B:7,0; C:6,5; D:6,0; E:5,5; F: 5,0; G:4,5; H:4,0; I:3,5.*

MAEDA FA  
 AMARAL N  
 OGAWA CM  
 FARIAS SA  
 FERNANDES KS  
 CARVALHO PEG  
 TRIVIÑO T  
 SILVA LH

O EFEITO DE  
 DIFERENTES  
 NÍVEIS DE PH  
 EM SOLUÇÕES DE  
 FLÚOR A 1,1%  
 NA CORROSÃO DE  
 ARCOS NITI



a 66 ciclos/min, durante 90 minutos.

### Preparo das amostras para MEV

Após o desafio, todas as amostras foram enxaguadas em água deionizada por 30s, e, em seguida, imersas em ultrassom (Unique - Ultra cleaner 1.400) em recipientes contendo acetona P.A. e posteriormente álcool isopropílico, por 5min cada imersão, secas então em papel absorvente e com ar comprimido. Todas as amostras foram, então, levadas ao microscópio eletrônico de varredura (MEV – JEOL. JSM 7401 F, Tóquio, Japão).

## RESULTADOS

As imagens geradas pelo MEV (figuras 1 e 2) demonstraram que em 90 minutos de imersão das amostras em soluções fluoretadas com pH 7,0 (1B, 2B), 6,5 (1C, 2C) e 6,0 (1D, 2 D) não se diferenciaram da imersa em água deionizada. Porém, as amostras imersas em soluções fluoretadas com pH 5,5 (1E, 2E) e 5,0 (1F, 2F) apresentaram imagens de superfície com características diferentes das amostras anteriores, sugerindo corrosão. Já as amostras imersas em soluções fluoretadas com pH menores, 4,5 (1G, 2G), 4,0 (1H, 2H) e 3,5 (1I, 2I), apresentaram características ainda mais sugestivas de corrosão comparando-se com as imagens anteriores.

## DISCUSSÃO

Durante o tratamento ortodôntico, pacientes que fazem uso de aparelhos fixos frequentemente apresentam a higiene bucal comprometida, o que pode dificultar até mesmo o tratamento com o surgimento de áreas de esmalte desmineralizadas e cárie<sup>17</sup>. Para combater esse potencial problema, os ortodontistas comumente prescrevem soluções fluoretadas para uso diário<sup>10</sup>. Alguns profissionais preferem a prescrição de soluções fluoretadas aciduladas por apresentarem uma dupla ação; a primeira seria fornecer íons de cálcio para a interação com os íons de fluoreto; e a segunda seria reduzir a quantidade de  $\text{HPO}_4^{2-}$  disponível, inibindo, assim, a deposição de fluoreto de cálcio, levando à formação de um produto mais facilmente solúvel<sup>18</sup>.

As soluções fluoretadas utilizadas neste estudo foram manipuladas com a concen-

tração de 1,1%, baseada no estudo de Walker *et al.*<sup>13</sup>. Estes autores justificam as escolhas por essa mesma concentração estar presente em dois produtos amplamente utilizados: Phos-flur gel e Prevident 5000 (ambos produtos da Colgate Palmolive), produtos que só apresentam diferenças no pH, 5,1 e 7,0 respectivamente. O tempo de imersão de 90 min também foi baseado nesse mesmo trabalho, pois equivaleria a 3 meses com o uso diário por 1 minuto que poderia ser em solução de colutório ou em gel.

Neste trabalho, as imagens obtidas dos arcos de NiTi, que foram imersos em soluções fluoretadas com pH entre 7,0 e 6,0, não se mostraram muito diferentes das imagens do grupo-controle, achados semelhantes aos relatados por Koushik *et al.*<sup>19</sup>. Entretanto, são diferentes das imagens encontradas por Mane *et al.*<sup>20</sup>, que relataram que, utilizando uma solução fluoretada semelhante à deste estudo, 1,1% com pH 7,0 imersa por 90 min, exibiram alterações corrosivas superficiais. Yadav *et al.*<sup>21</sup> também encontraram a corrosão superficial dos arcos NiTi em soluções fluoretadas com pH 6,54, porém a concentração era de 0,05 % de fluoreto, somado a isso, essa solução também afetaria negativamente na força de deflexão com dispositivo de 3 pontos quando comparado à água deionizada.

As amostras imersas em soluções fluoretadas com pH 5,5 e 5,0 apresentaram imagens de superfície com características diferentes das amostras com pH mais básicos, apresentando alterações que poderiam possivelmente ser associadas à corrosão superficial, resultados estes que corroboram outros estudos que utilizaram o Phos-Flur e apresentaram imagens com características semelhantes<sup>9,19-21</sup>. Já as amostras imersas em soluções fluoretadas com pH menores, 4,5 a 3,5, apresentaram características ainda mais sugestivas de corrosão, concordando com os achados de Rerhrhaye *et al.*<sup>9</sup> e Ramalingam *et al.*<sup>22</sup>. O comportamento de corrosão de titânio seria afetado não só pela concentração de flúor, mas também por pH<sup>15, 21</sup>. Segundo o trabalho clínico de Ramalingam *et al.*<sup>22</sup>, que utilizaram duas soluções ácidas de flúor, o grupo mais ácido apresentou alte-



rações no módulo de elasticidade.

Apesar de ser evidente que o flúor é benéfico na prevenção da cárie, o ortodontista deve estar ciente de que esse material preventivo pode vir a afetar o tratamento ortodôntico. A liberação de substâncias tóxicas, especialmente Ni, poderia ser responsável por alergias em indivíduos predispostos<sup>23</sup>. As ranhuras na superfície dos arcos NiTi, resultantes da corrosão, podem aumentar o atrito, retardando o alinhamento dental durante a fase de nivelamento<sup>24</sup>, e poderiam dar origem à fratura dos arcos NiTi na presença de um defeito estrutural decorrente de algum problema

durante o processo de fabricação.

### CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos neste estudo, o pH crítico para corrosão de arcos NiTi em soluções de flúor a 1,1% parece estar entre 6,0 e 5,5. Uma boa higiene oral deve ser ensinada e cobrada a cada consulta, a fim de promover a eliminação mecânica da placa bacteriana. Porém, se ainda assim o ortodontista perceber que o paciente possui risco de cáries, deve-se optar pela prescrição de soluções fluoretadas com pH mais básico.

### REFERÊNCIAS

- Schiff N, Boinet M, Morgon L, Lissac M, Dalard F, Grosgeat B. Galvanic corrosion between orthodontic wires and brackets in fluoride mouthwashes. *European journal of orthodontics*. 2006;28(3):298-304.
- Persson M. A 100th anniversary: Sandstedt's experiments on tissue changes during tooth movement. *Journal of orthodontics*. 2005;32(1):27-8.
- Sandhu SS, Shetty VS, Mogra S, Varghese J, Sandhu J, Sandhu JS. Efficiency, behavior, and clinical properties of superelastic NiTi versus multistranded stainless steel wires: a prospective clinical trial. *The Angle orthodontist*. 2012;82(5):915-21.
- Kusy RP. A review of contemporary archwires: their properties and characteristics. *The Angle orthodontist*. 1997;67(3):197-207.
- Dayananda GN, Subba Rao M. Effect of strain rate on properties of superelastic NiTi thin wires. *Mater Sci Eng A Struct Mater*. 2008;486(1-2):8.
- Huang HH. Effects of fluoride concentration and elastic tensile strain on the corrosion resistance of commercially pure titanium. *Biomaterials*. 2002;23(1):5.
- Kao CT, Ding SJ, He H, Chou MY, Huang TH. Cytotoxicity of orthodontic wire corroded in fluoride solution in vitro. *The Angle orthodontist*. 2007;77(2):349-54.
- Kassab EJ, Gomes JP. Assessment of nickel titanium and beta titanium corrosion resistance behavior in fluoride and chloride environments. *The Angle orthodontist*. 2013;83(5):864-9.
- Rerhrhaye W, Bahije L, El Mabrouk K, Zaoui F, Marzouk N. Degradation of the mechanical properties of orthodontic NiTi alloys in the oral environment: an in vitro study. *International orthodontics / Collège européen d'orthodontie*. 2014;12(3):271-80.
- Alexander SA, Ripa LW. Effects of self-applied topical fluoride preparations in orthodontic patients. *The Angle orthodontist*. 2000;70(6):424-30.
- Lee TH, Huang TK, Lin SY, Chen LK, Chou MY, Huang HH. Corrosion resistance of different nickel-titanium archwires in acidic fluoride-containing artificial saliva. *The Angle orthodontist*. 2010;80(3):547-53.
- Yokoyama K, Kaneko K, Moriyama K, Asaoka K, Sakai J, Nagumo M. Hydrogen embrittlement of Ni-Ti superelastic alloy in fluoride solution. *J Biomed Mater Res A*. 2003;652(2):6.

MAEDA FA  
 AMARAL N  
 OGAWA CM  
 FARIAS SA  
 FERNANDES KS  
 CARVALHO PEG  
 TRIVIÑO T  
 SILVA LH

O EFEITO DE  
 DIFERENTES  
 NÍVEIS DE PH  
 EM SOLUÇÕES DE  
 FLÚOR A 1,1%  
 NA CORROSÃO DE  
 ARCOS NITI



13. Walker MP, White RJ, Kula KS. Effect of fluoride prophylactic agents on the mechanical properties of nickel-titanium-based orthodontic wires. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2005;127(6):662-9.
14. Watanabe I, Watanabe E. Surface changes induced by fluoride prophylactic agents on titanium-based orthodontic wires. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2003;123(6):653-6.
15. Nakagawa M, Matsuya S, Shiraishi T, Ohta M. Effect of fluoride concentration and pH on corrosion behavior of titanium for dental use. *Journal of dental research*. 1999;78(9):1568-72.
16. Lausmaa J, Kasemo B, Hansson S. Accelerated oxide grown on titanium implants during autoclaving caused by fluorine contamination. *Biomaterials*. 1985;6(1):5.
17. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. *American journal of orthodontics*. 1982;81(2):93-8.
18. Rolla G, Saxegaard E. Critical evaluation of the composition and use of topical fluorides, with emphasis on the role of calcium fluoride in caries inhibition. *Journal of dental research*. 1990;69 Spec No:780-5; discussion 820-3.
19. Koushik SRH, Hegde N, Mahesh CM, Chandrashekar BS, Shetty B, Mahendra S. Effect of fluoride prophylactic agents on the mechanical properties of Nickel-Titanium Wires: An in vitro Study. *J Ind Orthod Soc*. 2011;45(4):6.
20. Mane PP, Pawar R, Ganiger C, Phaphe S. Effect of fluoride prophylactic agents on the surface topography of NiTi and CuNiTi wires. *The journal of contemporary dental practice*. 2012;13(3):285-8.
21. Yadav SK, Sehgal V, Mittal S. Effects of Fluoride on NiTi Orthodontic Archwires: An X-ray Diffraction Study. *J Ind Orthod Soc*. 2013;47(4):5.
22. Ramalingam A, Kailasam V, Padmanabhan S, Chitharanjan A. The effect of topical fluoride agents on the physical and mechanical properties of NiTi and copper NiTi archwires. An in vivo study. *Australian orthodontic journal*. 2008;24(1):26-31.
23. Bogdanski D, Koller M, Muller D, Muhr G, Bram M, Buchkremer HP, et al. Easy assessment of the biocompatibility of Ni-Ti alloys by in vitro cell culture experiments on a functionally graded Ni-NiTi-Ti material. *Biomaterials*. 2002;23(23):4549-55.
24. Jaber LC, Rodrigues JA, Amaral FL, Franca FM, Basting RT, Turssi CP. Degradation of orthodontic wires under simulated cariogenic and erosive conditions. *Brazilian oral research*. 2014;28(1).

Recebido em 14/08/2017

Aceito em 16/10/2017



## A IMPORTÂNCIA DA SAÚDE BUCAL EM PACIENTES HOSPITALIZADOS: UMA REVISÃO

### *THE IMPORTANCE OF ORAL HEALTH IN HOSPITALIZED PATIENTS: A REVIEW*

Anna Luiza Souza Rodrigues<sup>\*</sup>  
Raphael Corrêa Malachias<sup>\*\*</sup>  
Cinthia Mara da Fonseca Pacheco<sup>\*\*\*</sup>

#### RESUMO

Existe uma relação importante entre o estado de saúde bucal e aquele da saúde geral. Em pacientes hospitalizados essa relação assume importância ainda maior, pois o indivíduo encontra-se fragilizado e, muitas vezes, é incapaz de realizar uma higiene bucal adequada. O presente trabalho trata-se de uma revisão de literatura que tem como objetivo discutir os principais problemas bucais apresentados por pacientes hospitalizados, principalmente aqueles que ficam por longo período de tempo. A maioria dos trabalhos encontrados relata que a saúde bucal de pacientes hospitalizados por longos períodos é precária e que isso afeta diretamente a saúde geral dos mesmos. Concluiu-se que uma saúde bucal adequada pode melhorar a resposta do paciente ao tratamento médico e que a presença de cirurgiões dentistas nas equipes multiprofissionais dos hospitais é de extrema importância para a implementação de protocolos clínicos de conduta visando tanto a prevenção quanto a recuperação da saúde bucal dos pacientes hospitalizados.

**Descritores:** Unidade hospitalar de odontologia · Saúde bucal · Pacientes Internados · Unidades de terapia intensiva.

#### ABSTRACT

There is an important relationship between the state of oral health and that of overall health. In hospitalized patients this relationship is even more important because the individual is debilitated and, most of the time, is unable to perform an adequate oral hygiene. This work is a literature review that aims to discuss the main oral problems presented by hospitalized patients, especially those who stay for longer period of time. Most studies found that the oral health of hospitalized patients for long periods is precarious and that this directly affects the overall health of them. It leads to the conclusion that adequate oral health can improve a patient's response to medical treatment and that the presence of dentists in multidisciplinary teams of hospitals is of extreme importance for the implementation of clinical management protocols aimed at both prevention and recovery of oral health of hospitalized patients.

**Descriptors:** Dental service, hospital · Oral health · Inpatients · Intensive care units

\* Discente do último período do Curso de Odontologia do Centro Universitário Newton Paiva.

\*\* Discente do último período do Curso de Odontologia do Centro Universitário Newton Paiva.

\*\*\* Cirurgiã-Dentista, Mestre e Doutora em Farmacologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), professora titular do Curso de Curso de Odontologia do Centro Universitário Newton Paiva. Autora para correspondência: cinthiapacheco@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A condição de saúde bucal em pacientes hospitalizados, principalmente aqueles que ficam por longos períodos, tem sido alvo de estudos. Estes estudos estão sendo preconizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), uma vez que estabelecem a importância da saúde bucal para a saúde geral e melhora da qualidade de vida dessa população<sup>1</sup>. Entretanto, ainda são escassos na literatura trabalhos que avaliem a saúde bucal desse perfil de indivíduos.

Existe uma relação importante entre o estado de saúde bucal e aquele da saúde geral e a literatura já estabelece relação entre a presença de determinadas doenças bucais com o aparecimento e/ou a piora de condições sistêmicas. Dentre estas, podemos citar a associação entre doença periodontal e o agravamento de doenças cardiovasculares e diabetes<sup>2, 3, 4, 5</sup>, infecções bucais e pneumonia aspirativa<sup>6</sup>, dentre outras. Em pacientes hospitalizados essa relação assume importância ainda maior, pois o indivíduo encontra-se fragilizado pela doença que o levou à internação, normalmente faz uso de diversos medicamentos, está ingerindo dieta modificada e muitas vezes não consegue fazer sua própria higiene bucal. Todos esses fatores contribuem para a piora de sua saúde bucal.

Tendo em vista esse panorama, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura de forma a discutir sobre os principais problemas bucais encontrados em pacientes hospitalizados por longos períodos. Espera-se com isso contribuir com aqueles que prestam assistência a esses indivíduos, principalmente o cirurgião dentista que faz parte da equipe de saúde de um hospital.

## MÉTODOS

Para o desenvolvimento desse trabalho foi realizada uma pesquisa nas bases de dados Pubmed, Lilacs, Medline e Bireme, entre Agosto e outubro de 2014. Foram procurados artigos relevantes e atuais sobre o tema.

Como palavras chave foram utilizadas: odontologia hospitalar, saúde bucal, mu-

cosite, candidose, cárie, pacientes hospitalizados, pacientes críticos, UTI. As palavras chave foram utilizadas nos idiomas inglês e português.

Os artigos foram separados por relevância, pertinência ao tema da revisão e ano de publicação mais atual, para que assim fosse realizada uma revisão atualizada e consistente. Foram excluídos os artigos que não contemplavam o tema da revisão e que encontravam-se em idioma diferente do inglês e português.

## REVISÃO DA LITERATURA

Um estudo realizado em um hospital psiquiátrico, na cidade de Jerusalém, entre 2010 e 2011, com pacientes hospitalizados por mais de 6 meses, que procurou avaliar o perfil de saúde bucal dessa população encontrou que a saúde bucal de pacientes hospitalizados por longo período é precária. A maioria dos participantes desse estudo tinha necessidades de cuidados bucais básicos, tais como higienização e limpeza da boca, remoção de lesões cáries, dentre outras, que não eram atendidas. Concluiu-se no estudo que é necessário proporcionar assistência diária em procedimentos de higiene bucal e prevenção primária<sup>1</sup>.

A condição bucal deficiente impacta negativamente na saúde geral dos indivíduos hospitalizados. Shimazaki et al.<sup>7</sup> (2009) examinaram a influência da saúde bucal no estado febril a longo prazo de idosos hospitalizados a mais de 1 ano. Além disso, compararam a diferença no estado febril quando o paciente era edêntulo (ausência total de dentes) ou quando possuía dentes. Constatou-se que a instituição de programas de orientação de higiene bucal é importante nesses pacientes para diminuir a febre, que é um sinal da presença de infecção no corpo. Além disso, é importante que essas orientações de higiene sejam diferenciadas, levando-se em conta a presença ou ausência dos dentes.

Em se tratando de cuidados bucais, é comum assumir que se tratam de cuidados com os dentes, visto que a cárie é a doença mais prevalente na cavidade bucal. Porém, outras enfermidades podem



acometer a boca, muitas delas estando relacionadas aos tecidos moles.

Um estudo realizado em um Hospital na cidade de Ankara, Turquia, para determinar as condições de saúde bucal e a prevalência de lesões de mucosa em pacientes idosos hospitalizados por longo período, encontrou que quase a metade apresentava algum tipo de lesão na mucosa bucal, a maioria apresentava xerostomia (sensação de boca seca) e grande porcentagem halitose, em decorrência do grande acúmulo de bactérias, consequência de uma higiene bucal deficiente<sup>8</sup>.

Dentre as doenças bucais que acometem os tecidos moles e são comumente encontradas em pacientes hospitalizados por longo prazo está a candidose ou candidíase bucal. Esta doença pode ser causada por diferentes espécies de fungos do gênero *Cândida*, entre elas, *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. glabrata*, *C. krusei*, *C. parapsilosis*, *C. guilliermondii*, bem como por espécies de outros gêneros<sup>9</sup>. Os fungos do gênero *Cândida* são microrganismos integrantes da microbiota bucal do homem desde o nascimento, permanecendo em equilíbrio, sem causar doenças. Entretanto, fatores que gerem um desequilíbrio entre os microrganismos que colonizam a boca podem levar ao aparecimento da candidose<sup>10</sup>. O aparecimento da candidose em pacientes hospitalizados por longo período está associado a uma multiplicidade de fatores locais, dentre os quais está a higiene bucal precária, o que altera a microbiota bucal favorecendo o crescimento do fungo. Fatores sistêmicos também podem contribuir, tais como a terapia medicamentosa intensa e prolongada, que reduz a imunidade do paciente e desequilibra a microbiota bucal. Outros fatores como imunossupressão, presença de sonda nasogástrica e doenças sistêmicas que levem ao desequilíbrio da microbiota bucal residente, também podem ser citados<sup>11</sup>.

Outro problema comumente associado às internações por longos períodos, especialmente naqueles pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), é a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM), que se desenvolve 48 a 72 horas a partir do início da ven-

tilação mecânica<sup>12</sup>. Uma das principais causas de PAVM é a falta de higienização bucal no paciente intubado<sup>13</sup>. Trabalhos mostram que a higienização bucal, associada ou não a antimicrobianos de uso tópico, diminui a incidência de patógenos que são responsáveis pela PAVM<sup>12, 14, 15</sup>. De acordo com Gonçalves et al.<sup>16</sup> (2014), o tratamento odontológico em pacientes intubados, acamados, críticos em UTI e impossibilitados de fazerem sua própria higiene oral é imprescindível para a recuperação e/ou manutenção de sua saúde geral.

## DISCUSSÃO

A internação de pacientes em um hospital gera uma baixa estima que pode afetar os hábitos de higiene do paciente, entre estes hábitos está a higiene bucal, o que leva ao acúmulo de placa bacteriana<sup>17</sup>. Em um estudo realizado por Lima et al.<sup>18</sup> (2011), onde foram entrevistados pacientes hospitalizados, todos alegaram um incômodo com o mau hálito, no entanto, uma minoria afirmou fazer a higiene bucal todos os dias. Estes pacientes também relataram uma sensação de boca seca, provavelmente decorrente da medicação administrada durante a internação. Percebe-se que tais problemas podem ser minimizados com a instituição de medidas eficientes de higiene bucal e orientações específicas para cada caso.

A instituição de medidas de higiene bucal é importante para os pacientes que se encontram hospitalizados. Para aqueles que conseguem fazer a própria higiene, orientações devem ser passadas pelos profissionais que o atendem, especialmente a equipe de enfermagem, que deve ser treinada e capacitada por um cirurgião dentista para execução de tal tarefa. Entretanto, o paciente que se encontra em UTIs apresenta um desafio ainda maior. O estudo de Moraes et al.<sup>19</sup> (2006) constatou que a quantidade de biofilme em pacientes de UTI aumenta com o tempo, além de aumentar os patógenos respiratórios que colonizam os biofilmes bucais. O grande problema para tais pacientes é aspirar com maior frequência uma maior quantidade de secreção da boca, devido



a inconsciência, comum a muitos deles. Um trabalho realizado por Arantes *et al.*<sup>20</sup> (2013) ressalta a importância da higienização desses pacientes pela equipe hospitalar e orienta quanto à forma mais eficiente de se fazer a higienização de pacientes entubados sob ventilação mecânica. Os autores ressaltam ainda que é fundamental a ampliação do conhecimento das equipes de enfermagem dos hospitais quanto à importância da higienização da cavidade bucal e o desenvolvimento de protocolos contendo orientações por parte dos hospitais.

Neste sentido, destaca-se o Projeto de Lei 2776/08, aprovado no Senado Federal no dia 10 de abril de 2013. Este Projeto de Lei torna obrigatória a presença de dentistas em todas as unidades de terapia intensiva (UTIs), bem como em clínicas e hospitais públicos e privados em que haja pacientes internados. Esta medida contribuirá para que programas de cuidados com a saúde bucal de pessoas internadas em hospitais possam ser instituídos.

Segundo Kahnet *et al.*<sup>21</sup> (2008), um estudo realizado em hospitais do estado do Rio de Janeiro demonstrou que em geral não existe um protocolo de controle de infecção e cuidados com a cavidade bucal nos hospitais. Segundo o estudo, a implementação de um protocolo poderá ajudar a diminuir a mortalidade e morbidade de pacientes internados, principalmente daqueles que se encontram em UTIs.

É importante ressaltar que uma saúde

bucal adequada pode melhorar a resposta do paciente ao tratamento médico, reduzindo o período de internação hospitalar e, conseqüentemente, seu custo.

Como evidenciado em vários estudos, a internação hospitalar, principalmente por períodos prolongados, tem sido relacionada a uma redução da higiene bucal, uma vez que o indivíduo se preocupa mais com a doença atual e o motivo de sua internação, não se atentando para os cuidados da saúde bucal. Portanto, é necessária a realização de um trabalho educativo-preventivo e também curativo dos profissionais da odontologia para com os pacientes e acompanhantes e/ou outros profissionais de saúde, buscando uma melhor orientação dos cuidados com a higiene bucal, o que tem por finalidade a melhora da qualidade de vida e saúde geral desses pacientes<sup>18</sup>.

#### CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a saúde bucal é essencial para a qualidade de vida e saúde geral de indivíduos hospitalizados. É preciso proporcionar às pessoas um tratamento integral, sem separar a boca do restante do corpo, visto que as afecções bucais são importantes fontes de agravamento de doenças sistêmicas. Nesse sentido, a presença de cirurgiões dentistas nas equipes multiprofissionais dos hospitais é de extrema importância para a implementação de protocolos clínicos de conduta visando tanto a prevenção quanto a recuperação da saúde bucal.



## REFERÊNCIAS

1. Bilder L, Yavnai N, Zini A. Oral health status among long-term hospitalized adults: a cross sectional study. *PeerJ* 2014 2(e423).
2. Al-Emadi A, Bissada N, Farah C, Siegel B, Al-Zaharani M. Systemic diseases among patients with and without alveolar bone loss. *Quintessence Int* 2006 Nov-Dec;37(10):761-5.
3. Matthews DC. The relationship between diabetes and periodontal disease. *J Can Dent Assoc* 2002 Mar;68(3):161-4.
4. Johnson-Leong C, Patel G, Messieha Z. The relationship between coronary artery disease and periodontal disease. *Dent Today* 2003 Feb;22(2):100-5.
5. Kim J, Amar S. Periodontal disease and systemic conditions: a bidirectional relationship. *Odontology* 2006 94(1):10-21.
6. Teixeira PJZ, Hertz FT, Cruz DB, Caraver F, Hallal RC, Moreira JS. Pneumonia associada à ventilação mecânica: impacto da multirresistência bacteriana na morbidade e mortalidade. *J bras pneumol* 2004 dez.;30(6):540-8.
7. Shimazaki Y, Tomioka M, Saito T, Nabeshima F, Ikematsu H, Koyano K, et al. Influence of oral health on febrile status in long-term hospitalized elderly patients. *Arch Gerontol Geriatr* 2009 May-Jun;48(3):411-4.
8. Avcu N, Ozbek M, Kurtoglu D, Kurtoglu E, Kansu O, Kansu H. Oral findings and health status among hospitalized patients with physical disabilities, aged 60 or above. *Arch Gerontol Geriatr* 2005 Jul-Aug;41(1):69-79.
9. Zegarelli DJ. Fungal infections of the oral cavity. *Otolaryngol Clin North Am* 1993 Dec;26(6):1069-89.
10. Birman EG. Um breve retrospecto sobre Cândida e candidoses em relação à boca. *Rev Vida* 1998 8(1):56-9.
11. Stramandinoli RT, Souza PHC, Westphalen FH, Bisinelli JC, Ignacio AS, Yurgek LS. Prevalência de candidose bucal e pacientes hospitalizados e avaliação dos fatores de risco. *Rev Sul-BrasOdontol* 2010 mar.;7(1):66-72.
12. Beraldo CC, Andrade D. Higiene bucal com clorexidina na prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica. *J bras pneumol* 2008 set.;34(9):707-14.
13. Amaral SM, Cortês AQ, Pires FR. Pneumonia nosocomial: importância do microambiente oral. *J bras pneumol* 2009 nov.;35(11):1116-24.
14. Brito LFS, Vargas MAO, Leal SMC. Higiene oral em pacientes no estado de síndrome do déficit no autocuidado. *Rev gaúch enferm* 2007 28(3):359-67.
15. Silva AP, Goyatá FR, Richa A, Queiroz APG. Protocolo Bucal para prevenção de pneumonia em UTI: estudo piloto do HUSF de Vassouras. *Periodontia* 2012 22(2):57-62.
16. Gonçalves PL, Rodrigues NALR, Seixas FS. Ações de promoção de saúde bucal no âmbito hospitalar. *Rev Ciênc Méd* 2014 jan.-abr.;23(1):15-23.
17. Buischi Y, Axelson P. Controle mecânico da placa dental realizado pelo paciente: promoção de saúde bucal. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas; 1999.
18. Lima DC, Saliba NA, Garbin AJI, Fernandes LA, Garbin CAS. A importância da saúde bucal na ótica de pacientes hospitalizados. *Ciênc saúde coletiva* 2011 16(supl. 1):1173-80.
19. Morais TMN, Silva A, Avi ALRO, Souza PHR, Knobel E, Camargo LFA. A importância da atuação odontológica em pacientes internados em unidade de terapia intensiva. *Rev bras ter intensiva* 2006 dez.;18(4):412-7.

RODRIGUES ALS  
MALACHIAS RC  
PACHECO CMF  
A IMPORTÂNCIA  
DA SAÚDE BUCAL  
EM PACIENTES  
HOSPITALIZA-  
DOS: UMA RE-  
VISÃO

•• 247 ••



REV. ODONTOL.  
UNIV. CID. SÃO  
PAULO  
2017; 29(3):  
243-8, SET-DEZ

20. Arantes DCB, Amorim JNC, Mendonça S, Santos LD, Chaves KRS, Valois JA, et al. Higienização bucal em paciente entubados sob ventilação mecânica na unidade de terapia intensiva adulto na Santa Casa de Belo Horizonte. *Rev Inic Cient* 2013 13(1):42-9.

21. Kahn S, Garcia CH, Galan Júnior J, Namen FM, Machado WAS, Silva Júnior JA, et al. Avaliação da existência de controle de infecção oral nos pacientes internados em hospitais do estado do Rio de Janeiro. *Ciênc saúde coletiva* 2008 dez.;13(6):1825-31.

Recebido 17/06/2015

Aceito :14/08/2016



## DISSILICATO DE LÍTIU: COMO POTENCIALIZAR A TENACIDADE A FRATURA CLINICAMENTE?

### LITHIUM DISILICATE: HOW TO POTENTIATE FRACTURE TOUGHNESS CLINICALLY?

Luciano Bonatelli Bispo\*

#### RESUMO

As restaurações indiretas metalocerâmicas têm um longo tempo de acompanhamento clínico com alta taxa de sucesso. Contudo, a mudança na escala de valores dos conceitos estéticos e o apelo por um comportamento socioeconômico que transmita maior confiança e autoestima têm procurado substituir tais materiais. O grande problema da infraestrutura metálica é o chamado “sorriso metalocerâmico” que expõe a cinta metálica após recessão da margem gengival, constituindo-se fator indesejável. Visando contornar esse problema, aprimoramentos técnico-científicos têm procurado substitutos, tais como as coroas com ombros cerâmicos “*colar-less*”,<sup>1,2,3</sup>, até o aprimoramento de novos sistemas vitro-cerâmicos com aumento do conteúdo de cristais que visam impedir a propagação de trincas, aumentando a tenacidade dessas estruturas e melhorando sua resistência mecânica. Entre os novos sistemas cerâmicos, os que empregam o dissilicato de lítio voltaram a ser explorados pela gama de aplicações clínicas, principalmente nos fragmentos cerâmicos e lentes de contato tão em moda. Sendo a tenacidade à fratura componente importante na escolha do sistema cerâmico, este trabalho tem o objetivo de esclarecer os reais mecanismos envolvidos na escolha do dissilicato de lítio como opção clínica para a confecção de restaurações indiretas contemporâneas.

**Descritores:** Cerâmica · Lítio · Materiais dentários · Estética dentária · Ligas metalocerâmicas

#### ABSTRACT

The metal-ceramics indirect restorations have a square time of clinical attendance with high success rates. However, the change in the scale of values of aesthetic concepts and the appeal for a socioeconomic behavior that transmits larger trust and selfconfidence have been trying to substitute such materials. The great problem of the metallic infrastructure is the called “metal-ceramic smile” that exposes the metallic collar after gingival margin recession, being constituted undesirable factor. Aiming to outline that problem, technician-scientific improvements have been seeking substitutes such as: the crowns with ceramic shoulders “*colar-less*”<sup>1,2,3</sup>, until the improvement of new systems glass-ceramics with increase of crystals content to impede cracks propagation, increasing the fracture toughness values of those structures and improving their mechanical resistance. Among new ceramic systems, those that use lithium disilicate were explored by the range of clinical applications again, mainly in ceramic fragments and dental veneers so in fashion. Being the fracture toughness to important component in the choice of ceramic system, this work has the objective to explain the real mechanisms involved in the choice lithium disilicate as clinical option to make contemporary indirect restorations.

**Descriptors:** Ceramics · Lithium · Dental materials · Esthetics, dental · Metal ceramic alloys.

\* Doutor em Dentística pela FOU SP - Especialista em Implantodontia.

## INTRODUÇÃO

Até meados de 1980, as únicas opções protéticas estéticas em dentes anteriores constituíam-se de metalocerâmicas e metaloplásticas. Entretanto, a incorporação de cristais de sílica, leucita, dissilicato de lítio, alumina e zircônia estabilizada por ítrio, na matriz vítrea cerâmica, proporcionou um aumento do emprego desses materiais em substituição às infraestruturas metálicas vigentes até então<sup>4</sup>.

A supremacia da cerâmica como material restaurador foi possível graças à sua popularidade, por apresentar: fluorescência, translucidez, opalescência, opacidade, biocompatibilidade, estabilidade química, resistência à abrasão, fundibilidade, moldabilidade, injetabilidade, usinabilidade, radiopacidade, integridade marginal, resistência à compressão, cor semelhante à estrutura dentária, longevidade, lisura superficial, pequeno acúmulo de placa, qualidade de união adesiva, coeficiente de expansão térmica linear próxima à da estrutura dentária e resistência

mecânica compatível com seu emprego intrabucal<sup>5</sup>.

Apesar das inúmeras vantagens, os materiais cerâmicos apresentam dois problemas relativos ao uso clínico: a presença de trincas e o desgaste do dente antagonista<sup>5</sup>. As cerâmicas apresentam alta resistência à compressão, porém baixa resistência à tração, tendo, assim, uma friabilidade/fragilidade insuficiente para absorver impactos e podem falhar antes da cimentação pela presença de trincas<sup>5, 6, 7, 8, 9</sup>. A tenacidade de um material está relacionada ao nível de tensão elástica, a qual pode ser alcançada em torno da extremidade da fissura, antes do processo de fratura ser iniciado<sup>5,10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17</sup>. Ou seja, tenacidade é a capacidade de resistência às tensões geradas antes da propagação de trincas com consequente fratura catastrófica da cerâmica<sup>10,18, 19, 20</sup>. As cerâmicas odontológicas são materiais não dúcteis, sem deformação plástica, e quando submetidas à tensão advinda da mastigação ou variações térmicas, por exemplo, se

•• 250 ••

**Tabela 1.** Classificação simplificada das cerâmicas odontológicas conforme quantidade de cristais e matriz vítrea. Cerâmicas odontológicas e suas variações composicionais mais importantes. Aumento da opacidade e da translucidez conforme o aumento ou diminuição da fase vítrea ou do conteúdo cristalino.

Classificação	Fase Vítrea (Matriz)	Fase Cristalina (Cristal)
<b>Cerâmicas</b>		
<b>PORCELANA</b>	60-90%	<b>FELDSPATO</b> <b>LEUCITA</b>
<b>VITRO-CERÂMICA</b>	30-45%	<b>LEUCITA 55%</b> <b>DISSILICATO DE LÍCIO</b> 70%
<b>COMPÓSITO CERÂMICO</b>	10%	<b>ESPINÉLIO (MgO)</b> <b>ALUMINA 90%</b> <b>ALUMINA + ZIRCÔNIO 90%</b>
<b>POLICRISTALINA</b>	Nenhuma	<b>ALUMINA 100%</b> <b>ZIRCÔNIO 100%</b>

OPACIDADE (vertical, left side, increasing downwards)  
TRANSLUCIDEZ (vertical, right side, increasing upwards)



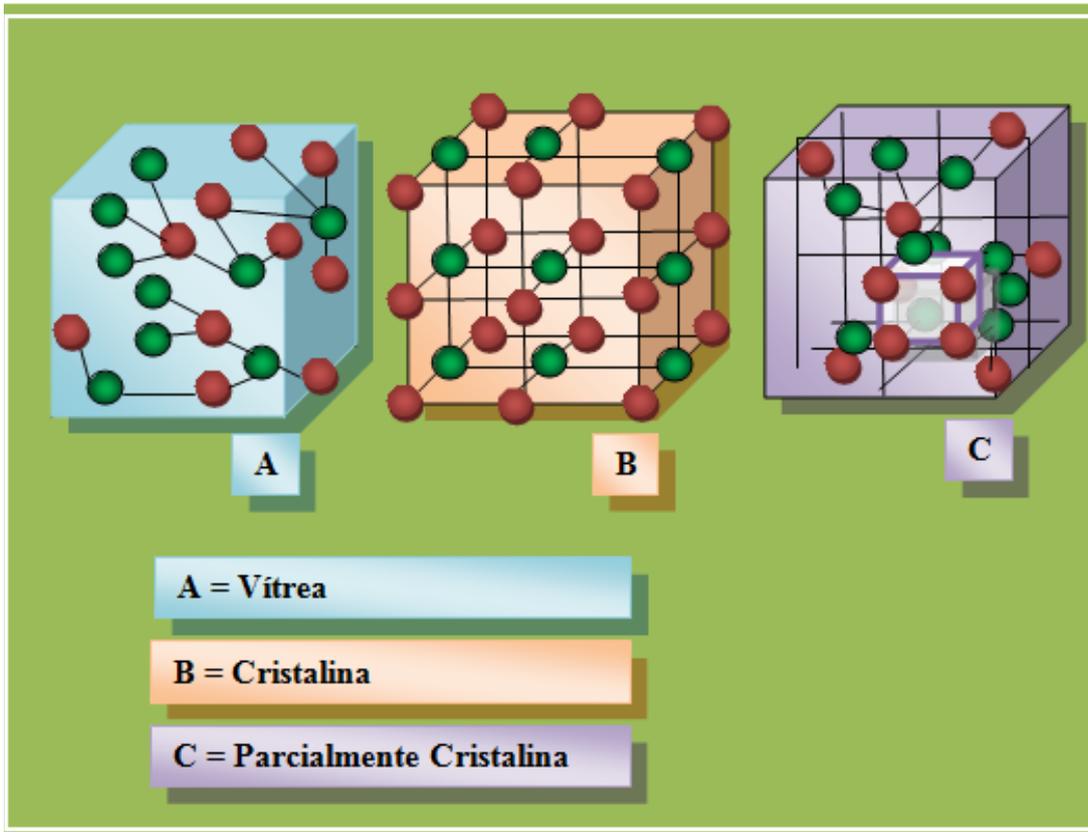


Figura 1. Representação esquemática da microestrutura das cerâmicas.

fraturam em dois ou mais pedaços<sup>5, 15</sup>.

Com o aprimoramento técnico dos preparos minimamente invasivos para a confecção de fragmentos cerâmicos e lentes de contato dental<sup>21, 22</sup>, as vitro-cerâmicas, particularmente de dissilicato de lítio, começaram a ser extensivamente citadas na literatura nacional e internacional<sup>23, 24, 25, 26, 27, 28</sup>. Sabendo-se que a incorporação de grande quantidade de cristais na matriz vítrea aumenta as propriedades mecânicas, porém afeta adversamente as propriedades ópticas com maior opacidade (Tabela 1), discute-se a razão pela preferência num sistema que emprega o dissilicato de lítio, que possui maior percentual de matriz vítrea (Figura 1), em detrimento das potencialidades de um sistema policristalino, por exemplo, com melhores propriedades mecânicas<sup>8, 16, 23</sup>.

Sabendo-se que várias características, como resistência mecânica, resistência ao choque térmico, susceptibilidade ao desgaste erosivo, entre outras, são controladas pela tenacidade à fratura<sup>5</sup>, o objetivo deste trabalho é fazer uma revisão sobre o dissilicato de lítio, buscando informações dos motivos da sua preferência e da sua

previsibilidade clínica.

#### REVISÃO DE LITERATURA

Em 1756, Pfaff descreveu uma técnica de moldagem com cera passível da obtenção de um modelo através do gesso Paris. Em 1774, Duchateau (farmacêutico francês) com Chemant (dentista) desenvolveram dentaduras de porcelana duras e resistentes à degradação. O mesmo Chemant, em 1789, conseguiu a patente de dentes em porcelana feitos com “pastas minerais”<sup>10</sup>. No início do século XIX foi introduzida primeira *inlay* de porcelana. Em 1808, Fonzi (dentista italiano), manteve um dente de porcelana em posição por intermédio de um pino de platina. Em 1817, Planteau (dentista francês) introduziu os dentes de porcelana nos Estados Unidos. Charles Peale (artista) fabricava dentes minerais na Filadélfia, mas somente Samuel Stockton começou a produção comercial de dentes de porcelana em 1825. Já na Inglaterra, em 1837, Ash desenvolveu porcelanas dentárias melhoradas<sup>10</sup>. Entretanto, o grande salto foi em 1839 com a invenção da borracha vulcanizada de baixo custo por Charles Goodyear, pois as



próteses totais com dentes de porcelana puderam ser adaptadas perfeitamente na boca em escala industrial. Thamos Steele, 1904, introduziu facetas intercambiáveis, resolvendo problemas de facetas fraturadas com a invenção anterior de Mason de dentes artificiais ancorados e removíveis<sup>10</sup>. Charles Henry Land, em 1903, foi o primeiro a propor o uso de facetas estéticas, já que os filmes de Hollywood necessitavam de caracterizações dos personagens até a década de 30. Em 1907, Taggart<sup>29, 30</sup> desenvolveu o processo da “cera perdida” para construir moldes precisos para *inlays* áuricas, usando materiais refratários. Em 1935, a resina acrílica polimerizada foi introduzida para base de dentadura e para apoio de dentes de porcelana. Em 1937, Charles Leland Pincus usou pó adesivo de dentaduras para fixar coberturas vestibulares feitas de porcelana atmosférica nos artistas hollywoodianos na Califórnia. Mudavam-se, assim, os conceitos filosóficos sobre estética e cosmética, nos quais Pincus teve participação revolucionária a partir de 1938<sup>10</sup>.

Os princípios da mecânica de fratura linear elástica foram desenvolvidos em 1957 por Irwin, através de investigações anteriores propostas por Griffith (1920) e Orowan (1944, 1949 e 1955). Irwin descobriu que um material friável, submetido a teste de tração, apresenta trincas específicas em regiões de concentração de tensões elevadas. Tal autor reconheceu, também, a importância da tenacidade à fratura como uma medida de resistência do material ao tamanho da trinca, a defeitos introduzidos durante o seu processamento, à sua produção e ao seu manuseio<sup>10, 12, 13</sup>.

Em 1980, Werner Mormann e Marco Brandestini, na Suíça, desenvolveram o sistema **Ceramic Reconstruction**, fazendo a automação de um processo manual para obtenção de um material de elevada qualidade, padronizando os custos de produção e reduzindo custos de fabricação. Surgiu o sistema CAD-CAM (*Computer Aided Design e Computer Aided Manufacture/ Machining/ Milling*) com três fases: 1) aquisição dos dados informativos sobre a morfologia dos preparos chamada de escaneamento (óptica, mecânica ou laser);

2) um *Software* para elaboração dos dados obtidos e para as aplicações do procedimento de fresagem; 3) máquina automática, seguindo as informações do *Software*, produz a infraestrutura cerâmica ou peça em monobloco a partir do tipo de material desejado<sup>11</sup>.

O condicionamento das cerâmicas dentárias foi introduzido por Harold R. Horn, em 1983, para a confecção de facetas laminadas<sup>31, 32</sup>. Simonsen e Calamia, em 1983, também realizaram o condicionamento ácido da cerâmica com ácido hidrófluorídrico a 7,5% por 20 minutos e obtiveram uma superfície rugosa semelhante à do esmalte dentário condicionado<sup>33</sup>. Em 1984, os mesmos autores verificaram que o uso de um agente silano, um químico orgânico bifuncional, que uniu os grupamentos hidroxila da cerâmica condicionada com o metacrilato da resina, através de uma reação de condensação, aumentou a resistência de adesão das facetas aos dentes<sup>34, 35</sup>. O primeiro sistema cerâmico vítreo produzido em 1984, por Adair e Grossman, nos Estados Unidos, foi uma cerâmica de fundição contendo 45% de cristais de mica tetrassilica com flúor obtido pelo processo da “cera perdida” e vidro fundido a 1.400°C, contudo apresentava altas taxas de fratura em regiões dentárias posteriores<sup>8</sup>, logo foi abandonado<sup>36</sup>.

No início da década de 90, um sistema de cerâmica vítrea norte-americano que incorporou cristais de leucita (35-55%) bem como, numa segunda versão cristais de dissilicato de lítio medindo entre 0,5 e 5mm (60-65%) fez com que a cerâmica fosse injetada num molde de revestimento (injeção a quente sob pressão - “*heat pressing*”), sob alta temperatura (890-920°C) e 20 minutos de pressão (5 bar), com taxa de aquecimento de 60°C/min<sup>16</sup>, usando o processo da “cera perdida” para obtenção de peças protéticas (Figura 2). Tais cerâmicas de dissilicato de lítio apresentam resistência flexural de 400 MPa e são indicadas para a confecção de *inlays*, *onlays*, *overlays*, coroas unitárias, facetas laminadas, lentes de contato, fragmentos cerâmicos e próteses parciais fixas de até três elementos anteriores até os segundos pré-molares<sup>18</sup>.



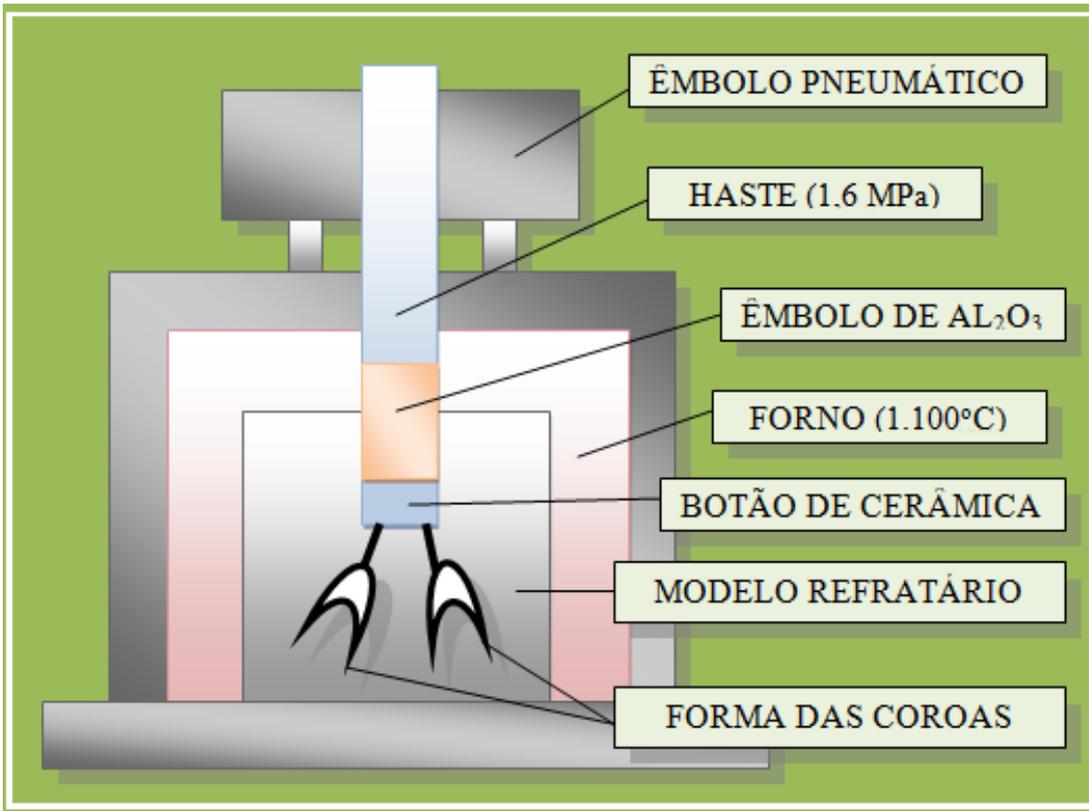


Figura 2. Esquema da rotina de prensagem por calor para a produção de uma restauração de vitro-cerâmica reforçada por dissilicato de lítio.

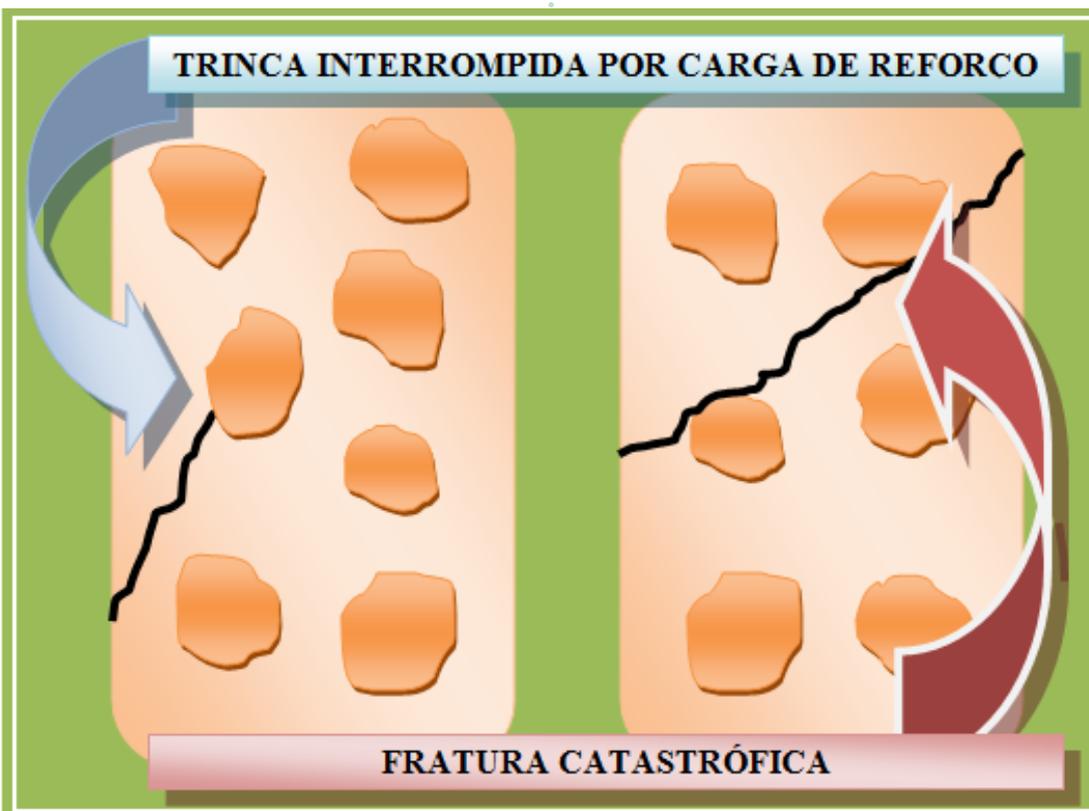


Figura 3. Diagrama ilustrando como a propagação de uma trinca pode ser interrompida por uma partícula de reforço.

Outro sistema<sup>23</sup>, mais moderno, consiste numa subestrutura de vitro-cerâmica à base de dissilicato de lítio a 60% ( $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ ), com um recobrimento estético



baseado em fluorapatita. Apresenta, além da fase vítrea, uma fase cristalina. A fase cristalina principal é formada por cristais alongados de dissilicato de lítio e a segunda fase é composta por ortofosfato de lítio. Usa, também, o processo de injeção a quente e a técnica da “cera perdida”. Este último sistema apresenta uma taxa de sobrevida variável de 96% em quatro anos e meio para 91% em sete anos<sup>11</sup>. A maior causa de falhas reportadas por esse sistema foi fratura de corpo<sup>11</sup>. A fratura frágil de um material normalmente é iniciada num defeito interno ou de superfície, na forma de microtrincas que agem como concentradoras de esforços. A fase cristalina geralmente é mais resistente do que a vítrea, por isso a trinca normalmente se originará na fase vítrea (Figura 3). A dimensão dessas microtrincas pode ser limitada pela distância entre os cristais<sup>1, 5, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 36, 37, 38, 39, 40</sup>.

#### DISCUSSÃO

Vários estudos qualificaram e quantificaram as formas de danos que podem ser provocados nos materiais cerâmicos, com potencial para originar fraturas. Dois modos básicos de falhas: um sob o ponto que recebe a carga, com origem na superfície oclusal, denominado de trinca tipo cone (interno ou externo) e outro na face oposta ao ponto da carga, onde trincas se originam na superfície de cimentação das infraestruturas cerâmicas ou na interface entre a porcelana de cobertura e a infra-estrutura, denominada trinca tipo radial<sup>15</sup>.

A trinca cônica externa (trinca de contato Hertziano), muito embora seja o primeiro tipo de dano a surgir durante a carga cíclica e de forma precoce, apresenta angulação de propagação de aproximadamente 22° em relação à superfície oclusal, porém raramente apresenta expressão clínica. A trinca cônica interna é potencialmente mais agressiva, pois pode se propagar em direção à interface porcelana de revestimento/infraestrutura cerâmica, sendo que apresenta uma angulação maior do que a do cone externo, podendo provocar a fratura coesiva da porcelana de revestimento. A trinca tipo radial é considerada a mais relevante e apontada como falha do sistema, pois pode provocar a fratura ca-

tastrófica de toda a restauração<sup>15</sup>. A trinca radial pode apresentar-se de duas maneiras distintas. Quando a trinca radial se origina da superfície de cimentação da infra-estrutura cerâmica, esta pode propagar-se em direção à porcelana de revestimento, resultando na fratura catastrófica; quando a trinca radial se origina da interface porcelana de revestimento/infraestrutura cerâmica, esta pode propagar-se através da porcelana de revestimento, apresentando como expressão clínica a fratura coesiva da porcelana de revestimento (Figura 4). Como as trincas radiais são as responsáveis por fraturas catastróficas, pode-se aferir que essa trinca é a principal causa de falhas de coroas totalmente cerâmicas. A principal causa de complicações mecânicas em coroas totalmente cerâmicas é a fratura catastrófica com percentual de 85 % de todas as complicações<sup>15</sup>.

A tenacidade é uma medida da capacidade de um material absorver energia até sua fratura. Fatores importantes para definir essa propriedade são: forma geométrica do corpo de prova e maneira com que a carga é aplicada. Para uma elevada taxa de deformação e presença de um entalhe no corpo de prova, a tenacidade desse entalhe é verificada com o uso de um ensaio de impacto. A tenacidade à fratura também é indicativa da resistência do material a fratura quando este possui uma trinca<sup>13</sup>.

Para situações onde o processo é estático a tenacidade pode ser avaliada a partir dos resultados da tração-deformação em um ensaio de tração. Ela representa a área sob a curva obtida até o ponto de fratura. As unidades para a tenacidade são as mesmas de resiliência (energia por unidade de volume do material). Para um material apresentar características tenazes, ele deve apresentar tanto resistência quanto ductilidade, e frequentemente materiais dúcteis são mais tenazes do que materiais frágeis. Assim sendo, embora os materiais frágeis tenham maior limite de escoamento e maior limite de resistência à tração, ele possui menor tenacidade por apresentar menor ductibilidade<sup>10</sup>.

A tenacidade determina todos os aspectos do comportamento mecânico de materiais friáveis. Assim, o conhecimento

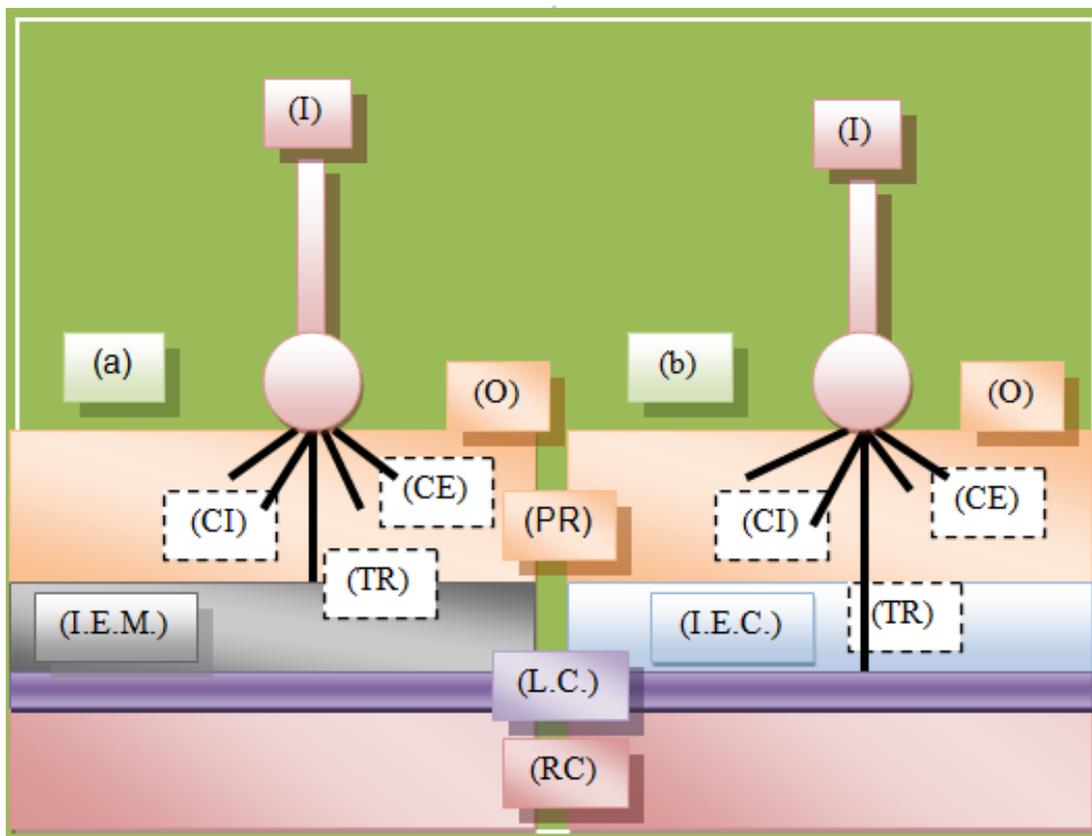


da tenacidade das cerâmicas dentais é um ponto inicial fundamental para a melhoria dos materiais cerâmicos em prótese dental<sup>5</sup>.

Várias técnicas têm sido propostas com o objetivo de avaliar a tenacidade de materiais friáveis. Alguns desses métodos incluem a dupla torção, resistência flexural de três pontos, viga dupla de cantiléver (*"double cantilever beam"*), e a técnica da indentação. A técnica da indentação já está bem estabelecida na literatura para avaliar a tenacidade de diversas cerâmicas dentárias<sup>5</sup>. Esse método é considerado satisfatório no estudo dos materiais cerâmicos, uma vez que a dimensão dos espécimes é relativamente pequena e os parâmetros de desenvolvimento das fraturas são determinados por fissuras de tamanho similar às desenvolvidas na avaliação clínica<sup>5</sup>. O tamanho das fissuras produzidas por tal técnica é uma função inversa da tenacidade. Devido à rápida introdução

de novos sistemas cerâmicos, pouco se conhece sobre os parâmetros de tenacidade, dificultando-se, sobremaneira, a seleção de um material mais apropriado para correta indicação clínica<sup>12</sup>.

Quando da propagação de uma trinca, a tensão é mantida na ponta desta, ou ela pode se propagar até encontrar outra trinca, poro, defeito interno ou partícula cristalina, o que induziria a uma redução da tensão localizada no defeito (Figura 3). A potencialização na redução do número das trincas ou minimização do seu tamanho pode aumentar substancialmente a resistência. Por isso, o polimento e o glazeamento das cerâmicas cumprem etapa preponderante na redução dos defeitos em tamanho, número e profundidade. Logo, tais opções são muito importantes para aumento da resistência à fratura das cerâmicas: 1) seleção de materiais cerâmicos de maior resistência e tenacidade; 2) promover a têmpera térmica adequada para



**Figura 4.** Diagrama esquemático da geometria da trinca, após carregamento cíclico com indentador esférico, em uma estrutura metalocerâmica (a) e em uma ceramo-cerâmica (b). Identador metálico (I), superfície oclusal (O), cone externo (CE), cone interno (CI), trinca radial (TR), porcelana de revestimento (PR), infraestrutura metálica (I.E.M.), infraestrutura cerâmica (I.E.C.), linha de cimentação (L.C.), substrato em resina composta usada como apoio em ensaios laboratoriais de indentação em substituição ao dente (RC). Adaptado de Martins LM, et al.<sup>15</sup> em 2010.



proporcionar tensões de compressão residuais no material; 3) usar materiais com coeficientes de expansão e contração térmicas compatíveis com o sistema selecionado, também desenvolvendo tensões de compressão residual nas interfaces entre camadas mais frágeis; 4) selecionar materiais com maior módulo de elasticidade, que apresentam suporte mais rígido, pois a tenacidade é dependente dos valores do módulo de elasticidade, tamanho da fissura e microdureza do substrato; 5) minimização dos ciclos de queima das porcelanas do tipo feldspática; 6) desenho correto dos conectores, no caso do dissilicato de lítio, numa prótese fixa de três elementos é necessária uma área de conexão de, no mínimo, 4mm de altura cérvico-oclusal e 4mm de largura vestibulo-palatina<sup>16</sup>, pois são áreas de potencial desenvolvimento, concentração e aumento da magnitude de tensões de tração; e, 7) cimentar coroas, *inlays*, *onlays*, *overlays*, fragmentos cerâmicos, facetas, lentes de contato, coroas e próteses fixas com materiais adesivos<sup>5, 6, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 21, 23, 24, 27, 31, 32, 33, 37, 39</sup>.

Pagani *et al.*<sup>5</sup>, em 2003, compararam três marcas comerciais de sistemas cerâmicos através do método da indentação. O objetivo foi avaliar a tenacidade à fratura empregando um microdurômetro com carga de 500 gf, durante 10 segundos. Foram feitas quatro impressões por amostra, avaliando-se o valor de dureza e formação de fissuras. Um sistema era constituído de alumina sinterizada; outro através de sinterização parcial com núcleo em alumina também, porém seguida da infiltração por vidro; e o terceiro, uma cerâmica vítrea de dissilicato de lítio. Os corpos-de-prova foram confeccionados na forma de discos de 5mm de diâmetro e 3mm de altura, conforme especificações dos fabricantes de cada sistema (10 corpos para cada material, num total de 30). Para determinação da tenacidade foram usados os valores do módulo de elasticidade de cada sistema fornecido pelos fabricantes: 283 GPa, 96 GPa e 58 GPa, respectivamente. A tenacidade do sistema através de sinterização parcial com núcleo em alumina, seguida de infiltração por vidro foi maior (2,96 N/cm<sup>3/2</sup>) do que do sistema constituído de alumina parcialmente sinterizada (2,08

N/cm<sup>3/2</sup>), sem diferença estatisticamente significante. O menor valor foi do sistema que empregou dissilicato de lítio (1,05 N/cm<sup>3/2</sup>). Resultados estes condizentes com pesquisas anteriores com valores bastante aproximados<sup>10, 15</sup>. Os maiores resultados observados para a alumina infiltrada por vidro ocorreram devido à composição microestrutural desse sistema, baseado em uma matriz de alumina infiltrada por vidro de borossilicato de lantânio. Ou seja, o processamento e a padronização de fabricação também são importantes para a obtenção de uma peça mais tenaz. Assim, o laboratório deve apresentar uma excelência que garanta uma padronização no processo injetado, ou ainda de CAD-CAM fresado que minimize as variáveis que interfiram em valores médios de tenacidade à fratura<sup>4, 7, 8, 9, 14, 21, 23, 26, 28, 36, 38, 40</sup>.

O grande objetivo é coadjuvar tenacidade com translucidez. Sistemas que apresentam maior número de cristais possuem maior opacidade, com melhora das propriedades mecânicas, porém com comprometimento da estética, principalmente quando da indicação de coroas, fragmentos e lentes de contato em dentes anteriores (Tabela 1). Estamos muito próximos disso com o aprimoramento da zircônia translúcida; ou ainda, com a adição de silicato de lítio na densificação da zircônia-ítria<sup>25</sup>.

Vale lembrar que temos as cerâmicas condicionáveis à base de sílica que incluem as porcelanas feldspáticas e as cerâmicas vítreas como o dissilicato de lítio, bem como as não condicionáveis à base de óxidos de alumínio e de zircônio, que necessitam de um processo adicional de silicatização, por exemplo. Essa é outra vantagem do dissilicato de lítio, que pode ser condicionado com ácido hidrófluorídrico, o que facilita a adesão e melhora sobremaneira a tenacidade quando do assentamento correto do sistema cerâmico sobre a estrutura dentária. Assim, a meticulosidade na etapa de cimentação, de responsabilidade do clínico, também é uma variável importantíssima no aumento da tenacidade à fratura do sistema empregado<sup>19, 20, 22, 34, 35</sup>.

As próteses recobertas com cerâmica, na maior parte das vezes, necessitam de



ajustes antes ou após cimentação, o que aumenta a aspereza e os defeitos superficiais. Como relatado, um simples poro ou uma trinca pode constituir um nicho de concentração de tensões. Procurando contornar esses poros, trincas ou defeitos, a cerâmica pode ser submetida a um processo de vidrado (*glaze*) ou a um polimento. O *glaze* é um aquecimento próximo ao ponto de sinterização do material, ciclo térmico que faz com que a fase vítrea se funda e preencha eventuais irregularidades da superfície cerâmica. Quando há adição de um novo pó de porcelana chama-se *overglaze*, quando não há, *auto-glaze*. Tal tratamento térmico deixa a superfície da cerâmica mais lisa, reduzindo os defeitos, ganhando brilho, diminuindo o acúmulo de placa bacteriana e aumentando a dificuldade para o manchamento extrínseco. Tentativas de promover o *glaze* através de forno convencional ou elétrico e câmaras de micro-ondas foram testadas. O micro-ondas permitiu a diminuição da porosidade e maior lisura do que o forno convencional e em menor período de tempo. Porém, houve ausência de um controle negativo com o *glaze* convencional, além de apenas o uso da rugosidade média (Ra) como parâmetro. O *glaze* por micro-ondas também não melhorou os valores médios de resistência flexural. Outra fonte de calor, o laser de alta densidade de potência de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), tem sido empregado para aumento da tenacidade das cerâmicas através do *glaze*; entretanto, maior padronização da irradiância e dos parâmetros a serem utilizados carece de maiores investigações, além do alto custo inerente de um equipamento

de alta potência, com sua curva de aprendizagem característica, credenciamento com cursos específicos dessa tecnologia e manutenção constante. Outra dificuldade é a irradiação pontual sem homogeneidade de distribuição uniforme da *Dose Laser* em toda a superfície da peça protética, o que sugere a fabricação de uma câmara laser própria que melhor distribua a irradiação, semelhante a um *Scanner*.

#### CONCLUSÕES

Da literatura consultada pôde-se depreender que:

Maiores pesquisas devem ser iniciadas na área, visando coadjuvar as características estéticas de translucidez com o aumento das propriedades mecânicas dos sistemas cerâmicos para dentes anteriores. Espera-se, assim, num futuro bem próximo, ampliar as indicações do dissilicato de lítio para próteses parciais fixas de quatro elementos ou mais, bem como seu emprego irrestrito em dentes posteriores, com aumento da longevidade clínica pela diminuição da média de fraturas catastróficas.

O modismo das lentes de contato e fragmentos deve ser visto com cautela, pois o clínico deve ter a responsabilidade de se orientar na escolha do sistema cerâmico não só calcado na estética, mas estar atento às etapas de processamento, transporte, ajuste, cimentação e controle pós-operatório, procurando maximizar a tenacidade à fratura do material selecionado. Algumas propriedades dos materiais devem ser assimiladas pelos dentistas quando da tomada de decisões.



1. Mondelli J. Coroa metalocerâmica com margem gengivovestibular em porcelana ou sem colar metálico. In: Mondelli, J. Ligas alternativas para restaurações fundidas. São Paulo: Panamericana; 1995.
2. Schneider DM, Levi MS, Mori DF. Porcelain shoulder adaptation using direct refractory dies. *The Journal of prosthetic dentistry* 1976 Nov;36(5):583-7.
3. Sozio RB, Riley EJ. A precision ceramic-metal restoration with a facial butted margin. *J Prosth Dent* 1977 1977/05/01;37(5):517-21.
4. Rossato DM, Saade EG, Saad JRC, Porto Neto So. Coroas estéticas anteriores em cerâmica metal-free: relato de caso clínico. *Rev Sul-Bras Odontol* 2010 7(4):494-8.
5. Pagani C, Miranda CB, Bottino MC. Avaliação da tenacidade à fratura de diferentes sistemas cerâmicos. *J Appl Oral Sci* 2003 mar;11(1):69-75.
6. Aras WMF, León BLT. Tratamento de superfície e cimentação adesiva de cerâmicas aluminizadas: revisão de literatura. *Rev Odontol UNESP* 2009 38(2):93-8.
7. Garcia LFR, Consani S, Cruz PC. Análise crítica do histórico e desenvolvimento das cerâmicas odontológicas. *RGO* 2011 59(1):63-73.
8. Gomes EA, Assunção WG, Rocha EP, Santos PH. Cerâmicas odontológicas: o estado atual. *Cerâmica* 2008 set;54(331):319-25.
9. Gordilho AC, Mori M, Gil C, Contin I. A adaptação marginal dos principais sistemas de cerâmica pura. *Rev Odontol* 2009 jul/dez;17(34):82-92.
10. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillips materiais dentários. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2013.
11. Carvalho RLA, Faria JCB, Carvalho RF, Cruz FLG, Goyatá FR. Indicações, adaptação marginal e longevidade clínica de sistemas cerâmicos livres de metal: uma revisão da literatura. *Int J Dent* 2012 11(1):55-65.
12. Denry ILM. Materiais restauradores: cerâmicas. In: Sakaguchi, RL, Powers, JM. Craig materiais dentários restauradores. Rio de Janeiro: Elsevier; 2012.
13. Elias CN, Lopes HP. Materiais dentários: ensaios mecânicos. São Paulo: Livraria Santos; 2007.
14. Garbelotto LGD. Cerâmicas odontológicas: análise das propriedades mecânicas e microestrutura [Monografia de Especialização]. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina; 2006.
15. Martins LM, Lorenzoni FC, Farias BC, Lopes LDS, Bonfante G, Rubo JH. Comportamento biomecânico das cerâmicas odontológicas: revisão. *Cerâmica* 2010 jun;56(338):148-55.
16. Romão Jr W, Oliveira FR. Sistemas cerâmicos reforçados e suas indicações. *ConScientiae Saúde* 2007 6(1):117-25.
17. Varjão FM, Schalch MV, Fonseca RG, Adabo GL. Tratamento de superfície de restaurações estéticas indiretas para cimentação adesiva. *RGO* 2004 jul-set;52(3):145-9.
18. Amoroso AP, Ferreira MB, Torcato LB, Pellizzer EP, Mazaró JVC, Gennari Filho H. Cerâmicas odontológicas: propriedades, indicações e considerações clínicas. *Rev Odontol UNESP* 2012 33(2):19-25.
19. Cunha LF, Coesta PTG, Escóssia Júnior J, Mondelli J. Interrelação periodontia e dentística restauradora na lapidação de facetas cerâmicas. *Rev Dental Press Estét, Maringá* 2013 jan/mar ;10(1):64-76.



20. Hilgert LA, Monteiro Jr S, Vieira LCC. A escolha do agente cimentante para restaurações cerâmicas. *Clínica Int J Braz Dent* 2009 5(5):194-205.
21. Andrade OS. Manual quintessence de tecnologia dental e digital: reabilitação estética e funcional com restaurações cerâmicas. São Paulo: Quintessence; 2015.
22. Duarte Jr. S. Quintessence of dental technology. São Paulo: Quintessence; 2015.
23. Bruguera A, Brix O. IPS e.MAX: catálogo do fabricante. 2017 [Acesso em: 09 out. 2017]; Disponível em: <https://blog.ivoclarvivadent.com/dentist-blog-newsletter>.
24. Clavijo VGR, Souza NC, Andrade MF. IPS e.MAX: harmonização do sorriso. *R Dental Press Estét, Maringá* 2007 jan./fev./mar. ;4(1):33-49.
25. Fujimoto TG, Muccillo ENS. Efeito da adição de silicato de lítio na densificação da zircônia-ítria. In: 57<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Cerâmica 5<sup>o</sup> Congresso Iberoamericano de Cerâmica 19 a 22 de maio. Natal, RN. 2013. p. 2768-77.
26. Pedrazzi H, Santos CR, Takeuchi CYG, Andrade MF. Reabilitação estética do sorriso por meio do sistema cerâmico dissilicato de lítio: relato de caso. *Full Dent Sci* 2014 6(21):112-7.
27. Silva W, Cronemberger M, Montenegro G, Olímpio L, Pinto T. Laminados cerâmicos: relato de caso. *Full Dent Sci* 2014 5(18):246-54.
28. Soares PV, Zeola LF, Pereira FA, Milito GA, Machado AC. Reabilitação estética do sorriso com facetas cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio. *Rev Odontol Bras Central* 2012 21(58):538-43.
29. Mondelli J. Restaurações fundidas: procedimentos técnicos e clínicos. São Paulo: Panamericana; 1993.
30. Taggart WH. A new and accurate method of making gold inlays. *Dent Cosmos* 1907 49(1):1117-21.
31. Conceição HN. Reparo em porcelana: efeito dos diferentes tratamentos superficiais [Monografia de Especialização]. Passo Fundo: Faculdade Ingá; 2008.
32. Horn HR. Porcelain laminate veneers bonded to etched enamel. *Dental clinics of North America* 1983 Oct;27(4):671-84.
33. Simonsen RJ, Calamia JR. Tensile bond strength of etched porcelain. *J Dent Res* 1983 1154(1):297.
34. Calamia JR. Etched porcelain facial veneers: a new treatment modality based on scientific and clinical evidence. *The New York journal of dentistry* 1983 Sep-Oct;53(6):255-9.
35. Calamia JR, Simonsen RJ. Effect of coupling agents on bond strength of etched porcelain. *J Dent Res* 1984 63(1):197.
36. Souza Junior MHS, Carvalho RM, Mondelli RFL, Franco EB, Pinheiro RF. Odontologia estética: fundamentos e aplicações clínicas: restaurações indiretas sem metal: resinas compostas e cerâmica. São Paulo: Santos; 2001.
37. Lawson NC, Burgess JO. Dental ceramics: a current review. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ : 1995)* 2014 Mar;35(3):161-6; quiz 8.
38. McCabe JF, Walls AWG. Materiais dentários diretos: princípios básicos à aplicação clínica. 8. ed. São Paulo: Santos; 2006.
39. Pedro VMRS. Alternativas aos espigões falso-coto de metal fundido: os espigões em dissilicato de lítio [Tese]. Porto: Universidade do Porto; 2014.
40. Van Noort R. Introdução aos materiais dentários. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2010.

Recebido em 17/02/2017

Aceito em 14/08/2017



# CARACTERIZACIÓN CLÍNICA, IMAGENOLÓGICA Y QUIRÚRGICA DE LA PERFORACIÓN DISCAL EN PACIENTES CON DISFUNCIÓN DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR. ESTUDIO DE SERIE DE CASOS

## CLINICAL, IMAGENOLOGIC AND SURGICAL CHARACTERIZATION OF DISCAL PERFORATION IN PATIENTS WITH TEMPOROMANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION. STUDY OF SERIES OF CASES

Nestor Heredia\*  
 Adalsa Hernández-Andara\*\*  
 Ana I. Ortega-Pertuz\*\*\*

### RESUMEN

**Introducción:** La perforación discal (PD) del disco articular de la articulación temporomandibular (ATM) consiste en la rotura parcial o total del disco, pudiendo ocurrir en cualquier parte del mismo, siendo que en general, se considera como un signo de osteoartritis avanzada. **Objetivo:** El propósito del presente trabajo fue caracterizar clínica, imagenológica y quirúrgicamente la PD en una serie de casos con disfunción temporomandibular. **Metodología:** Se realizó un estudio retrospectivo de historias clínicas de pacientes atendidos entre 2013-016, con diagnóstico de disfunción de la ATM en etapas de Wilkes IV y V. Se seleccionaron aquellos con diagnóstico en resonancia magnética (RM) de PD, sometidos a cirugía abierta de ATM. **Resultados:** Se encontraron cinco casos en el periodo estudiado correspondiendo a 10 articulaciones. La totalidad de los pacientes fueron mujeres con edad promedio de 49 años, refirieron algún tipo de dolor y presencia de ruido articular con apertura bucal 32mm. El 60% de los pacientes experimentaron ruido tipo crepitación. La RM, mostró la presencia de desplazamiento y deformidad discal en el 90% de los casos, la efusión en el compartimiento intra-articular superior e inferior fue una característica común. La localización más frecuente de la PD fue en la zona central de la banda intermedia (71,42%). **Conclusiones:** El antecedente de artralgia que no remite, apertura bucal limitada y crepitación de ATM sumado a imágenes de RM con desplazamiento del disco sin reducción, deformidad discal, efusión intra-articular y la interrupción en la señal correspondiente al disco articular podrían estar asociados con la PD.

**Descriptores:** Articulación temporomandibular · Espectroscopía de Resonancia Magnética · Síndrome de la Disfunción de Articulación Temporomandibular

### ABSTRACT

**Introduction:** Temporomandibular joint (TMJ) disc perforation (DP) consists of partial or total rupture of the articular disc, which can occur anywhere in the disc, being generally considered as a sign of advanced osteoarthritis. **Objective:** The purpose of the present study was to characterize clinical, imaging and surgically the DP in a series of cases with temporomandibular dysfunction. **Methods:** A retrospective study of clinical records of patients treated between 2013-016, with a diagnosis of TMJ dysfunction in Wilkes IV and V stages was carried out. Patients with magnetic resonance imaging (MRI) of DP undergoing open surgery of the TMJ, were selected. **Results:** Five cases were found in the study period corresponding to 10 joints. All patients were women with mean age of 49 years, who reported some type of pain and presence of articular noise with mouth opening 32mm. Sixty percent of the patients experienced crepitation type noise. MRI showed the presence of disc displacement and deformity in 90% of cases, effusion in the upper and lower intra-articular compartment was a common feature. The most frequent location of DP was in the central zone of the intermediate band (71.42%). **Conclusions:** The history of non-remitting arthralgia, limited mouth opening and TMJ crepitation combined with MRI images with disc displacement without reduction, disc deformity, intra-articular effusion and interruption in the articular disc signal could be associated to DP.

**Descriptors:** Temporomandibular joint · Magnetic resonance spectroscopy · Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome

\* Especialista en Cirugía Bucal y Maxilofacial por la Universidad Nororiental Gran Mariscal de Ayauchó, Barcelona, estado Anzoátegui, Venezuela. (drheredianestor@gmail.com)

\*\* Doctora en Diagnóstico Bucal, Sub-Área Radiología, FO/USP. Coordinadora de la Unidad de Imagen Dentomaxilofacial, Clínica Felix Boada, Caracas, Venezuela (adalsa1@yahoo.com)

\*\*\* Doctora en Odontología. Profesora Titular, Área de Odontología Forense, Instituto de Investigaciones, Facultad de Odontología, Universidad del Zulia. Maracaibo, estado Zulia, Venezuela (anitaortegav@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

Se conoce como perforación discal (PD) la rotura parcial o total del disco articular (DA); ésta se presenta más frecuentemente en discos con desplazamiento anterior sin reducción y, en general, se considera como un signo de osteoartritis avanzada<sup>1-3</sup>. De hecho, ha sido asociada a degeneración de la superficie articular de la cabeza condilar, a enfermedad sistémica reumática/inflamatoria, artritis ideopática juvenil y a formación de cuerpos óseos heterotópicos libres y/o en el tejido blando articular<sup>4</sup>.

Desde el punto de vista experimental y clínico aún se debate si la PD es causa o consecuencia de los cambios degenerativos que aparecen en la superficie articular<sup>4</sup>. Es una patología poco frecuente; siendo que, en el examen artroscópico, se observa en aproximadamente el 5-15% de articulaciones temporomandibulares con discos desplazados<sup>1,5</sup>. La PD se ha relacionado con aperturas bucales inter-incisales limitadas de 33mm, dolor severo, ruido tipo crepitante, presentándose con mayor frecuencia en pacientes mayores a 80 años<sup>1,6,7</sup>.

El diagnóstico de la disfunción de la ATM requiere de la conjunción de hallazgos clínicos, imagenológicos e intraoperatorios. Entre los métodos de diagnóstico por imagen utilizados para el examen de la ATM se destaca la resonancia magnética (RM), la cual se ha constituido como el método de elección para estudiar los procesos de enfermedad que involucran los tejidos blandos de la articulación. Asimismo, la RM se considera el estándar de oro para evaluar la posición del disco en los planos sagital y coronal, el examen dinámico de la translación condilar, el movimiento del disco durante la apertura y el cierre de la boca; siendo altamente sensible en la identificación de las alteraciones degenerativas intra-articulares<sup>1,2,5,8,9</sup>.

El advenimiento de la artroscopia de pequeñas articulaciones desde 1970 ha progresado significativamente, permitiendo definir la nomenclatura anatómica artroscópica regional<sup>6,10</sup>, así como establecer relaciones directas con la presunción diagnóstica, siendo, entre todos los exá-

menes por imagen, el que mayor sensibilidad y especificidad presenta en el diagnóstico de la perforación del disco de la articulación<sup>2,3,5</sup>.

El tratamiento de la disfunción de la ATM es inicialmente conservador utilizando férulas oclusales y fisioterapia, si éste falla se indican opciones quirúrgicas que van desde la artrocentesis o cirugía artroscópica, las cuales son mínimamente invasivas, hasta procedimientos como la cirugía abierta<sup>6,10,11</sup>.

Considerando estas particularidades, se hace difícil obtener información clínica e imagenológica que posibilite realizar un diagnóstico preciso de las PD, lo cual es indispensable para la toma de decisiones en relación al tipo de tratamiento, por lo que el propósito de este trabajo es la caracterización clínica, imagenológica y quirúrgica de la perforación discal en pacientes con disfunción de la ATM, a través del estudio de una serie de casos.

## MÉTODOS

*Sujetos de estudio*

Se realizó un estudio retrospectivo de las historias clínicas de 220 pacientes que recibieron cirugía bajo anestesia general en el Servicio de Cirugía Bucal y Maxilofacial del Hospital General del Oeste Dr. José Gregorio Hernández, Distrito Capital, Venezuela, entre los años 2013 y 2016; de éstos, se obtuvieron 24 registros correspondientes a individuos que fueron tratados quirúrgicamente por impresión diagnóstica de disfunción de la ATM con desplazamiento del disco que no respondieron a terapia conservadora. La muestra estuvo conformada por cinco pacientes con indicación quirúrgica por diagnóstico presuntivo de PD que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: a) Pacientes con hallazgos clínicos, imagenológicos e intra-operatorios que indicaran un estadio IV o V según la clasificación de Wilkes<sup>12</sup> (1989); b) Pacientes con diagnóstico imagenológico de PD que fueron posteriormente sometidos a cirugía abierta de la ATM; c) Pacientes con hallazgos artroscópicos de PD evaluados previamente a través de la RM.

*Procedimientos y técnicas*

Una vez seleccionada la muestra, se ob-

HEREDIA N  
HERNÁNDEZ-ANDARA A  
ORTEGA-PERTUZ AI  
CARACTERIZACIÓN  
CLÍNICA,  
IMAGENOLÓGICA Y  
QUIRÚRGICA DE LA  
PERFORACIÓN DISCAL  
EN PACIENTES CON  
DISFUNCIÓN DE  
LA ARTICULACIÓN  
TEMPOROMANDIBULAR.  
ESTUDIO DE SERIE DE  
CASOS



tuvieron los datos correspondientes de la evaluación clínica, el estudio imagenológico mediante la RM y los hallazgos intraoperatorios, en un instrumento diseñado para tal fin. En relación a los hallazgos clínicos se recopiló información referente a la presencia/ausencia de dolor, cuantificación de la apertura bucal inter-incisal máxima (mm), presencia/ausencia de ruido articular de acuerdo a Wilkes<sup>12</sup> (1989) y el tipo de ruido articular registrado (click o crepitante).

Se registró información del estudio de RM relacionada con los siguientes aspectos: presencia/ausencia de PD, posición espacial del DA en relación al cóndilo y con el tubérculo articular, presencia/ausencia de recaptura del DA (en caso de existir desplazamiento), presencia/ausencia de adherencias discales, presencia/ausencia de efusión intra-articular y presencia/ausencia de deformidad discal. Con respecto a los hallazgos quirúrgicos encontrados mediante artroscopia o cirugía abierta, se registró la presencia/ausencia de adherencias discales, presencia/ausencia de PD y localización anatómica de la PD en la banda anterior, centro o banda posterior. Se obtuvieron frecuencias y porcentajes mediante el software Excel para Windows, versión 10, para la caracterización de la condición estudiada.

## RESULTADOS

La totalidad de los pacientes en este estudio fueron de género femenino, con un rango de edades entre 44 y 55 años y una media de 49 años. En relación a los hallazgos clínicos (Tabla 1), se observó en la mayoría de ellos una apertura bucal

limitada 32 mm, con una media de 34,2 mm, a excepción de uno de los casos, el cual presentó una apertura bucal máxima de 49 mm. Todos los pacientes refirieron dolor y ruido articular de algún tipo como resultado de la PD. Por otro lado, la inflamación pre-articular concomitante a sonidos articulares y dolor fue observada en uno de los pacientes; sin embargo, ni la luxación mandibular ni el trismo fueron manifestados por algún individuo.

Basados en los hallazgos clínicos e imagenológicos preoperatorios el 40% (n= 2) de los pacientes fueron clasificados en estadio VI según Wilkes<sup>12</sup> (1989), y el 60% (n=3) en estadio V. Los signos clínicos de los pacientes que presentaron estadio IV fueron dolor articular recurrente de moderado a severo, bloqueo articular ocasional, limitación de la apertura bucal a 35mm y dificultad masticatoria ocasional. Los individuos en el estadio V refirieron dolor articular severo y constante que no remite, mostraron bloqueo articular persistente, crepitación constante, limitación de la apertura bucal a 35mm y dificultad masticatoria persistente. El 80% (n= 4) de los casos mostró oclusión dental inestable asociada a edentulismo parcial posterior y mesio-inclinación de las unidades dentales vecinas al espacio edéntulo, mientras que uno de los pacientes presentó una dentición permanente completa y oclusión estable caracterizada por un overbite aumentado de 4 mm.

En las 10 articulaciones estudiadas con RM (Tabla 2), se observó la presencia de desplazamiento y deformidad discal en el 90% (n= 9) de las articulaciones. La RM

**TABLA 1.** Hallazgos clínicos encontrados en las articulaciones de los pacientes estudiados.

Caso	Edad	Género	Abertura bucal (mm)	Articulación temporomandibular						
				Derecha			Izquierda			
				Dolor	Ruido	Tipo de Ruido	Dolor	Ruido	Tipo de Ruido	
1	44	F	30	Si	Si	Crep.	No	No	-	
2	55	F	30	Si	Si	Click	Si	Si	Click	
3	47	F	32	No	No	-	Si	Si	Crep.	
4	50	F	49	No	Si	Crep.	Si	Si	Crep.	
5	49	F	30	No	Si	Click	Si	Si	Click	

Leyenda: Crep., crepitación.



pudo sugerir la perforación del DA en el 40% (n= 4) de los casos, describiéndose como una interrupción en la señal correspondiente al disco (Figura 1a). La efusión fue una característica común en los pacientes con disco perforado, mientras que la adherencia discal en el compartimiento intra-articular superior fue observada en sólo una de las 10 articulaciones estudiadas. La protrusión de imagen correspondiente al tejido retrodiscal hacia el vientre anterior de la cabeza mandibular (Figura

1b), así como el engrosamiento de la región retrodiscal, también fueron descritos como otros hallazgos encontrados.

Todos los pacientes recibieron tratamiento quirúrgico en cuyas articulaciones se presumió la existencia de perforación discal, siendo que una de las siete articulaciones fue tratada mediante cirugía artroscópica y el resto de los casos mediante cirugía abierta de ATM, realizando discotomía en conjunto con la transposición articular de músculo temporal. El as-

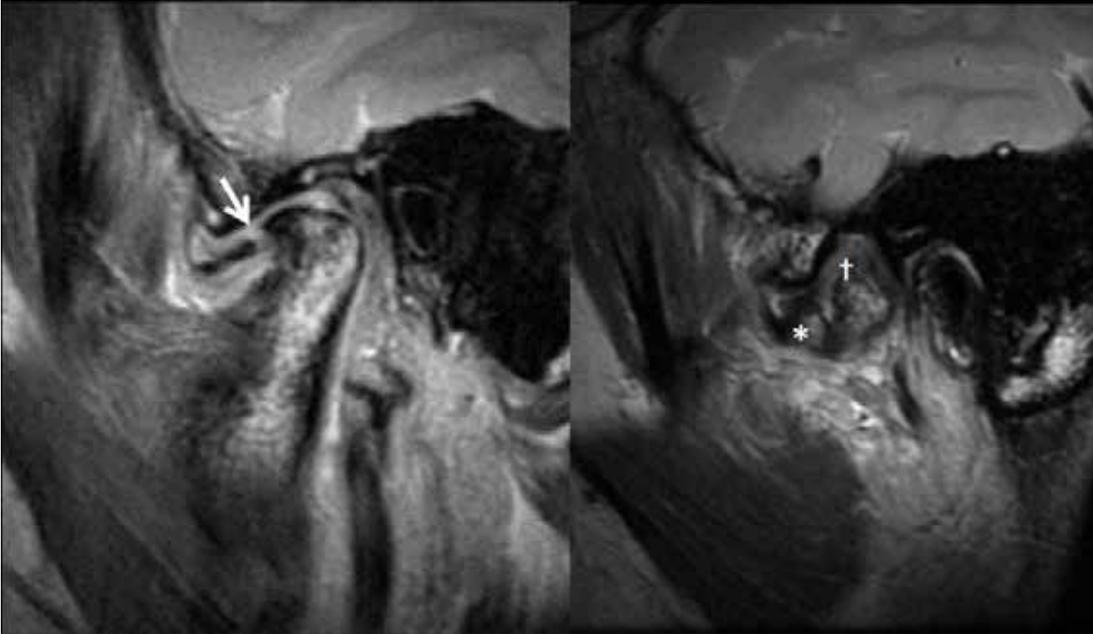
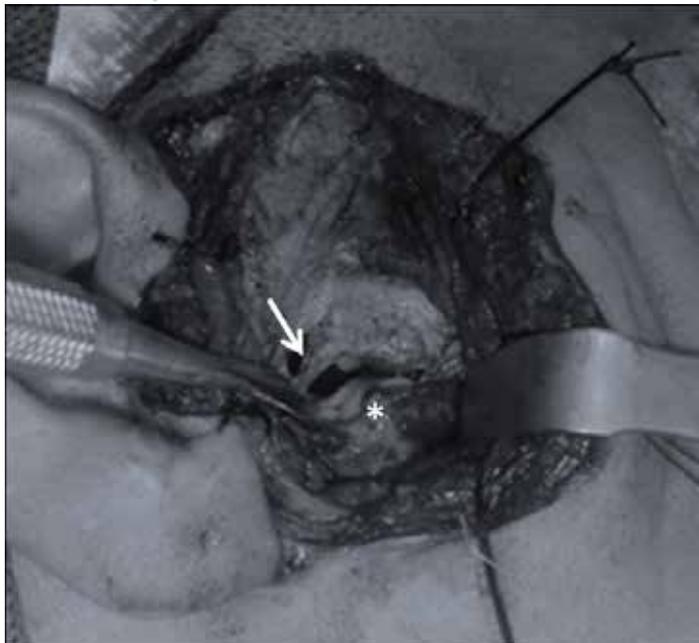


FIGURA 1. Cortes sagitales de articulación temporomandibular obtenidos mediante resonancia magnética, en examen con boca cerrada, donde se observa: a. Interrupción de señal (flecha) del disco articular sugestiva de perforación del disco; b. Relación del tejido retrodiscal protruido (\*) y el disco articular desplazado y doblado (†).

FIGURA 2.  
Imagen de  
cirugía abierta  
de la articula-  
ción tempo-  
romandibular  
donde se  
evidencia la  
presencia de  
brida (flecha)  
y perforación  
del disco (\*).



pecto macroscópico de la perforación del DA observado durante el procedimiento quirúrgico fue la pérdida de la integridad del disco lo cual permitió la penetración de un instrumento (sin resistencia) en alguna parte de la superficie articular, presentando dimorfismo en su anatomía y la separación de algún segmento propio del disco (Figura 2).

La cirugía confirmó la perforación del DA sugerida por la RM y permitió su diagnóstico en los demás casos donde la misma no fue evidenciada en la RM. Sólo se observaron dos sitios de localización de la perforación discal; el más frecuente fue la zona central de la banda intermedia (71,42%, n = 7) seguida de la banda posterior en la zona de unión con el tejido retrodiscal (21,58%, n=2). Por otra parte, se pudo observar la concomitancia de adherencias discales en dos de los casos. La hiperplasia del tejido retrodiscal también fue descrita como otro hallazgo quirúrgico encontrado.

#### DISCUSIÓN

La PD demostró ser una artropatía

poco frecuente en los pacientes intervenidos por desplazamiento del disco que no respondieron a tratamiento conservador en el periodo estudiado, representando un 20,83% del total de los casos, siendo este valor más alto que lo reportado por Widmalm *et al.*<sup>13</sup> (1994), quien refirió que en su estudio la PD fue observada en aproximadamente el 5 % de articulaciones temporomandibulares con discos desplazados en pacientes menores de 64 años, lo que puede ser atribuido a diferencias en el diseño de ambas investigaciones y particularmente lo relacionado con el tipo de muestra, ya que en este estudio los pacientes seleccionados tenían un diagnóstico presuntivo o definitivo de PD, de acuerdo a exámenes previos antes de la cirugía abierta.

Se ha reportado en la literatura que la prevalencia de la disfunción de la ATM es mayor en mujeres, representando el 70% de los casos, con un edad media de aparición de 37,6 ± 14.2 años<sup>7,14</sup>, en coincidencia con los resultados obtenidos en ésta investigación, en la que se observó que los casos estudiados se presentaron

**TABLA 2.** Hallazgos imagenológicos encontrados mediante resonancia magnética, en las articulaciones de los pacientes estudiados.

Caso	Articulación temporomandibular											
	Derecha						Izquierda					
	Perf.	Pos. Disc.	Recap.	Adher.	Efus.	Def. Disc.	Perf.	Pos. Disc.	Recap.	Adher.	Efus.	Def. Disc.
1	Si	Ant.	No	Si	Si	Si	No	Al	Si	No	Si	Si
2	Si	-	No	No	No	Si	No	Al	No	No	Si	Si
3	No	Ant.	No	No	Si	Si	No	Ant.	No	No	No	Si
4	No	AL	Si	No	Si	Si	Si	Al	No	No	Si	Si
5	No	Nor	-	-	-	-	Si	Ant.	No	No	Si	Si

Leyenda: Perf, perforación, Pos. Disc., posición de disco; Recap., recaptura; Adher., adherencia; Efus., efusión; Def. Disc., deformidad discal; Nor., normal; AL, antero-lateral; Ant., anterior.

Caso	Articulación temporomandibular					
	Derecha			Izquierda		
	Perforación	Localización	Adherencia	Perforación	Localización	Adherencia
1	Si	Centro	Si	No	-	-
2	Si	Centro	Si	Si	Centro	No
3	Si	Posterior	No	Si	Centro	No
4	No	-	-	Si	Posterior	No
5	No	-	-	Si	Centro	No

**TABLA 3.** Hallazgos encontrados durante el acto quirúrgico, en las articulaciones de los pacientes estudiados.





en el género femenino, sin embargo, la media de la edad es levemente superior a la indicada por Shen *et al.*<sup>7</sup> (2014) y Silveira *et al.*<sup>14</sup> (2007), lo que probablemente esté relacionado con el tipo de estudio realizado y a la limitación del número de pacientes seleccionados para esta serie de casos.

El valor de la media de apertura bucal inter-incisal máxima en el grupo de pacientes estudiados coincide con los hallazgos descritos por Shen *et al.*<sup>7</sup> (2014). Sin embargo, uno de los casos presentados en este estudio, la apertura bucal máxima sin esfuerzo fue de 49 mm con localización posterior de la PD; en este sentido Kuribayashi *et al.*<sup>1</sup> (2008) señalan que, cuando la PD se encuentra ubicada en la unión posterior del disco, la apertura bucal máxima puede estar conservada.

El dolor y los sonidos articulares fueron una característica común para todos los casos con PD, siendo el ruido tipo crepitante el más frecuente, lo que probablemente esté asociado a la exposición del hueso sub-condral y la presencia de detritus del cartílago articular, hallazgos observados en los procedimientos quirúrgicos. Situación que concuerda con lo reportado por Holmlund *et al.*<sup>6</sup> (1996) quien luego de la exploración clínica y artroscópica de 205 pacientes, correlacionaron la crepitación como el único signo clínico que demuestra valores aceptables de validez y utilidad como marcador de osteoartrosis avanzada, presente en las PD.

De las 10 ATM clasificadas según Wilkes<sup>12</sup> (1989) una articulación se encontró en estadio II, dos en el estadio IV y siete en estadio V. Resultado que coincide con lo descrito por Kuribayashi *et al.*<sup>1</sup> (2008) y Shen *et al.*<sup>7</sup> (2014), en cuyos pacientes descubrieron discos intra-articulares con PD asociado a hallazgos de degeneración tardía. A pesar de ello, conviene resaltar que todas las articulaciones que se encontraban en el estadio IV fueron del lado contralateral a una tipo V, situación que sugiere la realización de evaluaciones bilaterales de la ATM ante la sospecha de una PD unilateral.

Se ha asociado a la enfermedad oclusal con la disfunción de la ATM. En este sentido, Becker<sup>15</sup> (2012) resalta la influencia

de la estabilización oclusal en céntrica como garantía de la salud articular; esto involucra la remoción de posibles interferencias dentales en los movimientos mandibulares excursivos y la necesidad de la nivelación del plano oclusal. En los casos de este estudio se evidenció una oclusión dental inestable asociada a edentulismo parcial con pérdida de la dimensión vertical posterior mandibular, mesio-inclinación de los dientes vecinos o sobre-erupción de los antagonistas al espacio edéntulo, planos oclusales desnivelados e irregulares y overjet aumentado.

En los últimos años, la RM se ha utilizado ampliamente como modalidad diagnóstica para examinar el desplazamiento del DA como protagonista de las disfunciones de la ATM. En el presente estudio se evaluó las características de la imagen de articulaciones con PD, las cuales mostraron la presencia de desplazamiento y deformidad discal en el 90% de los casos. La mayoría de ellos tuvieron desplazamiento discal sin reducción, y el restante recaptura; coincidiendo con Kuribayashi *et al.*<sup>1</sup> (2008) y Liu *et al.*<sup>3</sup>

Otra característica común en éstos pacientes con PD fue la efusión en el compartimiento intra-articular superior e inferior, considerando que el derrame en los espacios articulares pueden observarse en cualquier etapa de la disfunción de la ATM; Kuribayashi *et al.*<sup>1</sup> desestimaron que la presencia del mismo pudiera ser una característica común de la PD; ya que, en su estudio, la incidencia no fue significativamente diferente a los grupos control. Sin embargo, cabe destacar que acuerdo a Shen *et al.*<sup>7</sup> en una secuencia T2 de imágenes de RM convencionales, una señal de alta intensidad en el centro del disco puede ser detectada como la imagen de un disco perforado sólo cuando existe una cantidad apreciable de derrame en el espacio articular. La importancia de la presencia de efusión radica en su impacto para poder detectar imágenes de perforación discal, situación que condiciona la capacidad diagnóstica de la RM en pacientes con enfermedad articular inflamatoria crónica, debido a la poca presencia de líquido sinovial inflamatorio.

La adherencia discal en el comparti-

miento intra-articular superior, la protrusión de imagen correspondiente al tejido retrodiscal hacia la vertiente anterior de la cabeza mandibular y el engrosamiento de la región retrodiscal, también fueron otros hallazgos encontrados. Estas características imagenológicas pueden considerarse como inespecíficas debido a que su manifestación se puede evidenciar en cualquier etapa de la disfunción de la ATM.

Yura *et al.*<sup>5</sup> señalan como posibles causas en diagnósticos erróneos de la RM, la presencia de perforaciones de pequeño tamaño, adherencias severas que atrapan el DA, y sinovitis en fase crónica en la que no existe suficiente líquido sinovial inflamatorio. En el presente estudio la cirugía pudo confirmar la perforación del DA sugerida por la RM, y además permitió diagnosticar aquellos casos no vistos en la RM. Las adherencias fueron poco frecuentes y el derrame articular fue evidente. Las tres perforaciones que no pudieron ser observadas en las imágenes de RM tenían en común el engrosamiento y protrusión de la imagen correspondiente al tejido retrodiscal hacia la vertiente anterior de la cabeza mandibular. Pensamos que, si la PD es posterior y se localiza en la zona de unión con el tejido retrodiscal, la concomitancia de una hiperplasia discal también podría ocultarla.

En esta investigación solo se localizaron dos sitios de perforación discal, el más frecuentemente observado fue en la zona central de la banda intermedia, seguida de la banda posterior en la zona de unión con el tejido retrodiscal. En contra parte, Liu *et al.*<sup>3</sup> reportaron, en su estudio,

que los sitios de perforación discal más frecuente fueron encontrados en la zona posterior del disco (63,0%) y en la parte lateral (53,7%). La mayoría de los desplazamientos discales de los casos del presente estudio fueron antero-laterales lo que supone que el área de compresión se localizó en alguna parte de la zona central del disco, coincidiendo con Stratmann *et al.*<sup>16</sup> quienes concluyen que, el DA, al no poseer mesénquima, carece de células regenerativas o adaptativas y, en consecuencia, ocurrirá una pérdida progresiva de sustancia que no podría ser compensada, lo que eventualmente conducirá a una perforación de la región discal más delgada.

#### CONCLUSIONES

La PD es una condición degenerativa crónica poco frecuente que se ha venido manifestando en edades de vida cada vez más temprana. El dolor y la crepitación es una característica común en estos pacientes. La aplicación de la clasificación de disfunción temporomandibular descrita por Wilkes permite orientar al clínico en la gravedad de la DI y alertarlo sobre la presencia de una PD en pacientes con estadio IV. Ante la sospecha de una ATM en estadio V unilateral se sugiere realizar evaluaciones bilaterales. Las imágenes obtenidas por RM que sugieran la presencia de desplazamiento del disco sin reducción, deformidad discal, efusión en el compartimento intra-articular superior e inferior y una interrupción en la señal de la imagen correspondiente al disco articular, podrían estar estrechamente relacionadas con la PD.



## REFERÊNCIAS

1. Kuribayashi A, Okochi K, Kobayashi K, Kurabayashi T. MRI findings of temporomandibular joints with disk perforation. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 2008;106(3):419-25.
2. Monje Gil F. Diagnóstico y tratamiento de la patología de la articulación temporomandibular. Madrid: Ripano; 2009.
3. Liu XM, Zhang SY, Yang C, Chen MJ, X YC, Haddad MS, *et al*. Correlation between disc displacements and locations of disc perforation in the temporomandibular joint. *Dento maxillo facial radiology*. 2010;39(3):149-56.
4. Embree MC, Iwaoka GM, Kong D, Martin BN, Patel RK, Lee AH, *et al*. Soft tissue ossification and condylar cartilage degeneration following TMJ disc perforation in a rabbit pilot study. *Osteoarthritis and cartilage*. 2015;23(4):629-39.
5. Yura S, Nobata K, Shima T. Diagnostic accuracy of fat-saturated T2-weighted magnetic resonance imaging in the diagnosis of perforation of the articular disc of the temporomandibular joint. *The British journal of oral & maxillofacial surgery*. 2012;50(4):365-8.
6. Holmlund AB, Axelsson S. Temporomandibular arthropathy: correlation between clinical signs and symptoms and arthroscopic findings. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 1996;25(3):178-81.
7. Shen P, Huo L, Zhang SY, Yang C, Cai XY, Liu XM. Magnetic resonance imaging applied to the diagnosis of perforation of the temporomandibular joint. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery : official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*. 2014;42(6):874-8.
8. Ferreira LA, Grossmann E, Januzzi E, de Paula MV, Carvalho AC. Diagnosis of temporomandibular joint disorders: indication of imaging exams. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*. 2016;82(3):341-52.
9. Xu Y, Zhan J, Zheng Y, Han Y, Zhang Z, Xi Y, *et al*. Synovial fluid dynamics with small disc perforation in temporomandibular joint. *Journal of oral rehabilitation*. 2012;39(10):719-26.
10. Murakami K. Rationale of arthroscopic surgery of the temporomandibular joint. *Journal of oral biology and craniofacial research*. 2013;3(3):126-34.
11. Machon V, Sedy J, Klima K, Hirjak D, Foltan R. Arthroscopic lysis and lavage in patients with temporomandibular anterior disc displacement without reduction. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2012;41(1):109-13.
12. Wilkes CH. Internal derangements of the temporomandibular joint. Pathological variations. *Archives of otolaryngology--head & neck surgery*. 1989;115(4):469-77.
13. Widmalm SE, Westesson PL, Kim IK, Pereira FJ, Jr., Lundh H, Tasaki MM. Temporomandibular joint pathosis related to sex, age, and dentition in autopsy material. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology*. 1994;78(4):416-25.
14. Silveira AM, Feltrin PP, Zanetti RV, Mautoni MC. Prevalência de portadores de DTM em pacientes avaliados no setor de otorrinolaringologia. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2007;73(4):528-32.
15. Becker I. Oclusión en la práctica clínica. 2 ed. Caracas: Amolca; 2012.
16. Stratmann U, Schaarschmidt K, Santamaria P. Morphometric investigation of condylar cartilage and disc thickness in the human temporomandibular joint: significance for the definition of osteoarthrotic changes. *Journal of oral pathology & medicine : official publication of the International Association of Oral Pathologists and the American Academy of Oral Pathology*. 1996;25(5):200-5.

Recebido em 14/08/2017

Aceito em 14/08/2017

HEREDIA N  
HERNÁNDEZ-ÁNDARA A  
ORTEGA-PERTUZ AI  
CARACTERIZACIÓN  
CLÍNICA,  
IMAGENOLÓGICA Y  
QUIRÚRGICA DE LA  
PERFORACIÓN DISCAL  
EN PACIENTES CON  
DISFUNCIÓN DE  
LA ARTICULACIÓN  
TEMPOROMANDIBULAR.  
ESTUDIO DE SERIE DE  
CASOS



## VALOR, MERCADO E PREÇO EM IMPLANTODONTIA. IMPLANTES SÃO TODOS IGUAIS?

### VALUE, MARKET AND PRICE ON IMPLANTOLOGY. IMPLANTS ARE ALL THE SAME?

Nilton Luiz da Penha Junior\*

#### RESUMO

Ao escolher um sistema de implantes devemos levar em consideração diversas variáveis e não somente o preço; desse modo, temos que entender como o mercado funciona para podermos valorizar certas marcas em detrimento de outras. A implantodontia é a especialidade que mais cresce no Brasil; se, por um lado, também se registram mais processos judiciais contra implantodontistas, por outro, é difícil evidenciar o controle de qualidade realizado por algumas fábricas de implantes. O objetivo do presente estudo foi fazer uma revisão de literatura sob metodologia de busca nas bases de dados online com palavras-chave oriundas dos universos da Odontologia e do marketing, preferencialmente em estudos dos últimos 10 anos, de modo a ponderar sobre o discrepante preço dos implantes no Brasil, sendo que a matéria-prima utilizada teoricamente deveria ter o mesmo preço por se tratar de um mineral. O presente estudo evidenciou em sua conclusão que é difícil uma empresa que vende um implante de baixo custo ter o mesmo padrão ou controle de qualidade de uma empresa que vende um implante de custo elevado; algumas empresas têm poder aquisitivo para investir em tecnologia e controle de qualidade, outras querem apenas entrar no mercado, porém nem todas podem investir em ciência, mas podem copiar as tecnologias existentes umas das outras.

**Descritores:** Implantes dentários · Marketing · Gestão de qualidade; Mercado · Valor e preço.

#### ABSTRACT

Choosing an implant system to use in patients must take into account several variables and not only the price; in this way we have to understand how the market works so that we can value certain brands to the detriment of others. Implantology is the fastest growing specialty in Brazil; On the one hand, there are also more legal proceedings against implantodontists, on the other, it is difficult to evidence the quality control performed by some implant factories. The purpose of the present study was to review the literature on online databases with key words in dentistry and marketing, preferably in studies of the last 10 years, on the discrepant price of implants in Brazil, and the raw material used theoretically should have the same Price because it is a mineral. The present study showed that it is difficult for a company that sells a low cost implant to have the same standard or quality control of a company that sells a high cost implant; some companies have purchasing power to invest in technology and quality control, others just want to enter the market, but not all can invest in science, but they can copy existing technologies from one another.

**Descriptors:** Dental implants · Marketing · Quality management · Marketplace · Value and price.

\* Mestre em Clínica Odontológica – UFF. Especialista em implantodontia – UERJ. Especialista em Periodontia – UVA. Especialista em Direito e Saúde – FIO-CRUZ. Especialista em Saúde Coletiva - UFRJ. [nlpj@hotmail.com](mailto:nlpj@hotmail.com)

## INTRODUÇÃO

Existem diferentes fábricas de implantes, cada uma com seu preço; o mercado e a estratégia de marketing pode elevar ou diminuir a percepção de valor sobre determinada marca, é relevante pensar que nem todo produto caro é bom, mas produtos baratos não têm viabilidade financeira para investir num rígido controle de qualidade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa utilizou metodologia exploratória, através das palavras-chave utilizadas nos descritores, Portal Capes; Bireme; Lilacs, Pubmed, Scielo, preferencialmente nos últimos 10 anos, mas foram incluídos artigos clássicos da implantodontia como os de Bränemark da década de 70; assim, as palavras utilizadas foram: Implantodontia, osseointegração, percepção de valor, titânio, mercado, qualidade, alergia e corrosão. Foram excluídos artigos muito específicos e/ou complexos em relação à área de marketing e de difícil entendimento para a classe odontológica. Buscou-se ponderar sobre: o crescimento da implantodontia; a concorrência de mercado; percepção de valor; preço dos implantes no Brasil e considerações sobre seu controle de qualidade e as possíveis reações adversas e complicações relacionadas à implantodontia, tais como: perda dos implantes e judicialização contra implantodontistas.

## RESULTADOS

Em relação ao Ti metálico e suas ligas, 60% é destinado à indústria aeronáutica, para peças de turbina. O resto é empregado na indústria naval, na indústria nuclear, na indústria bélica e para aplicações médicas. Esse titânio sai do Brasil na forma mineral ou em silicatos e volta em diversas formas, para várias finalidades, sendo uma delas em barras para os tornos da indústria de implantes dentários, além das demais finalidades industriais no Brasil<sup>1</sup>.

Foi observado na osseointegração que o titânio era o material mais indicado na confecção de implantes pelas suas propriedades físicas e biológicas, sendo o sistema Bränemark de implantes formado

por componentes de titânio e este implante em forma de parafuso, de cobertura, transmucoso e cilíndrico<sup>2</sup>.

Contudo alguns autores descrevem, na literatura, que alguns implantes dentários não se osseointegram, seja por superaquecimento ou falta de estabilidade<sup>3</sup>. O objetivo do presente estudo foi fazer uma revisão bibliográfica, elencando e discutindo a cerca do tipo de titânio que as empresas podem estar adquirindo e se seu manuseio em algum momento pode ser corrompido, comprometendo a osseointegração e/ou provocando reações alérgicas<sup>4</sup>, tais como: dermatite, eczema facial, quelite esfoliativa, hiperplasia gengival, vermelhidão, prurido e urticária, mucosite dolorosa de tecido peri-implantar, inchaços submental e no sulco labial, queimação da boca e até câncer bucal.

O objetivo do presente trabalho foi descrever e discutir, pautado em revisão bibliográfica especializada, levantada em sites de organizações de odontologia e marketing, bem como nos sites de busca: Portal Capes; Bireme; Lilacs, Scielo e Pubmed, utilizando as palavras-chave: qualidade, implantes dentários, preço, valor, percepção de valor, marca e mercado, preferencialmente por trabalhos recentes, dos últimos 10 anos.

Além disso, foi procurado rever a literatura e ponderar sobre o discrepante preço dos implantes no Brasil variando em mais de 100% de uma fábrica para a outra, sendo que a matéria-prima utilizada teoricamente deveria ter a mesma faixa de preço, por se tratar de um metal. Além disso podemos explicitar que o controle de qualidade está diretamente relacionado com a percepção de valor e definição de preço, pois o maior lucro pode ser reinvestido em controle de qualidade ao passo que, em implantes com menor margem de lucro, os custos devem ser reduzidos.

Cada vez mais empresas estão entrando no mercado brasileiro sendo elas nacionais e internacionais, assim como indústrias com um grande mercado no Brasil se expandem para o exterior. Quem não investe em tecnologia tende a copiar inovações e baratear os custos de modo a ter preços competitivos e isso pode afetar a qualidade do implante.



A osseointegração depende da extração do titânio, separação, fundição, usinagem<sup>5</sup>, limpeza e controle pré e pós-venda; a variação de preços de mercado dos implantes pode ser diretamente proporcional à sua qualidade ou falta dela, que pode também estar ligada ao crescente aumento do número de processos judiciais.

Valor são todos os fatores, qualitativos e quantitativos, subjetivos e objetivos, que compõem a experiência completa de compra<sup>6</sup>.

Os clientes podem considerar valor em diferentes tempos, tal como quando fazem uma decisão de compra<sup>7</sup> ou quando têm experiência com o desempenho do produto durante ou após o uso. Cada um desses contextos centra-se em uma diferente tarefa de julgamento do cliente<sup>7</sup>.

O valor de um produto para um consumidor é representado pelo preço que ele espera pagar e origina-se da utilidade ou das satisfações que o produto provê<sup>8</sup>.

As pessoas têm milhares de crenças avaliativas, centenas de valores de domínio específico, mas somente dezenas de valores globais<sup>9</sup>. Essas crenças e valores não existem como elementos separados e desconectados; eles coexistem em uma estrutura hierárquica interconectada<sup>9</sup>.

O valor a longo prazo da empresa é fortemente determinado pelo valor do relacionamento dela com seus clientes, ou seja, o valor do cliente<sup>10</sup>. O valor do cliente de uma empresa é o total dos valores de consumo do cliente ao longo de sua vida de consumo, naquela empresa<sup>10</sup>. Em outras palavras, esses autores sugerem perceber esse valor não só em termos da lucratividade que o cliente proporciona, mas também com relação ao fluxo líquido descontado de contribuição que a empresa irá receber dele ao longo do tempo de toda a sua vida útil de consumo<sup>10</sup>.

A norma ISO/DIS 9000:2000 sobre o termo qualidade está assim colocado<sup>11</sup>: "habilidade das características inerentes de um produto, sistema ou processo de atender as necessidades dos clientes e outras partes interessadas."

Para o consumidor, um produto de qualidade utiliza os melhores ingredientes, os materiais mais caros, os componentes mais confiáveis; é elaborado por

uma mão de obra com alta qualificação e suportada por um excelente serviço<sup>12</sup>.

A estratégia dos consumidores está baseada em suas características individuais; muitos assumem que preço mais alto significa maior qualidade, enquanto outros, quando não têm informações sobre o produto ou serviço em questão, adotam a estratégia do menor preço, correndo menor risco de perda financeira em sua tentativa de aprendizado<sup>13</sup>.

Atualmente, vários sistemas de implantes estão disponíveis, sendo fabricados com biomateriais como titânio comercialmente puro ou em ligas e no mercado brasileiro temos diversas empresas comerciais tais como: Alpha, Anthogyr, Biomet 3i; Bionnovation; Brasfix; Conexão; Dentifix; Dentoflex; Derig; DMG; DSP Biomedical; Emfils; Globtek; Implacil De Bortoli; Intra-Lock; Kopp; Maxtron; Neodent; Odontex; Pross; Pec Lab; Serson; Singular Implantes; Straumann; Signo Vinces; SIN; Systhex; Titanium Fix; Nobel, dentre outras.

Em notícia publicada no site do Conselho Federal de Odontologia, segundo um levantamento da Associação Brasileira da Indústria Médica, Odontológica e Hospitalar (ABIMO) no Brasil, cerca de 800 mil implantes e 2,4 milhões de componentes de próteses dentárias são colocados por ano no país, 90% deste mercado é atendido pela própria indústria nacional, que vem crescendo e já exporta para diversos países<sup>14</sup>. Em outra matéria publicada pelo portal Fator Brasil em 2012 o Brasil registrou 10 anos consecutivos de crescimento da indústria odontológica, pois naquele ano, o Brasil contava com 101 empresas fabricando artigos e equipamentos odontológicos, e mais de 70% dessas unidades estavam sediadas no Estado de São Paulo<sup>15</sup>. Mais de 56% das empresas que formavam o setor disputavam com empenho outros mercados, além do brasileiro. Na época, a indústria brasileira da saúde exportava para 180 países nos cinco continentes. Em 2011, as empresas brasileiras do setor odontológico exportaram aproximadamente U\$ 87 milhões e importaram US\$ 80 milhões<sup>15</sup>.

Considerando que os biomateriais<sup>16</sup> terão contato com os fluidos do corpo hu-





mano, é essencial que o material apresente biocompatibilidade; não produza resposta biológica adversa; não induza efeito sistêmico; não seja tóxico; carcinogênico; antigênico ou mutagênico. Porém, a utilização de biomateriais pode causar efeitos adversos no corpo humano, devido à liberação de íons metálicos citotóxicos. Isso tem atraído o interesse de muitos pesquisadores, pois os produtos de degradação podem induzir reações de corpo estranho ou processos patológicos. A liberação de íons metálicos origina-se por dissolução; desgaste ou, principalmente, por corrosão da liga. Sendo assim, a resistência à corrosão é importante na análise da biocompatibilidade. Ainda para esses autores, os tratamentos de superfície que visam aumentar a área de contato osso/implante propiciam aumento da dissolução e liberação de íons metálicos.

A maioria dos materiais apresenta algum tipo de interação com o ambiente, o que pode comprometer a utilização do material, devido à deterioração de suas propriedades mecânicas, físicas ou de sua aparência. Um dos processos de degradação é a corrosão. Esta é classificada de acordo com a maneira com que se manifesta, podendo ser: uniforme; galvânica; em frestas; por pites (tipo cova); intergranular; por lixívia seletiva; erosão-corrosão e corrosão sob tensão<sup>17</sup>.

Íons liberados pelo processo de corrosão têm o potencial de interagir com os tecidos, por meio de diferentes mecanismos. As reações biológicas acontecem pela interação do íon liberado com uma molécula do hospedeiro, sendo a composição da liga de fundamental importância. Os efeitos causados no organismo aparecem devido à influência do íon sobre os mecanismos de adesão bacteriana, por toxicidade, efeitos subtóxicos ou alergia aos íons metálicos liberados<sup>18</sup>.

Um estudo de acompanhamento de nove anos na Suécia, sugere que dos 2765 pacientes pesquisados, depois de 9 anos 596 voltaram e quando foram novamente examinados apresentaram: 7.6% perderam ao menos um implante (perda precoce) e 50% apresentaram alguma periimplantite, sendo que 14.5% tiveram periimplantite moderada e grave (contabiliza-

do apenas os que tiveram perda acima de 2 mm)<sup>3</sup>.

De uma outra maneira, podemos ver na literatura<sup>19</sup> que existem diferentes ligas de titânio, sendo que elas podem ser Alfa, perto de alfa, alfa-beta e beta. As ligas de titânio alfa, compreendem as de titânio comercialmente puro, mas nas outras ligas, podemos ver combinações com outros elementos químicos e até metais pesados.

#### DISCUSSÃO

O titânio pode ser encontrado como comercialmente puro e em ligas que contêm elementos estabilizadores e neutros, como forma de compor a liga; desta forma, existe outros elementos químicos numa liga de titânio, e mesmo no titânio puro, existem a presença de elementos como o Nitrogênio, Oxigênio, Carbono, Ferro e Hidrogênio, além do titânio em si<sup>19</sup>. As concentrações máximas de tais elementos presentes desde um titânio puro grau I até um titânio puro grau IV variam conforme normas internacionais como a ASTM, não podendo haver valores maiores que os pré-estabelecidos, como por exemplo, um titânio grau IV que é geralmente comercializado na indústria da implantodontia Brasileira e deve ter números máximos de 0,03 % de Nitrogênio; 0,40% de Oxigênio; 0,08% de Carbono; 0,50% de Ferro e 0,015% de Hidrogênio, sendo o titânio tido como o balanço desse somatório de elementos. De uma outra forma, em qualquer método de análise, o titânio<sup>20</sup> será puro por tal norma quando ele apresentar percentual acima de 98.975% de titânio, pois esse é o número obtido pelo somatório de 0.03 (N) + 0,40 (O) + 0,08 (C) + 0,50 (Fe) + 0,015 (H) = 1.025, sendo 100% - 1.025% = 98.975%.

Vale lembrar que os números de cada elemento fora o titânio apresentados acima são máximos e eles eventualmente podem se apresentar menores que estes e nunca maiores, dessa forma o titânio é puro de graduação IV quando tem acima de 98.975% de titânio em qualquer ponto analisado ou mesmo no somatório do total da amostra numa eventual análise<sup>19</sup>.

A literatura versa sobre possíveis cau-

sas da perda de implantes, como o superaquecimento, a estabilidade primária, o tratamento de superfície, o desenho do implante, a técnica cirúrgica e ancoragem, a cooperação do paciente no pós-operatório, assim como aborda as características físicas e químicas dos implantes e, também, podemos ver que existem diversos tipos de titânio puro e em ligas.

Quando um implantodontista adquire um implante dentário usinado, torneado e esterilizado, ele não sabe a partir de qual tipo de rocha foi confeccionado, se é uma liga, se está puro ou se em alguma parte do processo ele foi corrompido pela usina, pela própria manipulação na fábrica de implantes ou pelo tratamento de superfície<sup>20</sup>. De toda maneira, qualquer produto para a saúde deve passar obrigatoriamente por um rígido controle de qualidade, pois o processo, desde a extração da rocha até a colocação nos ossos maxilares, é bastante longo e pode haver problemas em qualquer dessas etapas.

No mercado, podemos ver algumas marcas vendidas a preços promocionais em congressos ou em sítios de vendas online por valores variando de R\$38,00 a R\$60,00<sup>21, 22</sup>. Isso sugere que ou a empresa quer se “desfazer” no sentido de vender rapidamente um determinado lote por ter adotado uma nova tecnologia ou quer vender adotando a estratégia de baixa lucratividade. Em ambas as opções podemos verificar que o valor de venda nunca deve ser menor que os custos para fabricação e manutenção da própria fábrica. Dessa forma, somos levados a crer que tal fábrica possui um sistema de produção que consegue lucrar mesmo vendendo mais baratos seus implantes, a R\$ 38,00 ou R\$ 60,00.

Da mesma forma que as vendas se concretizam, a percepção de valor também gera mudanças no conceito coletivo, pois somos levados a crer que tal marca vale aquele baixo valor exatamente pelo baixo preço e, dessa forma, podemos entender que não se pode comparar um implante de R\$ 38,00 com um implante de R\$ 500,00 no que tange ao seu controle de qualidade que gera valor.

A qualidade difere do controle, pois qualidade é um exame pontual onde se

detecta um fato concreto, seja num lote ou num único implante; já controle de qualidade é um processo contínuo de avaliação, reavaliação e de constantes melhorias e aperfeiçoamento.

Valores elevados não são indicativos da boa qualidade do produto, mas valores baixos podem ser. Não se pode comparar e controlar da mesma forma a qualidade de implantes com preços extremamente discrepantes; por mais que o lucro seja muito maior em uma determinada marca do que em outra, ambas estão lucrando para se manterem no mercado ou, caso contrário, podem ir à falência.

Da mesma forma que os lucros, a administração da fábrica pode entender que não existe a necessidade no investimento do controle de qualidade pelo fato de a marca estar bem estabelecida na percepção de valor e estar vendendo (independente da osseointegração e o controle pós-venda), ainda é desconhecida em dados nacionais de implantes não osseointegrados no Brasil. Isso classificaria as duas empresas de valores e lucros diferentes da mesma forma, mas se a administração da empresa que lucra mais pensar que a competitividade do mercado pode igualar e nivelar a todas da mesma forma, ela irá investir em controle de qualidade, ciência, tecnologia, inovação, pesquisa e desenvolvimento como fatores diferenciais.

Alguns dentistas são levados a comprar pelo preço, mas se esquecem de que por trás desse preço existe um valor, e uma percepção dele, tanto do parafuso do implante quanto do procedimento executado por ele, passando pelo zelo perante seus pacientes. Como vivemos num mundo capitalista e competitivo, a competição diária por lucro, por grandeza, por status não nos faz lembrar o que tem por trás de um preço barato de um determinado implante, mas sim o quanto iremos lucrar com ele, seja para pagar as contas estranguladas do consultório ou adquirir mais um consultório.

Outro fato relevante versa sobre o crescente número de processos contra dentistas e implantodontistas<sup>23</sup>. Em estudo realizado em Ribeirão Preto, 62,2% dos processos correspondiam a próteses e implantes. Como modo de ter um con-



trole pós-venda de falhas, implantes não osseointegrados devem ser enviados para averiguação no sistema de tecnovigilância da ANVISA<sup>24</sup>.

Qualquer material em contato com os fluidos do corpo humano promovem uma troca; os implantes podem sofrer processos de corrosão e liberar íons, quando não são perdidos, podem gerar algum grau de peri-implantite<sup>3</sup>.

O problema é que o implante vem em uma caixa estéril, e o cirurgião-dentista desconhece sua procedência e, quando o mesmo é perdido, o paciente pode processar o dentista acreditando que a falha foi cirúrgica, mas a falha real pode ter sido na qualidade do implante ou na falta de controle de qualidade deste por se tratar de um implante de baixo custo; de qualquer forma, mesmo os implantes de baixo custo devem ter algum tipo de controle pós-venda, podendo o cirurgião-dentista ajuizar uma ação regressiva, oriunda do direito de regresso<sup>25</sup> contra a empresa de implantes dentários, caso seja processado por algum paciente.

A Lei de Direito Regresso traz, no artigo 934 do código civil<sup>25</sup>, que: “Aquele que ressarcir o dano causado por outrem pode reaver o que houver pago, daquele por quem pagou”. Outro fator de proteção ao Cirurgião-Dentista é o sistema de tecnovigilância<sup>24</sup> da Agência Nacional de Vigilância Sanitária que preconiza que: a “Tecnovigilância é o sistema de vigilância de eventos adversos e queixas técnicas de produtos para a saúde na fase de pós-comercialização, com vistas a recomendar a adoção de medidas que garantam a proteção e a promoção da saúde da população. A Tecnovigilância visa à segurança sanitária de produtos para saúde pós-comercialização. No mais, a lei de 8.078

de 11 de setembro de 1990, no capítulo IV rege a qualidade de produtos de serviços, da prevenção e reparação dos danos, existindo desta forma o chamado “Recall de produtos”.

A expressão francesa “laissez faire, laissez passer”<sup>26</sup> que significa “deixai fazer, deixai passar” surgiu no século XVIII por Vincent de Gournay e posteriormente foi repetida pelos defensores do liberalismo econômico e defendeu que o capitalismo deve funcionar livremente sem interferência, mas existe uma contradição relacionada aos produtos para a saúde no Brasil. O atendimento em saúde no Brasil é público, a falta de controle desses produtos pode vir a gerar custos desnecessários para sanar problemas que serão pagos pelo Sistema Único de Saúde. É possível colocar um preço baixo nos implantes, mas é provável que a saúde e o S.U.S. possam vir a ter que pagar um preço alto.

#### CONCLUSÕES

- Existem diferenças em implantes dentários com desenhos semelhantes, comercializados no mercado brasileiro, de acordo com seu valor, preço, percepção de valor, produção e investimento em ciência, tecnologia e inovação que influenciam no controle de qualidade;
- Implantes não osseointegrados podem ter sido confeccionados sem o devido controle de qualidade.
- Seria mais seguro escolher com cautela o sistema de implante a ser comprado, baseando-se na pureza da liga de titânio e no controle de qualidade de sua fabricação e não com base em marketing das empresas.





1. Lamotte A, Moura LN, Nishikawa TSP. Obtenção de titânio e zircônio metálico [Monografia]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2011.
2. Bränemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen O, *et al.* Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery Supplementum* 1977 16(1-132).
3. Derks J, Hakansson J, Wennstrom JL, Tomasi C, Larsson M, Berglundh T. Effectiveness of implant therapy analyzed in a Swedish population: early and late implant loss. *Journal of dental research* 2015 Mar;94(3 Suppl):44s-51s.
4. Oliveira JCS, Maciel J, Neves AP, Garcia Júnior IR, Sonoda CK. Reações alérgicas aos implantes osseointegráveis de titânio. *Implant News* 2014 11(1):87-90.
5. Manera RS, Rodrigues AR, Matsumoto H, Gallego J, Rigatti AMY. Usinabilidade de implantes dentários de titânio utilizando a energia específica de corte. São Paulo Universidade de São Paulo 2014. updated Dissertação.
6. Schechter L. A normative conception of value. *Progressive Grocer, Executive Report*. 1984.
7. Woodruff RB. Customer value: The next source for competitive advantage. *J Acad Mark Sci* 1997 March 01;25(2):139.
8. Richins ML. Valuing things: the public and private meanings of possessions. *J Consumer Research* 1994 21(3):504-21.
9. Vinson DE, Scott JE, Lamont LM. The role of personal values in marketing and consumer behavior. *J Mark* 1977 41(2):44-50.
10. Rust RT, Zeithaml V, Lemon KN. O valor do cliente: customer equity. Porto Alegre: Bookman; 2001.
11. Iso 2000. Quality management systems: fundamentals and vocabulary: norma ISO/DIS 9000:2000. 2000 [Acesso em: 09 ago. 2017]; Disponível em: <https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/watermarksample.pdf>.
12. Bly RW. Keeping clients satisfied: make your business more successful and profitable. Englewood Cliffs: Prentice Hall; 1993.
13. Abreu CB. O comportamento do consumidor diante da promoção de vendas: um estudo da relação preço-qualidade percebida. *Rev adm empres* 1994 ago.;34(4):64-73.
14. Conselho Federal De Odontologia. Cresce o número de implantes dentários no Brasil. 2014 [Acesso em: 15 set. 2016]; Disponível em: <http://cfo.org.br/todas-as-noticias/cresce-o-numero-de-implantes-dentarios-no-brasil/>.
15. Conselho Federal De Odontologia. Pelo 10º ano consecutivo, indústria odontológica registra saldo positivo. 2012.
16. Moraes LS, Guimarães GS, Elias CN. Liberação de íons por biomateriais metálicos. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial, Maringá* 2007 12(6):48-53.
17. Callister WD. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC; 2002.
18. Schmalz G, Garhammer P. Biological interactions of dental cast alloys with oral tissues. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials* 2002 Jul;18(5):396-406.
19. Azo Materials. Titanium Alloys: classifications 2002 [Acesso em: 15 set. 2016]; Disponível em: <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=1218>.

20. Baltar CAM, Sampaio JA, Andrade MC. 31 minerais de titânio. Rochas e Minerais Industriais – CETEM; 2005 [Acesso em: 15 set. 2016]; Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1088/1/31.%20MIN.deTIT%C3%82NIO.pdf>.
21. Dsp Biomedical. Implante Dentário vendido online R\$38,00 2017 [Acesso em: 09 ago. 2017]; Disponível em: <http://www.lojadsp.com.br/produto/hexagono-externo-biofit-connectstar-68582>.
22. Dentalcremer. Implante dentário vendido em loja virtual de departamento 2017 [Acesso em: 09 ago. 2017]; Disponível em: <https://laboratorio.dentalcremer.com.br/departamento/855148/implante-34/t/1>.
23. Dias H. Aumenta o número de processos contra cirurgiões-dentistas e clínicas odontológicas. São Paulo: USP – Universidade de São Paulo; 2013 [Acesso em: 03 mar 2017]; Disponível em: <http://www5.usp.br/29356/aumenta-o-numero-de-processos-contracirurgioes-dentistas-e-clinicas-odontologicas/>.
24. Agência Nacional De Vigilância Sanitária - Anvisa. Tecnovigilância. 2017 [Acesso em: 03 mar. 2017]; Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/tecnovigilancia>.
25. Tesheiner JMR. Direito de regresso. 2002 [Acesso em: 22 set. 2016]; Disponível em: <http://www.tex.pro.br/home/artigos/138-artigos-abr-2002/4817-direito-de-regresso>.
26. Hagen N. “Laissez faire laissez passer” (Gournay). Séminaire internet de Sciences-Po (Paul Mathias); 2001 [Acesso em: 16 set. 2016]; Disponível em: [http://barthes.ens.fr/scpo/Presentations00-01/Hagen\\_laissezfaire.html](http://barthes.ens.fr/scpo/Presentations00-01/Hagen_laissezfaire.html).

Recebido em 31/05/2017

Aceito em 14/08/2017

•• 275 ••

### Legendas

ABIMO- Associação Brasileira da Indústria Médica, Odontológica e Hospitalar

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ASTM- International Standards Worldwide Organization

CFO – Conselho Federal de Odontologia



# EVALUACIÓN DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES A TRAVÉS DE TRAZADOS CEFALOMÉTRICOS

## UPPER AIRWAYS EVALUATION THROUGH CEPHALOMETRIC TRACINGS

Quevedo-Piña Maira\*  
 Hernández-Andara Adalsa\*\*  
 Zambrano Elba\*\*\*  
 Domingos Vanda\*\*\*\*

### RESUMEN

La cefalometría es un elemento auxiliar de diagnóstico utilizada frecuentemente en el estudio del crecimiento y desarrollo craneofacial; y en la planificación de terapéuticas de ortodoncia y ortopedia funcional de los maxilares. Además se considera una herramienta importante para evaluar el espacio aéreo nasofaríngeo, ya que, gracias a la observación de los relieves óseos y perfil blando del paciente, se obtiene una información estática y bidimensional sobre el calibre de las vías aéreas superiores. Así, el objetivo del presente artículo es analizar una selección de trazados cefalométricos orientados a evaluar este reparo anatómico. En tal sentido se realizó una búsqueda por diferentes bases de datos, tales como Pubmed, Medline, Scielo y Google Scholar, en las que se obtuvo información sobre diferentes cefalometrías utilizadas para lograr el propósito de la presente investigación. Los resultados obtenidos en la revisión concluyen que el criterio de selección dependerá fundamentalmente de la información que el clínico desea obtener para cubrir los requerimientos del paciente.

**Descriptor:** Cefalometría · Ortodoncia

### ABSTRACT

Cephalometrics is a tool for the study of craniofacial growth and development; it is considered an important technique to evaluate nasopharyngeal air space, and due to the observation of bony prominences and soft profile of the patient, we can get a two-dimensional and static information about the caliber of the upper airway. Thus, this article aims to present a selection of cephalometric tracings to evaluate upper airway, for which a search for different databases, such as PubMed, Medline, Scielo and Google scholar, among others, in the information on different paths used to achieve the purpose of the investigation was obtained. In conclusion, it was established that the selection criteria depend fundamentally on the information that the clinician want to get to meet the requirements of the patient.

**Descriptor:** Cephalometry · Orthodontics

\* Facultad de Odontología. Universidad de Carabobo. Venezuela.

\*\* Clínica Félix Boada. Venezuela.

\*\*\* Centro Odontológico Zambrano. Venezuela.

\*\*\*\* Universidade São Leopoldo Mandic. Brasil.

## INTRODUCCIÓN

La cefalometría, en sus inicios, se desarrolló como una técnica a ser usada en antropología, para cuantificar la forma y dimensiones del cráneo. Fue Broadbent quien la introduce en el campo de la odontología y, a partir de ese momento, ha sido empleada como una importante herramienta auxiliar en el diagnóstico clínico y la investigación, sobre todo cuando se requiere un análisis para la interpretación de la calidad y dirección del crecimiento y desarrollo craneofacial. La radiografía cefálica lateral se indica con mayor frecuencia, ya que permite la visualización, no solo de la morfología esquelética, dental y de tejidos blandos, sino también de sus relaciones espaciales, permitiendo la interpretación de la cantidad y dirección de crecimiento, y de la presencia o no de anomalías craneofaciales, contribuyendo en la planificación y evaluación del tratamiento.<sup>1</sup>

Con la imagen de la radiografía cefálica lateral es posible evaluar, el espacio aéreo nasofaríngeo<sup>2</sup>, ya que gracias a la observación de los relieves óseos y perfil blando del paciente, se obtiene una información estática y bidimensional sobre las condiciones de las vías aéreas superiores (VAS), que permiten precisar e identificar, el lugar de la obstrucción respiratoria (si la hubiese) lo que contribuye, en algunos casos, a la toma de decisiones de terapéuticas<sup>3</sup>. También ha sido ampliamente utilizada para evaluar las estructuras óseas y blandas en pacientes con apnea obstructiva del sueño; dentro de las que se incluyen: el estrechamiento del espacio aéreo posterior, paladar blando hipertrófico y posicionamiento inferior del hioides, retroposición mandibular y ángulo nasion-sella-basion (ángulo de la flexión craneana) pequeño<sup>4</sup>.

La radiografía cefálica lateral es el recurso auxiliar de diagnóstico ideal, porque además de permitir la realización de trazados que nos cuantifiquen la presencia o no de desarmonías, se obtiene a través de un cefalostato, el cual permite generar imágenes estandarizadas que pueden ser reproducidas en la misma posición de referencia, lo que permite evaluar, medir y

comparar los cambios por tratamiento o bien por crecimiento<sup>5</sup>

Las vías aéreas superiores, conocidas también como espacio nasofaríngeo, constituyen una estructura compleja y multifuncional, que regula diferentes funciones del organismo contradictorias entre sí, ya que coordinan funciones respiratorias y de ventilación, así como funciones gástricas y de fonación. Forman parte de ellas: las fosas nasales, faringe y laringe, estructuras estas que juegan un papel crucial en la vida del ser humano. Las fosas nasales humedecen, filtran y calientan el aire inspirado; la faringe permite el paso de alimentos sólidos y líquidos además del aire<sup>6</sup>; por su parte la laringe, considerada el límite entre las VAS y las vías aéreas inferiores, juega un papel importante en la fonación además de tener una función de protección de a las vías respiratorias inferiores, de manera que cuando una partícula, por accidente, pasa hacia la tráquea, ésta es expulsada a través del reflejo tusígeno<sup>7</sup>.

Durante la respiración nasal es fundamental que se produzca el cierre bucal, lo que puede ocurrir normalmente por el sellamiento labial, o bien por el contacto del dorso y la parte posterior de la lengua con el paladar duro y blando respectivamente. La esfera maxilo-faríngeo-bucal constituye lo que los neurofisiólogos denominan el efector común, porque órganos diversos inervados por el mismo tronco común, ejercen diversas funciones todas discretas individualmente, pero que adquieren una alta jerarquía cuando se integran unas con otras, de tal manera que la especialización de los órganos faríngeo-bucales, está más relacionada por las funciones que los unen que por su fisiología<sup>8</sup>. Es por ello que, a pesar que la lengua no forma parte del sistema respiratorio, tiene una amplia participación en la respiración. La lengua es una estructura muscular compleja, que posee tres puntos de inserción; uno óseo fijo en la mandíbula a través del músculo geniogloso; el segundo móvil en el hueso hioides dado por músculo hiogloso y un tercero muscular que corresponde a los músculos intrínsecos.

La posición de la lengua es de suprema

QUEVEDO-PIÑA M  
HERNÁNDEZ-  
ANDARA A  
ZAMBRANO E  
VANDA D

EVALUACIÓN DE  
LAS VÍAS AÉREAS  
SUPERIORES  
A TRAVÉS DE  
TRAZADOS  
CEFALOMÉTRICOS



QUEVEDO-PIÑA M  
HERNÁNDEZ-  
ANDARA A  
ZAMBRANO E  
VANDA D

EVALUACIÓN DE  
LAS VÍAS AÉREAS  
SUPERIORES  
A TRAVÉS DE  
TRAZADOS  
CEFALOMÉTRICOS

•• 278 ••



REV. ODONTOL.  
UNIV. CID. SÃO  
PAULO  
2017; 29(3):  
276-88. SET-DEZ

importancia para el equilibrio de la musculatura bucofacial; así lo reflejan diversos estudios en los que se han detectado variaciones en la región orofaríngea, en pacientes con diferentes patrones esqueléticos, específicamente en el segmento a nivel de la base de la lengua hasta la pared posterior faríngea. En una investigación desarrollada por Han *et al.*<sup>9</sup> (2014), se concluyó que los adolescentes con maloclusión Clase II, tenían la relación lengua-pared posterior de la faringe, significativamente menor cuando fueron comparados con los clasificados como clase I; de allí la importancia de incluir la posición de la lengua en el estudio de las vías aéreas superiores.

En pacientes con apnea obstructiva del sueño, los sitios de obstrucción y el estrechamiento de las VAS difieren considerablemente; pero las regiones mayormente afectadas son la retropalatal y la región posterior a la base de la lengua. En este sentido, el análisis cefalométrico constituye una herramienta muy valiosa para el diagnóstico y planificación del tratamiento de estos pacientes, permitiendo estudiar la morfología dentofacial, para evaluar la existencia de retrognatia o micrognatia, y analizar las condiciones del ángulo ANB, la inclinación del plano mandibular, el posicionamiento del hueso hioides, las dimensiones del paladar blando y el tamaño de la lengua<sup>10</sup>.

En condiciones de reposo, el respirar por la nariz requiere más esfuerzo que hacerlo por la boca, dado que los conductos nasales, cuya función es calentar, humedecer y filtrar el aire inspirado, representan una resistencia al flujo respiratorio. Si la nariz está obstruida parcialmente, aumenta el trabajo para inspirar y al llegar a un nivel determinado de resistencia al flujo respiratorio, el individuo adopta la respiración bucal parcial, de tal manera que los cambios en las dimensiones del tracto respiratorio por constricción u obstrucción, pueden disminuir el flujo del aire y los músculos respiratorios pueden incrementar su trabajo; producto de esto, se implementa el flujo del aire por la cavidad bucal, lo que trae como consecuencia una alteración de la función de los músculos intrínsecos y extrínsecos de las VAS, que

modifica la posición de la mandíbula y la lengua e influye en la morfología y crecimiento esquelético facial<sup>11</sup>.

La cefalometría es de gran utilidad para monitorear estos cambios, particularmente en los pacientes con ortodoncia. Sin embargo, existen algunas limitaciones porque solo puede observarse la progresión lineal, vertical y anteroposterior del cambio facial, estando limitada su capacidad para describir características tridimensionales. Para evaluar en los tres planos del espacio (frontal, coronal y axial), deben utilizarse otros métodos de estudio como son la tomografía Cone Beam (CBCT) y la resonancia magnética (RM), que permiten mediciones precisas en tres dimensiones (3D), de las diversas áreas de la anatomía de las vías respiratorias, a través de imágenes con reconstrucciones volumétricas.

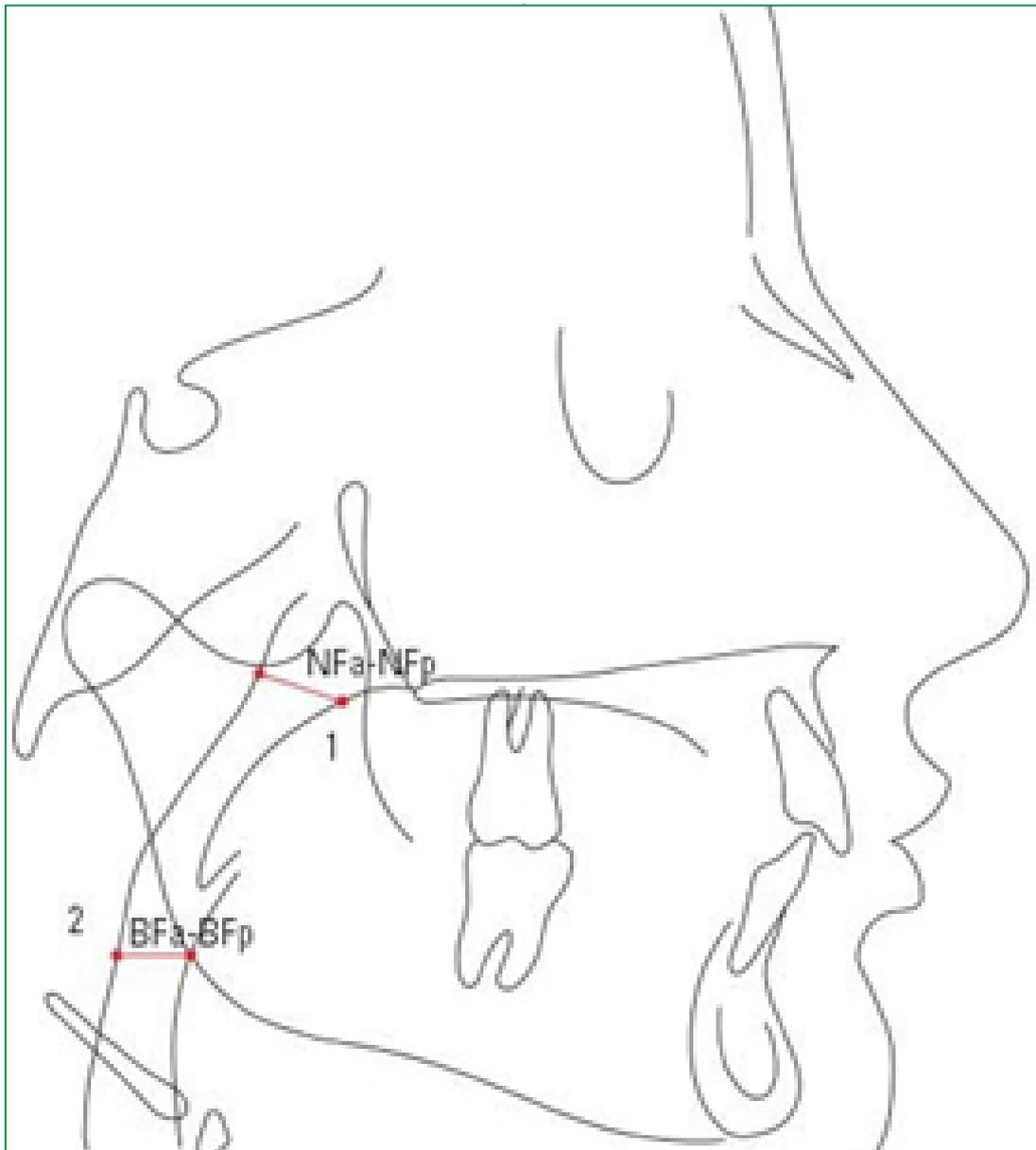
La resonancia magnética, a pesar de no utilizar radiación ionizante, requiere un tiempo operativo significativamente mayor, que se traduce en disminución de la calidad de la imagen de las vías respiratorias, debido al movimiento del paciente condicionado por la presencia de artefactos. Por tal razón, de estos métodos de estudio por imagen, el CBCT ha conducido a una mejor comprensión de la anatomía y fisiología de las vías respiratorias superiores<sup>12</sup>; sin embargo, existen investigaciones contradictorias en cuanto a su utilización como examen de rutina, debido al mayor volumen de tejido irradiado, baja resolución de tejidos faciales y su alto costo<sup>13</sup>. Otro factor a considerar es la precaución que hay que tener cuando se trata de pacientes jóvenes y en ese aspecto, el principio ALARA (la radiación tan baja como sea razonablemente posible), debe prevalecer cuando se trata de seleccionar un método con radiación ionizante para diagnosticar un paciente<sup>14, 15</sup>.

Existen investigaciones que validan a la cefalometría para el estudio de las VAS<sup>16-18</sup>, siendo uno de sus pioneros Solow<sup>19</sup> (1966), quien propuso una serie de puntos y líneas, algunos de los cuales están aún vigentes. Desde esa fecha hasta la actualidad, se han descrito diferentes puntos cefalométricos para evaluar el espacio aéreo superior o las VAS. Otros autores los uti-

lizan, para relacionar la postura cráneo-cérvico-mandibular con los diámetros antero posteriores de la vía aérea faríngea y sostienen que hay mecanismos de adaptación fisiológica, que permiten mantener permeable esta región<sup>20</sup>.

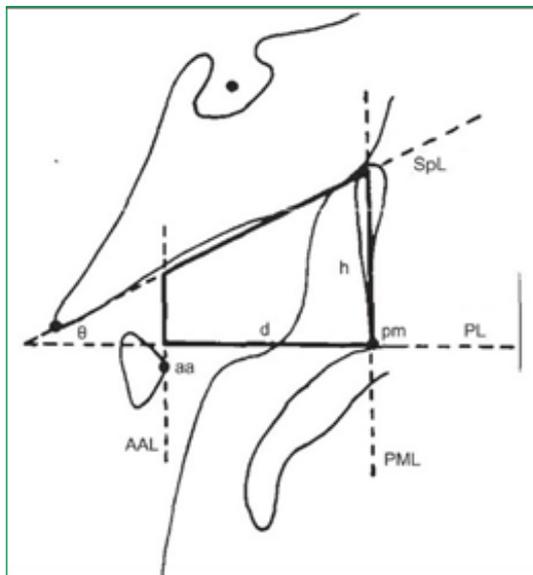
Cárdenas *et al.* afirman que la posición craneal juega un papel fundamental dentro del equilibrio cráneo-cérvico-mandibular, lo que indica que sus componentes tienen el potencial de influirse recíprocamente. La localización de las estructuras de este sistema se relacionan con características y funciones anatómicas específicas como: la posición lingual, la postura cervi-

cal y mandibular<sup>21</sup>. En 1977 Solow y Kreiborg<sup>22</sup> propusieron una hipótesis para explicar los diferentes conjuntos de asociaciones. Las vías respiratorias nasofaríngeas obstruidas y una resistencia respiratoria nasal grande, determinada rinomanométricamente fueron observadas, en relación con un gran ángulo craneocervical y con pequeñas dimensiones mandibulares, retrognatismo mandibular, gran rotación mandibular y retro-inclinación de los incisivos superiores. Las correlaciones observadas estuvieron de acuerdo con el patrón predicho de asociación entre morfología craneofacial, angulación



**Cuadro 1.** Puntos de referencia utilizados en el análisis cefalométrico

Ba	Basión. Punto más anteroinferior del foramen magnum
Na	Nasión. Punto más anterior de la sutura fronto nasal
Pm	Pterigomaxilar o espina nasal posterior. Punto más posterior del maxilar
S	Centro de la imagen de la silla turca del hueso esfenoides
Punto A	Parte más profundo de la concavidad que va desde la espina nasal anterior hasta el reborde alveolar
Punto B	Punto más profundo de la concavidad que va desde el reborde alveolar al mentón
ANS	Espina nasal anterior. Punto más anterior del maxilar



**Figura 3.** Análisis trapezoidal de Handleman y Osborne

craneocervical y resistencia a las vías aéreas<sup>22</sup>.

Por lo antes mencionado, se puede inferir que la cefalometría tiene un papel preponderante en el estudio de las VAS y por tal motivo, el objetivo de la presente investigación, es revisar los diferentes trazados cefalométricos usados para su evaluación, describir los usos y aplicaciones de cada cefalograma, con la finalidad de proveer herramientas que le permitan al clínico realizar una selección precisa, basada en los requerimientos diagnósticos del paciente.

#### CEFALOGRAMA DE MCNAMARA

Este análisis publicado en 1984, se basa principalmente en medidas lineales y no angulares, en las cuales se relacionan básicamente el maxilar con la base craneal, el incisivo superior con el maxilar, incisivo inferior con mandíbula e incorpora el análisis del tracto respiratorio a nivel

de la nasofaringe y orofaringe<sup>23, 24</sup>. Para el autor, el espacio nasofaríngeo denominado NFA-NFp, es una medida lineal trazada desde un punto situado en el contorno del paladar blando, hasta el más cercano de la pared posterior de la faringe. El valor promedio para adultos, tanto hombres como mujeres, es de 17,4mm; en niños de 9 y 11 años se ubica en 11 y 14 mm respectivamente. Si esta medida disminuye, se podrá sospechar de una posible obstrucción por vegetaciones adenoideas.

Por su parte, el espacio orofaríngeo BFa-BFp, se mide desde la intersección del borde posterior de la lengua, con el borde inferior de la mandíbula, hasta el punto más cercano en la pared posterior de la faringe, a nivel de la ubicación de las amígdalas faríngeas. El valor promedio para niños de 9 años es 11 mm, de 11 años 12 mm y en el adulto de 12 a 13 mm<sup>25, 26</sup> (Fig. 1). Al contrario de lo que ocurre en la nasofaringe, no suele presentarse una obstrucción de la vía faríngea inferior por la posición de la lengua contra la faringe, pero si la distancia es mayor a 15 mm, indica una posición adelantada de la lengua, bien sea por posición habitual o por un aumento del tamaño de las amígdalas faríngeas<sup>27</sup>.

Según estos autores, el patrón de crecimiento facial está relacionado con el patrón de crecimiento nasofaríngeo y para tal fin, utilizaron una evaluación que incluye varios puntos anatómicos: Basión (Ba), Nasión (Na), Pterigomaxilar (Pm) o espina nasal posterior, Silla (S), punto A, punto B, espina nasal anterior (ANS) y unas líneas de referencia, de las cuales se derivaron 6 ángulos faciales al intersectar las líneas: plano mandibular/plano silla Nasión (ML/





NSL), plano mandibular/plano palatal (ML/PL), plano silla Nasi3n/ plano palatal (NSL/PL), Nasi3n-Silla-Basi3n (Na-S-Ba), Nasi3n-Silla-punto A (Na-S-A) y Nasi3n-Silla-punto B (Na-S-B)<sup>28</sup>.

Las l3neas a ser consideradas son: l3nea Palatal (PL), l3nea Atlas (AAL), l3nea tangente perpendicular a la proyecci3n de la l3nea palatal (PL) que pasa por el punto aa (pto anterior del cuerpo del atlas); l3nea pterigomaxilar (PML), perpendicular al plano palatino que cruza a nivel de la fisura pterigomaxilar; l3nea esfenoides (SPL), tangente que pasa por el borde inferior del hueso esfenoides culminando en basi3n. Estas l3neas anteriormente mencionadas PL, SPL, AAL y PML, representan los 4 lados de un trapecio que define el 3rea nasofar3ngea (Np), que a su vez est3 subdividida en dos 3reas: nasofar3ngea (AA) y far3ngea adenoidea (Ad). ( Fig. 2)<sup>28</sup>.

El 3rea nasofar3ngea (Np) se deriva matem3ticamente de la f3rmula  $Np = d(h - d \tan \theta / 2)$ , donde d es igual a la profundidad, a la distancia entre Pm y el punto de intersecci3n de las l3neas PL y AAL, medida en mil3metros (mm); 3sta significa la profundidad antero-posterior de la nasofaringe y h la altura, que es la distancia entre pm y el punto de intersecci3n de las l3neas de PML y SPL medido en mm. La altura anterior del espacio 3seo nasofar3ngeo o 3ngulo Theta, est3 formado por la intersecci3n de la l3nea esfenoides y la l3nea palatina. El 3rea a3rea (AA) es medida utilizando un plan3metro polar, instrumento que actualmente est3 en desuso y permit3a hallar el 3rea de una superficie irregular. El 3rea adenoidea Ad se calculaba restando el 3rea nasofar3ngea del 3rea a3rea<sup>29</sup>.

Grewal y Godhane utilizan la f3rmula de Handelman y Osborne para el c3lculo de del espacio nasofar3ngeo (Np) y el programa Autocad para el c3lculo del 3rea adenoidea (Ad), mediante los siguientes puntos de referencia cefalom3tricos: Ba, Ptm, y el centro de la silla turca (punto S). So, el punto medio de la l3nea que une Silla turca y basi3n; la intersecci3n de la l3nea de Ptm-Ba y la pared posterior nasofar3ngea denominado Ad 1 y la intersecci3n de la pared posterior nasofar3ngea y la l3nea de Ptm-So es Ad 2.

Una vez obtenidas las referencias se derivan las medidas lineales: Ptm-Ad1, distancia lineal desde el punto Ptm al punto Ad1 en mm; Ptm-Ad2, distancia lineal desde el punto Ptm hasta el punto Ad2, en mm y con estos valores, ya se tienen las mediciones de 3rea Np o zona nasofar3ngea, es decir, las dimensiones verticales y antero-posterior medidas en mm<sup>2</sup>. Es importante considerar en los casos de pacientes respiradores bucales, que un espacio nasofar3ngeo 3seo constante ante el crecimiento desbalanceado de las adenoides, puede dar lugar a la obstrucci3n de este espacio, de all3 la importancia de estas medidas<sup>30</sup>.

Por otra parte, la profundidad de la nasofaringe, que se mide desde PNS hasta Basi3n, aumenta en 9% aproximadamente durante el desarrollo del paciente. La mayor parte del crecimiento nasofar3ngeo, se produce en una direcci3n vertical, causado por el crecimiento hacia abajo tanto del paladar como de la sincondrosis esfenooccipital. En condiciones normales, la nasofaringe aumenta de tama3o en la ni3ez, a diferencia del tejido linf3ide de la pared posterior de la nasofaringe que tiende a disminuir durante y despu3s de la pubertad<sup>31</sup>.

La principal ventaja de este trazado, es la medici3n en volumen del 3rea nasofar3ngea, aunque originalmente lo descrito por Handelman y Osborne ameritaba una f3rmula matem3tica para su c3lculo y la utilizaci3n de un plan3metro. En la actualidad, con la aplicaci3n de programas inform3ticos como Autocad, puede obtenerse la medida del 3rea de superficie, lo que permite al cl3nico evaluar la obstrucci3n en volumen e implica mayor rapidez en el c3lculo. Otra ventaja es la existencia de valores de referencia sobre las medidas lineales y de superficie, los cuales fueron obtenidos con los cefalogramas de pacientes con funci3n respiratoria normal. Este trazado no contempla la evaluaci3n de la orofaringe.

CEFALOGRAMA DE LYBERG, KROGSTAD, DJUPESLAND CON MODIFICACIONES DE SAMMAN, MOHAMMADI Y XIA

Este m3todo se basa en lo definido por Lyberg , los aportes de Tangusorn *et al.*<sup>30</sup>

**Cuadro 2.** Definición de las medidas lineales en mm y de ángulos medidos en grados.

Or	Orbitale. Punto más inferior del borde inferior de la órbita.
Ptm	Pterigomaxilar. Punto en el cruce de la fosa pterigo-maxilar y la espina nasal posterior
Po	Porion. Punto medio de la línea que conecta al punto superior del conducto auditivo externo en ambos lados
T	Punta de la lengua
U	Punta de la úvula.
ANS	Espina nasal anterior. Situada en el plano medio sagital.
PNS	Espina nasal posterior. Punto más posterior en el plano sagital en el paladar duro óseo.
H	Parte superior de la lengua. Punto más superior de la lengua en relación a V y T.
V	Vallécula. Intersección de la epiglotis y la base de la lengua.
GE	Tubérculo Geni. Punto más posterior de la sínfisis mandibular y la parte antero-inferior de la lengua
NL.	Línea nasal. Línea entre la espina nasal anterior y la espina nasal posterior.
UPW	Pared faríngea superior. Punto de intersección de la línea perpendicular a la pared posterior de la faringe desde la espina nasal posterior.
MPW	Pared faríngea media. Intersección de la línea perpendicular de U en la pared posterior de la faringe
LPW	Pared faríngea inferior. Intersección de la línea perpendicular de V a la pared posterior de la faringe.
AH	Hioides anterior. Punto más anterior y superior en el cuerpo del hioides.
CV	Vértebra cervicales. Línea que recorre la parte anterior de la superficie de la 2a y 3a vértebra cervical.

y modificaciones introducidas por Samman *et al*,<sup>32</sup>. Para estos últimos autores, la cefalometría a pesar de ser un estudio en dos dimensiones, ha demostrado ser muy fiable para la medición del espacio aéreo posterior y se correlaciona altamente con la Tomografía Computarizada (CT Scan), con una precisión del 92%, ellos, al igual que otros autores, sustentan que la posición inferior del hueso hioides está relacionada con problemas respiratorios.

Para realizar el cefalograma se utilizan 17 variables, 12 medidas lineales, un ángulo, 4 medidas de área para la determinación de la permeabilidad de la nasofaringe, orofaringe y la hipofaringe. La lengua se mide en el plano sagital, su longitud (VT) y altura (H<sub>I</sub>-VT), la longitud del paladar blando (PM-U) y el espesor (SPT). El ancho del espacio de la vía aérea superior en el plano sagital (SPA), se describe en cuatro niveles: la nasofaringe (PM-UPW), la orofaringe (U-MPW), la hipofaringe (V-LPW) y la región de paso mínimo en las vías aéreas (PASmin). La posición del paladar blando está representada por el án-

gulo (NL/PM-U) entre su eje mayor (PM-U) y la línea nasal (NL). Además el área oral (OA) y área naso-orofaríngea (NOPA). (Fig. 4)<sup>30</sup>

A continuación se presentan los puntos, medidas y ángulos utilizados por los investigadores antes mencionados; siendo estos valores un marco de referencia para la población de Hong Kong<sup>32</sup>

Con referencia a este trazado, destaca la importancia de la evaluación de la posición de la lengua, hueso hioides y vértebras cervicales; es decir, considera los elementos que conforman la región cráneo-cervico-mandibular con relación a las vías aéreas superiores. Estudia la vía aérea faríngea en sus tres niveles: nasofaringe, orofaringe e hipofaringe. Además puede determinarse la mínima distancia entre la base de la lengua y la pared posterior de la faringe, conocida como PASmin. Su utilidad es que provee información de las dimensiones anteroposteriores de los tejidos blandos, las cuales tienen características particulares diferenciales entre individuos sanos y pacientes con patologías



en las vías aéreas superiores.

## DISCUSIÓN

Para la evaluación de las vías aéreas se han empleado diversos trazados cefalométricos. Cada sección de la VAS reviste importancia clínica para el Odontólogo y por ende es motivo de estudio. Para algunos clínicos la sección más pequeña de la VAS tiene gran relevancia clínica porque infiere la dificultad del paso o conducción de los gases respiratorios.

Para McNamara la faringe inferior es la distancia mínima entre el punto donde el contorno posterior de la lengua cruzando el borde de la mandíbula y el punto más cercano en la pared posterior faríngea. Otros autores utilizan otro parámetro y la describen como la verdadera mínima dimensión del espacio aéreo. Dependiendo de la anatomía existente, aunque esta distancia puede no corresponder al diámetro verdaderamente menor del espacio de la vía aérea, se ha correlacionado positivamente con el volumen más pequeño medido detrás de la base de la lengua<sup>33</sup>.

Yueniwati *et al.* señalan que las radiografías laterales de cráneo son herramientas de diagnóstico valiosas y confiables para la detección del agrandamiento adenoideo con o sin obstrucción de las vías respiratorias. En

su estudio, basado en el cefalograma de McNamara, muestra una sensibilidad de 68,4%, especificidad 100%, valor predictivo positivo 100%, valor predictivo negativo 45,4% y precisión 75%. Concluyendo que usando el método de McNamara es posible predecir la obstrucción de las vías respiratorias<sup>34</sup>. En concordancia a lo expresado por Quiroga *et al.*, la radiografía cefálica lateral se considera una importante herramienta de detección confiable para determinar la necesidad de una evaluación otorrinolaringológica en pacientes con hipertrofia adenoidea<sup>35</sup>.

En relación al espacio faríngeo, conocer el diámetro superior e inferior del mismo, su relación y efecto sobre el crecimiento facial es un tema aún por resolver y algunos investigadores consideran, que un cefalograma no es una herramienta diagnóstica suficiente a considerar en estos casos, en los cuales se requieren otros estudios más específicos. Al respecto, se ha discutido que es difícil establecer si la obstrucción de las vías respiratorias superiores, es responsable de la inducción de cambios en la morfología craneofacial, o si estos cambios son genéticamente determinados, facilitando la obstrucción por pequeños aumentos del volumen adenoideo.

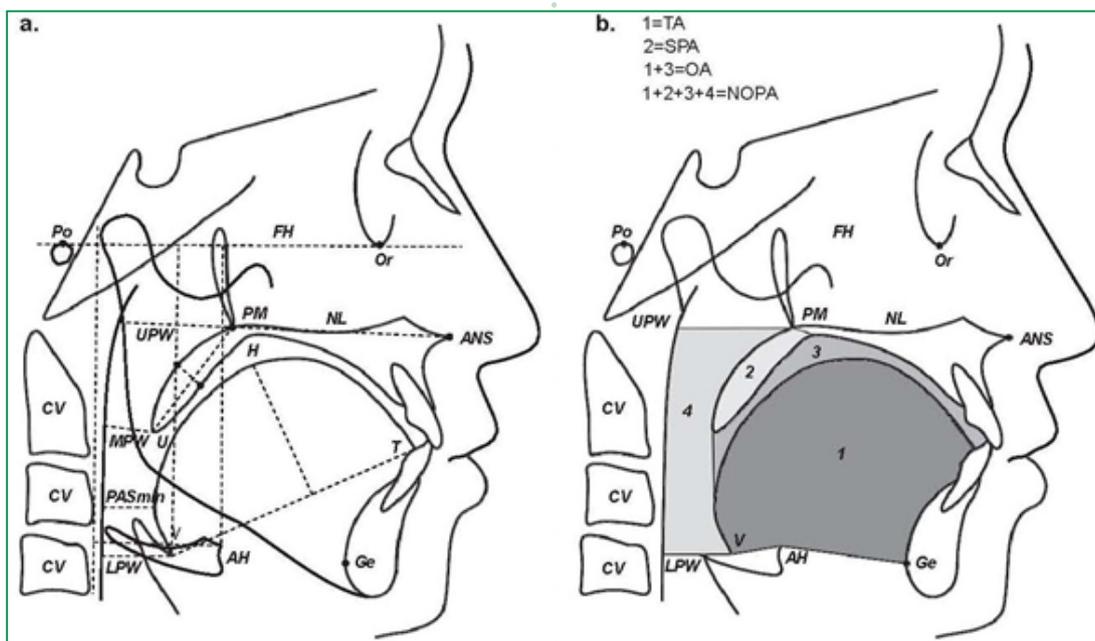


Figura 4. Cefalograma de Lyberg, Krogstad, Djupesland con modificaciones de Samman, Mohammadi y Xia.



**Cuadro 3.** Definiciones de áreas en mm<sup>2</sup> y proporciones.

AH-CV	Posición del hueso hioides en el plano horizontal, de AH a CV y paralela a FH
AH ⊥ FH.	Posición del hueso hioides en el plano vertical, perpendicular de AH a FH
H ⊥ VT.	Altura de la lengua, medida como la distancia perpendicular de H a la línea VT
NL / PM-U.	Inclinación del eje longitudinal del paladar blando, relativo a la línea nasal.
PASmin.	La distancia más corta entre la base de la lengua y la pared posterior faríngea.
PM-U.	Longitud del paladar blando, distancia desde PM a U.
PM-UPW.	Ancho de la vía aérea nasofaríngea de PM a UPW
SPT.	Espesor de paladar blando, representa el máxima grosor del paladar blando medido perpendicularmente a la línea PM-U.
U-MPW	Ancho de la vía aérea orofaríngea. Distancia desde U a MPW
V-CV	Posición de la vallécula en el plano horizontal, línea desde V a CV y paralela a FH
V ⊥ FH	Posición de la vallécula en el plano vertical, línea perpendicular de V a FH.
V-LPW	Ancho de la vía aérea hipofaríngea desde V a LPW.
VT	Longitud de la lengua, medida como la distancia desde V a T
AH-CV	Posición del hueso hioides en el plano horizontal, de AH a CV y paralela a FH
AH ⊥ FH	Posición del hueso hioides en el plano vertical, perpendicular de AH a FH
H ⊥ VT	Altura de la lengua, medida como la distancia perpendicular de H a la línea VT
NL / PM-U.	Inclinación del eje longitudinal del paladar blando, relativo a la línea nasal.

**Cuadro 4 ou continuação do 3?**

Zona oral, OA	Área oral calculada que incluye el área de la lengua y que se extiende superiormente al contorno del paladar blando y duro
Área naso-orofaríngea, NOPA	Área trazada calculada incluyendo OA y el área definida por los puntos de PM, UPW, LPW y V a lo largo de la pared posterior de la faringe y el contorno dorsal de la lengua incluyendo la zona del paladar blando (SPA).
Zona SPA paladar blando.	Corresponde al contorno antero-posterior del paladar blando, el límite superior es una línea perpendicular a la PM y a la línea PM-U.
SPA / (NOPA-OA)	Relación entre el paladar blando y la diferencia entre el área naso-orofaríngea y las áreas orales, corresponde al área faríngea.
Área Lengua TA.	El trazado del contorno dorsal de la lengua de desde V a través de H a T. El contorno inferior se redujo a un polígono geométrico cuyo límite está definido por los segmentos de línea que conectan los puntos V, AH, GE, y T.
TA/OA.	Relación lengua y cavidad bucal
TA+SPA/NOPA	Relación área de lengua mas paladar blando y área naso orofaríngea. TA+SPA/NOPA
SPA/NOPA-OA	Relación entre área de paladar blando y la diferencia entre área naso orofaríngea y área oral, es decir área faríngea.

deo.<sup>27,36</sup>

Sin embargo una perspectiva diferente ha sido planteada por otros autores, quienes han considerado que alteraciones como la respiración bucal, conllevan influencias perjudiciales en el proceso diná-

mico de crecimiento y desarrollo facial; y una de las causas en la modificación del proceso respiratorio, puede estar dada por la hipertrofia de las amígdalas faríngeas y palatina, que obstruyen los espacios nasales y bucofaríngeo. Aquellos cambios





inducidos en el paciente, no son más que ajustes compensatorios neuromusculares para el nuevo patrón de respiración no fisiológica y estos pueden ser medidos.<sup>25</sup>

Es importante acotar, que la fiabilidad de los métodos para evaluación de vías aéreas superiores ha sido estudiada en los últimos años. Para Bianchi *et al.*<sup>37</sup> (2016), la tomografía computarizada ofrece ventajas significativas cuando es comparada con la radiografía, debido a que permite una mejor delimitación de los tejidos y del espacio aéreo; siendo más precisa en la medición y la observación de la morfología de estas estructuras. En su investigación analiza las vías respiratorias en 3D donde observo un incremento significativo del volumen de la vía aérea total con un ensanchamiento más prominente en sentido medio-lateral que antero posterior<sup>37</sup>.

A pesar de los métodos imagenológicos usados en esta área (TAC y RM) la radiografía céfalica lateral con su respectivo análisis siguen siendo una herramienta útil para la evaluación y diagnóstico de problemas en las VAS. En tal sentido, Quiroga *et al.* utilizaron diferentes métodos para medir hipertrofia adenoidea en niños respiradores bucales, entre los cuales estaban la medición lineal de McNamara y el análisis trapezoidal de Handelman y Osborne. En esa investigación, los valores más confiables y homogéneos fueron las medidas lineales de McNamara. El análisis trapezoidal tuvo valores mayores de especificidad 94%, sensibilidad 75%, valor predictivo positivo 95% y valor predictivo negativo 72%. Estos resultados confirman la validez de la cefalometría para evaluar la hipertrofia adenoidea en niños de 6 a 12 años. De manera opuesta a lo expresado, otros autores recomiendan la utilización del análisis trapezoidal, ya que en su opinión este método refleja los límites de la nasofaringe de una manera más precisa<sup>38</sup>.

Con referencia al cefalograma de Lyberg, Krogstad y Djupesland con modificaciones de Samman, Mohammadi y Xia, se puede decir que permite obtener medidas de la vía aérea superior, utilizando tamaño de la lengua, paladar blando, nasofaringe, orofaringe, hipofaringe, al igual

que la posición relativa del hueso hioides y vallécula. Guttal y Burde estudiaron la población India obteniendo correlaciones positivas con los sujetos de nacionalidad china, logrando generar aportes para futuros estudios y poder evaluar las dimensiones de las vías respiratorias en diferentes maloclusiones esqueléticas, planteando además otra fortaleza como es la utilización del trazado cefalométrico para la planificación de casos quirúrgicos y en post tratamiento. De hecho sus resultados han permitido que sean tomados como patrones de referencia para futuras investigaciones<sup>39</sup>.

### CONCLUSIÓN

La cefalometría se considera una herramienta diagnóstica de gran importancia, dado que permite conocer las relaciones anatómicas entre las bases óseas y los tejidos blandos. Adquiere especial relevancia para el clínico, al medir los cambios evolutivos provocados a consecuencia de la aplicación del tratamiento y es una guía que le permite reorientar, de ser necesario, sus objetivos terapéuticos. La vista lateral del cráneo favorece la medición, análisis, ubicación, determinación de la configuración y el crecimiento del tejido adenoideo.

Esta revisión destaca diferentes análisis cefalométricos, que pueden ser utilizados para evaluar las vías aéreas superiores, permitiendo conocer la situación inicial y los cambios posteriores a la aplicación de un factor modificador, ya sea ortodóncico, ortopédico, maxilar y/o quirúrgico. Entre los diferentes trazados presentados, el equipo de salud deberá dilucidar cuál es el cefalograma adecuado a los requerimientos diagnósticos y terapéuticos de cada paciente y de la especialidad del profesional tratante.

El trazado cefalométrico de Lyberg, Krogstad y Djupesland, con modificaciones de Samman, Mohammadi y Xia, además de evaluar las vías aéreas superiores incorpora la región cervical y la estructura hioidea que recibe gran influencia de la lengua, considerando de esta manera la unidad cráneo-cérvico-mandibular, por lo que sugerimos el uso de este trazado.

QUEVEDO-PIÑA M  
HERNÁNDEZ-  
ANDARA A  
ZAMBRANO E  
VANDA D

EVALUACIÓN DE  
LAS VÍAS AÉREAS  
SUPERIORES  
A TRAVÉS DE  
TRAZADOS  
CEFALOMÉTRICOS

• • 286 • •



1. Graber T, Vanarsdall R, Vig JR K. Ortodoncia: principios y técnicas actuales. 4 ed. España: Elsevier; 2006.
2. Juliano ML, Machado MA, de Carvalho LB, Zancanella E, Santos GM, do Prado LB, et al. Polysomnographic findings are associated with cephalometric measurements in mouth-breathing children. *Journal of clinical sleep medicine* : JCSM : official publication of the American Academy of Sleep Medicine. 2009;5(6):554-61.
3. Villafranca FdC, Cobo Plana J, Fernández Mondragón MP, Jiménez A. Cefalometría de las vías aéreas superiores (VAS). RCOE. 2002;7:407-14.
4. Consenso Nacional sobre el síndrome de apneas-Hipopneas del sueño (SAHS) - Resumen. *Arch Bronconeumol*. 2005;41(Supl 4):7-9.
5. Vargas Aragonés C. Horizontal verdadera: una línea de referencia más relevante para el análisis cefalométrico. *Odovtos*. 2004(6):20-4.
6. Merí A. Fundamentos de fisiología de la actividad física y el deporte. Buenos Aires: Panamericana; 2005.
7. Welsch U, Sobotta J. Histología. España: Panamericana; 2010.
8. Varela MAR, Pastor AC. Síndrome del respirador bucal: aproximación teórica y observación experimental: M.A. Ruiz; 2001.
9. Han S, Choi YJ, Chung CJ, Kim JY, Kim KH. Long-term pharyngeal airway changes after bionator treatment in adolescents with skeletal Class II malocclusions. *Korean journal of orthodontics*. 2014;44(1):13-9.
10. Laxmi NV, Talla H, Meesala D, Soujanya S, Naomi N, Poosa M. Importance of cephalographs in diagnosis of patients with sleep apnea. *Contemporary clinical dentistry*. 2015;6(Suppl 1):S221-6.
11. Carulla Martínez D, Espinosa Quiros D, Mesa Levy T. Estudio cefalométrico del hueso hioides en niños respiradores bucales de 11 años.: Segunda parte. *Revista Cubana de Estomatología*. 2010;47(2):178-88.
12. Valiathan M, El H, Hans MG, Palomo MJ. Effects of extraction versus non-extraction treatment on oropharyngeal airway volume. *The Angle orthodontist*. 2010;80(6):1068-74.
13. Brons S, van Beusichem ME, Bronkhorst EM, Draaisma J, Berge SJ, Maal TJ, et al. Methods to quantify soft-tissue based facial growth and treatment outcomes in children: a systematic review. *PloS one*. 2012;7(8):e41898.
14. Puigdollers Pérez A. Más investigación y conocimiento sobre la tomografía computarizada de haz cónico *Rev Esp Ortod* 2011;41(1):03-4.
15. Zamora Martinez N. Evaluación de las dosis de radiación con los sistemas de tomografía computarizada de haz cónico en ortodoncia. *Rev Esp Ortod*. 2011;41(1):17-22.
16. Kurt G, Sisman C, Akin E, Akcam T. Cephalometric comparison of pharyngeal airway in snoring and non-snoring patients. *European journal of dentistry*. 2011;5(1):84-8.
17. Grewal N, Godhane AV. Lateral cephalometry: A simple and economical clinical guide for assessment of nasopharyngeal free airway space in mouth breathers. *Contemporary clinical dentistry*. 2010;1(2):66-9.
18. Zhong Z, Tang Z, Gao X, Zeng XL. A comparison study of upper airway among different skeletal craniofacial patterns in nonsnoring Chinese children. *The Angle orthodontist*. 2010;80(2):267-74.
19. Solow B. The pattern of craniofacial associations : A morphological and methodological correlation and factor analysis study on young male adults : With an appendix by Søren Johansen. Cph.: (tr. : Aarhus Stiftsbogtrykkerie); 1966.



20. Villanueva P, Valenzuela S, Santander H, Zúñiga C, Ravera M, Miralles R. Efecto de la postura de cabeza en mediciones de la vía aérea. *Revista CEFAC*. 2004;6(1):44-8.
21. Cárdenas JM, Flores Flores JC, Gutiérrez Cantú FJ, Cárdenas GM, Sánchez Meraz W, Guerrero Barrera AL. Estudio Morfométrico de la Posición Cráneo-Cervical en Pacientes con Clases Esqueletales II y III. *International Journal of Morphology*. 2015;33(2):415-9.
22. Solow B, Kreiborg S. Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Scandinavian journal of dental research*. 1977;85(6):505-7.
23. McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. *American journal of orthodontics*. 1984;86(6):449-69.
24. Gouveia SAdS, Nahás ACR, Cotrim-Ferreira FA. Estudo cefalométrico das alterações dos terços médio e inferior da face em pacientes com diferentes padrões respiratórios e faciais. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*. 2009;14(4):92-100.
25. Alcazar NMPV, Freitas MRd, Janson G, Henriques JFC, Freitas KMSd. Estudo cefalométrico comparativo dos espaços naso e bucofaríngeo nas más oclusões Classe I e Classe II, Divisão 1, sem tratamento ortodôntico, com diferentes padrões de crescimento. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*. 2004;9(4):68-76.
26. Mayoral J, Mayoral G, Mayoral P. *Ortodoncia principios fundamentales y práctica*. 6 ed. Barcelona: Editorial Labor; 1990.
27. Barbosa MdCe, Knop LAH, Lessa MM, Araujo TMD. Avaliação da radiografia cefalométrica lateral como meio de diagnóstico da hipertrofia de adenóide. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*. 2009;14(4):83-91.
28. Handelman CS, Osborne G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. *The Angle orthodontist*. 1976;46(3):243-59.
29. Fujioka M, Young LW, Girdany BR. Radiographic evaluation of adenoidal size in children: adenoidal-nasopharyngeal ratio. *AJR American journal of roentgenology*. 1979;133(3):401-4.
30. Tangugsorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part II. Uvulo-glossopharyngeal morphology. *European journal of orthodontics*. 1995;17(1):57-67.
31. Linder-Aronson S, Woodside DG, Dagle DJ. A longitudinal study of the growth in length of the maxilla in boys between ages 6-20 years. *Transactions European Orthodontic Society*. 1975:169-79.
32. Samman N, Mohammadi H, Xia J. Cephalometric norms for the upper airway in a healthy Hong Kong Chinese population. *Hong Kong medical journal = Xianggang yi xue za zhi*. 2003;9(1):25-30.
33. Daraze A, Delatte M, Liistro G, Majzoub Z. Cephalometrics of Pharyngeal Airway Space in Lebanese Adults. *International journal of dentistry*. 2017;2017:3959456.
34. Yueniwati Y, Halim N. Diagnostic Test Value of Assessment Adenoid Enlargement with and Without Airway Obstruction Using Lateral Soft Tissues X-ray Compared to Nasoendoscopy. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*. 1-6.
35. Souki MQ, Souki BQ, Franco LP, Becker HM, Araujo EA. Reliability of subjective, linear, ratio and area cephalometric measurements in assessing adenoid hypertrophy among different age groups. *The Angle orthodontist*. 2012;82(6):1001-7.
36. Ronchi P, Cinquini V, Ambrosoli A, Caprioglio A. Maxillomandibular advancement in obstructive sleep apnea syndrome patients: a retrospective study on the sagittal cephalometric variables. *Journal of oral & maxillofacial research*. 2013;4(2):e5.

QUEVEDO-PIÑA M  
HERNÁNDEZ-  
ANDARA A  
ZAMBRANO E  
VANDA D

EVALUACIÓN DE  
LAS VÍAS AÉREAS  
SUPERIORES  
A TRAVÉS DE  
TRAZADOS  
CEFALOMÉTRICOS

37. Bianchi FA, Gerbino G, Corsico M, Schellino E, Barla N, Verze L, et al. Soft, hard-tissues and pharyngeal airway volume changes following maxillomandibular transverse osteodistraction: Computed tomography and three-dimensional laser scanner evaluation. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery : official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery.* 2017;45(1):47-55.
38. Ansar J, Maheshwari S, Verma SK, Singh RK, Agarwal DK, Bhattacharya P. Soft tissue airway dimensions and craniocervical posture in subjects with different growth patterns. *The Angle orthodontist.* 2015;85(4):604-10.
39. Guttal KS, Burde KN. Cephalometric evaluation of upper airway in healthy adult population: a preliminary study. *Journal of Oral and Maxillofacial Radiology.* 2013;1(2):55.

Recebido em 14/08/2017

Aceito em 14/08/2017



# TÉCNICA COMBINADA DE CLAREAMENTO EM DENTE TRATADO ENDODONTICAMENTE APÓS TRAUMATISMO: ESTUDO DE CASO

## COMBINATION OF WHITENING TECHNIQUES OF TOOTH ENDODONTICALLY TREATED AFTER TRAUMA. CASE REPORT

Bibiana Moreira Carvalho\*  
Álvaro Gruending\*\*

### RESUMO

**Objetivo:** O objetivo deste trabalho é relatar um caso de combinação de técnicas de clareamento em dente, após traumatismo alvéolo-dentário e tratamento endodôntico, avaliando o sucesso da combinação das técnicas de clareamento mediata e imediata. **Materiais e método:** Foi realizado o clareamento do dente 11, com pasta à base de perborato de sódio e peróxido de hidrogênio, aplicada no interior da câmara pulpar pela técnica mediata. A técnica imediata foi executada utilizando-se o Peróxido de Hidrogênio a 35% em três aplicações sucessivas por 15 minutos. Isso em cinco sessões sucessivas e, em cada uma delas, era feito o registro da cor para verificar o grau de clareamento após cada sessão. **Resultados:** Após cinco sessões observou-se dificuldade para atingir o grau de clareamento desejado, pois esse resultado pode variar de acordo com as características de cada paciente. A coloração desejada somente foi atingida após restauração e polimento do dente em questão. **Conclusão:** Apesar da dificuldade em obter o tom claro do elemento dentário, as técnicas de clareamento interno mediata e imediata mostram serem boas alternativas para o tratamento de dentes escurecidos, pois não exigem desgaste de estrutura dental sadia, sendo, portanto, técnicas conservadoras.

**Descritores:** Clareamento dental · Estética dentária

### ABSTRACT

**Objective:** The objective of this study is to report a case of internal and external whitening after trauma and endodontic treatment, assessing the success of the combination of whitening techniques mediate and immediate. **Materials and methods:** We performed whitening tooth 11, with the base paste of sodium perborate and hydrogen peroxide, applied within the pulp chamber by mediated technique. The immediate technique was performed using Hydrogen Peroxide 35% in three successive applications for 15 minutes. This in five successive sessions, and in each of them was made the registration of color to check the degree of whitening after each session. **Results:** After five sessions there was difficulty in achieving the desired degree of whitening because the results may vary depending on the characteristics of each patient. The desired color was achieved only after restoration and polishing the tooth in question. **Conclusion:** Despite the difficulty in getting a clear tone tooth, techniques mediate and immediate internal bleaching prove to be good alternatives for the treatment of discolored teeth because they don't require wear healthy tooth structure, therefore they are conservative techniques.

**Descriptors:** Tooth Bleaching · Esthetics, dental

\* Universidade de Santa Cruz do Sul. Departamento de Enfermagem e Odontologia. Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. Acadêmica do curso de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul. bib1310@hotmail.com

\*\* Universidade de Santa Cruz do Sul. Departamento de Enfermagem e Odontologia. Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. Prof. Mestre do Departamento de Enfermagem e Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul. alvarogruending@viavale.com.br

## INTRODUÇÃO

A estética dos dentes anteriores é uma das principais solicitações dos pacientes, que procuram os consultórios odontológicos. O desejo de um sorriso harmonioso e dentes mais brancos tornam os procedimentos clareadores, em dentes desvitalizados, uma boa alternativa de tratamento, considerando-se o mínimo desgaste da estrutura dental e o baixo custo<sup>1</sup>. Da mesma forma, o conhecimento sobre as técnicas de clareamento está cada vez mais difundido e os pacientes estão buscando alternativas estéticas para dentes que escureceram por traumatismo e tratamento endodôntico. Os resultados podem variar de acordo com cada caso clínico, dependendo das características individuais de cada paciente<sup>2</sup>.

As técnicas para clareamento interno de dentes desvitalizados que apresentam escurecimento da coroa são minimamente invasivas e, por isso, são consideradas boas alternativas para o tratamento estético. Existem algumas limitações nas indicações desse tratamento, que devem ser conhecidas pelo Cirurgião-dentista com o objetivo de fazer um correto plano de tratamento<sup>3</sup>.

Para resolver o problema do escurecimento da coroa dentária existem diversas alternativas, sendo uma delas o clarea-

mento interno para dentes tratados endodonticamente. Para poder propor um plano de tratamento adequado para o paciente, é preciso ter conhecimento sobre as substâncias clareadoras disponíveis no mercado e ter o domínio das técnicas que poderão levar a resultados mais satisfatórios.

Assim sendo, estão disponíveis ao Cirurgião-dentista diversos materiais clareadores e técnicas diferentes para se alcançar o clareamento dos dentes, tornando a escolha mais difícil de ser feita pelo profissional. A Odontologia atual está preocupada com a conservação das estruturas dentárias e, por isso, as técnicas menos invasivas merecem ser estudadas e ampliados os conhecimentos sobre elas<sup>4</sup>.

Considerando-se alguns estudos da literatura, o clareamento interno é o tratamento mais indicado para casos de escurecimento da coroa dental em dentes que sofreram trauma e, posteriormente, tratamento endodôntico. Especialmente quando estes apresentam-se com integridade das cristas marginais e coroa clínica sem, ou com pouco, material restaurador. Acredita-se que a combinação das técnicas de clareamento mediato e imediato irá obter um resultado ainda mais satisfatório. Assim, o objetivo deste trabalho é relatar um caso de clareamento interno pós-traumatismo alvéolo-dentário e trata-



Figura 1. Fonte: Acervo de imagens Prof. Me. Álvaro Gruendling.



Figura 2. Fonte: Acervo de imagens Prof. Me. Álvaro Gruendling.

mento endodôntico, avaliando o sucesso da combinação das técnicas imediata e mediata.

#### RELATO DO CASO

Paciente do gênero feminino, 23 anos de idade, leucoderma, procurou a clínica de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, tendo como queixa principal a insatisfação com a estética do sorriso devido ao escurecimento do dente 11. Ao se realizar o exame físico foi identificado que a coroa do dente 11 apresentava-se com escurecimento. Para compreender a etiologia do escurecimento, foram feitas algumas perguntas à paciente, que relatou que há 5 anos sofreu um acidente no qual ocorreu traumatismo do tipo concussão desse dente. O dente traumatizado teve necrose pulpar e o tratamento endodôntico foi realizado. Após cerca de um 1 ano e meio, a paciente percebeu que o dente estava escurecendo gradativamente. A possível causa desse escurecimento, considerando as informações passadas pela paciente durante a anamnese, foi o trauma seguido de hemorragia pulpar. Durante o exame físico foi observado que as cristas marginais do dente se apresentavam íntegras com restauração somente na face palatina, por onde foi realizado o acesso à câmara pulpar para a realização da endodontia. A radiografia periapical do dente 11 mostrou que a obturação do canal estava correta e sem lesão peria-

pical. Após se realizarem a anamnese, o exame físico, os exames complementares e fotografias, foi possível traçar o plano de tratamento, no qual foi escolhido o clareamento interno do dente 11 como mais indicado para tal caso clínico.

Na primeira sessão, após se constatar que o dente apresentava cor A4, foi realizada a abertura coronária na face palatina com ponta diamantada 1014 (KG-Sorensen - Cotia, SP). Nesse momento foi observado que havia um grande desgaste de dentina na parede vestibular, provavelmente ocorrido durante a realização da endodontia. Foi feita a desobturação de 3mm do material obturador, com brocas Gattes e Largo. O isolamento absoluto foi realizado posteriormente à desobturação do canal para realização do selamento cervical com cimento de ionômero de vidro (Vidrion R - SSWHITE®, São Paulo, SP). Esse passo é muito importante para vedar corretamente a entrada do conduto radicular, impedindo o extravasamento de material clareador para dentro do conduto radicular. O condicionamento da estrutura dentária com ácido fosfórico 37% (Angelus® – Londrina, PR) foi realizado com o objetivo de remover a *smear layer*. O tratamento iniciou-se pela técnica mediata com aplicação da pasta clareadora Claridex Endo (Biodinâmica – Ibiaporã, PR) à base de perborato de sódio e peróxido de hidrogênio; foi inserida no interior da câmara pulpar, pela técnica de *Walking*





Figura 3. Fonte: Acervo de imagens Prof. Me. Álvaro Gruendling.

*Bleach*, seguindo as instruções do fabricante e foi realizado selamento coronário com resina composta cor B2 (CHARISMA®, Heraeus Kulzer - Alemanha), com o objetivo de obter uma restauração mais resistente, considerando-se que a expansão dos gases gerados pelas substâncias clareadoras exercem forças capazes de expulsar o selamento da coroa.

Na segunda sessão, foi feito registro da cor, observando-se que houve pouca mudança, de A4 para A3.

Então foi realizada a combinação das técnicas imediata e mediata, na tentativa de se obter um efeito mais rápido e efetivo

do clareamento. A técnica imediata foi realizada com Peróxido de Hidrogênio 35% *Whiteness HPmaxx 35* (FGM - Joinville, SC), em duas aplicações do material dentro e fora da câmara pulpar por 15 minutos. O Claridex Endo foi introduzido mais uma vez na câmara pulpar e permaneceu por mais uma semana. Esse procedimento foi repetido por mais três sessões.

Ao se realizar o exame clínico, percebeu-se que a cor ainda não estava de acordo com o desejo da paciente. Aplicou-se mais uma sessão do clareamento imediato com *Whiteness HPMmaxx 35* (FGM - Joinville, SC), três aplicações sucessivas

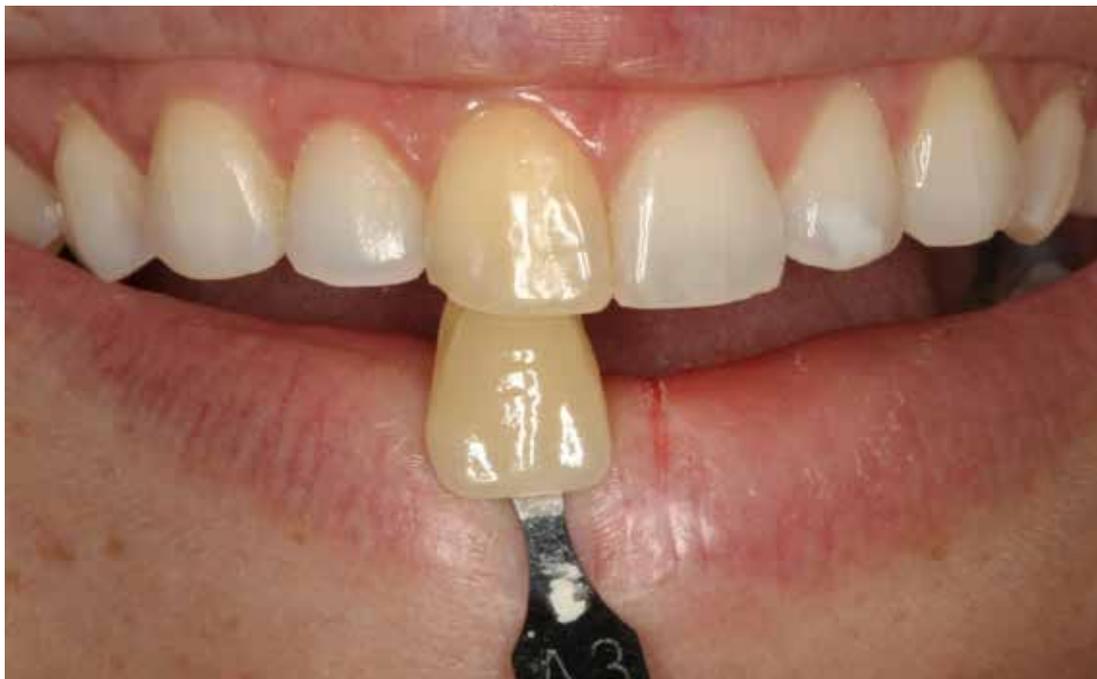


Figura 4. Fonte: Acervo de imagens Prof. Me. Álvaro Gruendling.



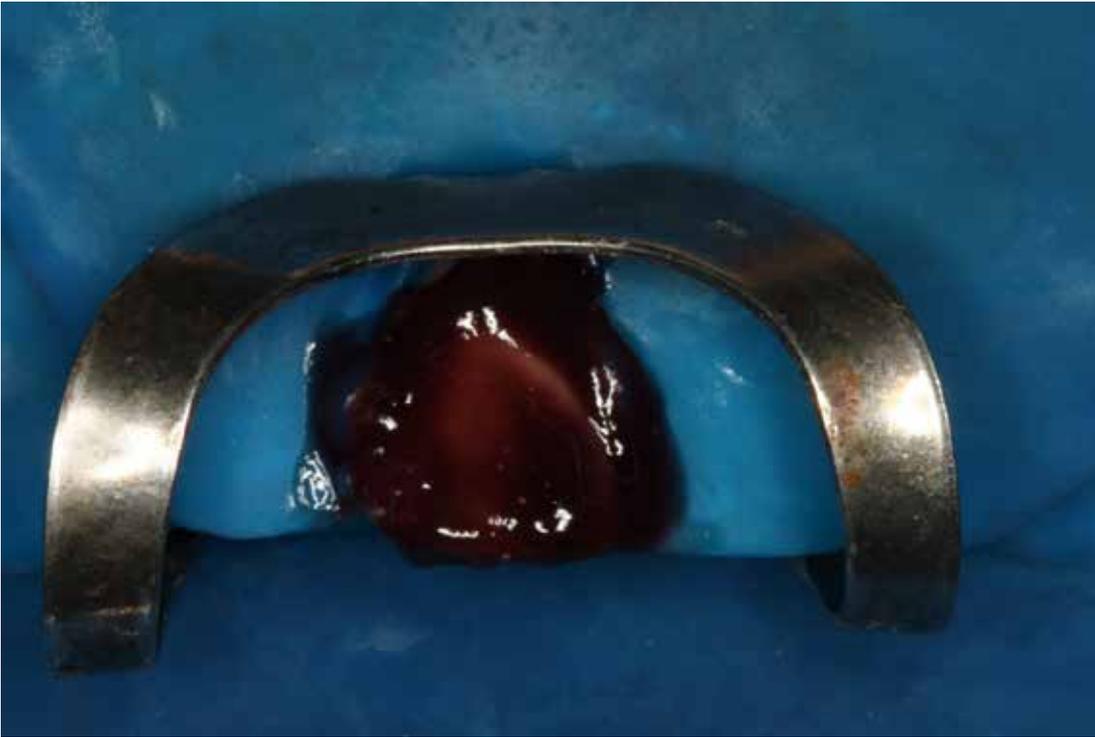


Figura 5. Fonte: Acervo de imagens Prof. Me. Álvaro Gruendling.



Figura 6. Fonte: Acervo de imagens Prof. Me. Álvaro Gruendling.

por 15 minutos. Após esse procedimento, foi introduzida na câmara pulpar pasta de hidróxido de cálcio (Callen - SSWHITE®, São Paulo, SP). Essa pasta permaneceu no dente por 8 dias com a finalidade de neutralizar o pH do meio e permitir total liberação do oxigênio, que causa a diminuição da resistência de união da resina à estrutura dentária.

Ao final do tratamento clareador, foi realizada a restauração definitiva, utilizando-se resina composta de corpo W

para dentes clareados, resina A1 dentina e B1 esmalte (Z350-3M- ESPE, São Paulo, SP). A utilização dessas cores de resina favoreceu a estética do dente, devido ao alto valor da resina W que proporcionou um fundo claro ao dente, alcançando a cor final A1.

Uma semana depois da restauração foi realizada uma sessão de polimento visando aumentar o brilho desse dente. Utilizaram-se discos de lixa (TDV-, pasta diamantada com disco de feltro (TDV),





Figura 7. Fonte: Acervo de imagens Prof. Me. Álvaro Gruendling.



Figura 8. Fonte: Acervo de imagens Prof. Me. Álvaro Gruendling.

e escova Jiffy Brush (Ultradent-São Paulo). Após o polimento foram alcançados a cor e o brilho desejados ao elemento dentário. Para complementar os efeitos do clareamento realizado no consultório, foi aplicado Peróxido de Carbamida 16 % (Whiteness Perfect – FGM – Joinville, SC) com moldeira, apenas no dente 11, pela técnica de clareamento caseira por mais duas semanas.

#### RESULTADOS

Observou-se dificuldade em atingir o grau de clareamento desejado, mesmo realizando todos os procedimentos corretamente, e os produtos sendo manipulados como indicado nas instruções do fabricante. Foram necessárias cinco sessões

de clareamento pela técnica mista, para que se conseguisse um tom claro, porém não igual aos dentes adjacentes. A restauração em resina de corpo W, devido ao seu alto valor, foi determinante para alcançar o tom claro A1. A sessão de polimento/acabamento proporcionou brilho e luminosidade, deixando o sorriso mais harmonioso.

#### DISCUSSÃO

O escurecimento dental pode ocorrer por fatores considerados intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos estão relacionados, em grande parte, ao uso de medicamentos como a tetraciclina durante a amelogênese, pigmentos de materiais utilizados em tratamentos endodônticos





ou pigmentos que são depositados após hemorragia pulpar por traumatismo ou pulpectomias. Os fatores extrínsecos estão associados a uso de tabaco, consumo de alimentos com corante como sucos e refrigerantes<sup>5</sup>.

A hemorragia pulpar causada por traumatismo é uma das causas mais comuns para o escurecimento dental. Ela ocorre pela ruptura dos vasos sanguíneos permitindo a entrada de hemoglobina dentro dos túbulos dentinários. Em paciente jovem os autores destacam que o poder de penetração é ainda maior, devido aos túbulos dentinários serem mais amplos. Após a entrada da hemoglobina nos túbulos dentinários, ocorre a oxidação da mesma que se transforma em sulfeto de ferro, originando a coloração escurecida ao elemento dentário<sup>6</sup>. Por isso, identificar a etiologia do escurecimento dental, considerando a natureza, composição e origem da mancha, é fundamental para ter sucesso no tratamento clareador. Um esquema da decomposição da hemácia seria:

Hemácia (hemólise)-> hemoglobina -> sulfeto de hidrogênio + ferro -> sulfeto de ferro (coloração)-> anidrido sulfuroso (odor)<sup>6</sup>.

No caso relatado, a causa do escurecimento foi a hemorragia pulpar, por isso as técnicas de clareamento foram corretamente indicadas.

Para realizar o clareamento interno é imprescindível que o caso esteja corretamente indicado, tendo o dente as características necessárias para que se obtenha o sucesso desejado. Essas características são cristas marginais íntegras, mínimo de restaurações possíveis, tratamento endodôntico bem realizado e sem lesão apical. É importante que seja observado se há presença de trincas no elemento dentário que possam fazer comunicação com a câmara pulpar, permitindo o extravasamento do material clareador. Isso fará com que o material não desempenhe sua função clareadora e também poderá causar danos aos tecidos moles<sup>7</sup>. Como identificado no exame clínico, o dente em questão apresentava todos esses requisitos, concordando com os autores. Conhecer a etiologia da alteração da cor do elemento dentário também corrobora com os efeitos do tra-

tamento a ser proposto<sup>8</sup>. O trauma seguido do tratamento endodôntico, quando causa do escurecimento dentário, indica a realização do clareamento interno, visto que alterações de cor oriundas de materiais restauradores têm um prognóstico não favorável quanto ao clareamento<sup>7</sup>.

Quanto à escolha da técnica a ser utilizada, foi realizada uma revisão de literatura com o objetivo de relatar os procedimentos e técnicas empregadas para clarear dentes não-vitais. A técnica de *Walking Bleach* é eficaz quando realizada com os agentes clareadores Perborato de Sódio com água destilada ou Peróxido de Hidrogênio<sup>9</sup>. Diversos autores concordam que ambas as misturas apresentam resultados satisfatórios, porém outros autores defendem que utilizar o Perborato de Sódio com Peróxido de Hidrogênio apresenta resultados mais rápidos e satisfatórios do que com água destilada<sup>10-12</sup>. A preferência pela técnica de *Walking Bleach* se dá pelo maior sucesso que esta apresenta, quando comparada à técnica termocatalítica, que está associada com o aumento do índice de reabsorção cervical externa pelo aquecimento do Peróxido de Hidrogênio. A técnica utilizada neste caso clínico foi eleita após a pesquisa e constatação de que esses resultados estão de acordo com outros estudos com os mesmos objetivos<sup>11,12</sup>. Os resultados deste estudo são semelhantes a outros presentes na literatura, sugerindo a eficácia desta técnica<sup>4-13</sup>.

Embora o clareamento interno em dentes tratados endodonticamente seja muito utilizado pelos profissionais de Odontologia, ele pode causar efeitos indesejáveis, como a reabsorção cervical externa. Por esse motivo é necessário realizar o tampão cervical, vedando a entrada dos canais e impedindo a passagem da substância para o periodonto<sup>14</sup>. A efetividade do vedamento de diversos materiais, como o Cimento de Ionômero de Vidro, Cimento de fosfato de zinco e o Cimento Resinoso, foi testada em estudos e todos apresentaram falhas no vedamento cervical<sup>15,16</sup>. Esses estudos demonstraram que nenhum dos materiais proporcionou perfeito vedamento, ou seja, é necessário o acompanhamento radiográfico para observar as ocorrências de reabsorções cervicais externas<sup>17</sup>.

Pelos motivos largamente descritos na literatura, foi utilizado o Perborato de Sódio associado ao Peróxido de Hidrogênio dentro da câmara pulpar no período de uma semana em trocas sucessivas<sup>18,19</sup>. Associado a esta técnica realizou-se a aplicação do Peróxido de Hidrogênio a 35% como tentativa de potencializar os efeitos do clareamento interno. Foram necessárias cinco sessões para atingir resultados satisfatórios na coloração do elemento dentário, corroborando com um relato de dois casos clínicos descritos na literatura, no qual houve a necessidade de realizar cinco sessões até que a cor desejada fosse conquistada<sup>20</sup>. Autores concordam que a eficácia das técnicas de clareamento interno, estão relacionadas à etiologia do escurecimento, profundidade, localização e tempo do mesmo, bem como do produto utilizado<sup>7-21</sup>. Neste presente relato, esse fato também foi observado.

O uso do Peróxido de Carbamida no clareamento dental caseiro, utilizando moldeira, apresenta bons resultados nas concentrações 10% e 16%. O gel na concentração 16% apresenta resultados mais rápidos e está indicado em casos em que a pigmentação é mais severa. Alguns estudos relatam eficácia da utilização do Peróxido de Carbamida em dentes desvitalizados, indicando a utilização desse agente clareador também após o clareamento interno, especialmente em casos onde somente o clareamento interno não atendeu às expectativas desejadas, semelhante ao caso apresentado neste estudo.

Embora o clareamento dental seja um procedimento que apresenta resultados satisfatórios e, portanto, muito solicitado pelos pacientes nos consultórios, os resultados podem ser diferentes em longo prazo, existindo a possibilidade de recidiva de cor<sup>22</sup>. Em um estudo realizado em 1988, foi identificada recidiva de cor em 50% dos casos dos 58 dentes despolpados, 8 anos após o tratamento clareador<sup>23</sup>. A recidiva pode ocorrer, inicialmente, pela difusão de pigmentos e pela infiltração de microorganismos entre a restauração e a superfície dentinária<sup>8</sup>. Alguns estudos presentes na literatura relatam casos de recidiva de cor em 3 a 5 anos após o tratamento. Entretanto, em casos de reci-

diva, o tratamento pode ser repetido ou realizados outros tratamentos restauradores ou protéticos<sup>20</sup>. Essas alternativas estão disponíveis ao Cirurgião-dentista que deve sempre considerar os riscos de reabsorção cervical externa, não submetendo o órgão dentário escurecido a procedimentos desnecessários. Por esse motivo, o tratamento da recidiva pode ser efetuado tão somente com o uso de Peróxido de Carbamida, utilizado em moldeiras, como feito na finalização deste caso clínico<sup>21</sup>.

Apesar de os números de recidiva de cor serem consideráveis, a escolha pelo clareamento interno ainda é a mais vantajosa quando comparada a outros tratamentos, por ser minimamente invasiva. A confecção de facetas, em resina ou em porcelana, pode ser realizada em casos em que o dente apresente grandes restaurações e manchamentos e/ou em casos em que o clareamento interno não consiga atingir a expectativa estética do paciente<sup>24</sup>. Portanto, é importante ressaltar para o paciente, no início do tratamento, que esse procedimento é uma tentativa de alcançar uma cor favorável ao dente, sem que seja realizado o desgaste de estrutura dentária sadia. Porém, os resultados não são previsíveis e dependem de diversos fatores.

A restauração definitiva deve ser realizada após a espera de 7-14 dias da colocação de pasta de Hidróxido de Cálcio na câmara pulpar. Os autores concordam com a literatura, que esta deve ser muito bem realizada, para evitar a infiltração de bactérias, bem como, de pigmentos extrínsecos que podem levar ao escurecimento do elemento dentário<sup>14</sup>. Por esse motivo deve-se respeitar esse período com o objetivo de eliminar o oxigênio presente, resultante do procedimento clareador, que interfere na adesão da resina à estrutura dentária. Em um estudo clínico, todos os dentes que apresentavam restaurações insatisfatórias tiveram recidiva de cor imediatamente após o término do tratamento. Isso demonstra que essa recidiva ocorre principalmente pela infiltração de partículas extrínsecas, oriundas de alimentos com corantes, e não pela redução química dos produtos de oxidação dos agentes clareadores<sup>25</sup>.



A dificuldade para atingir a cor desejada do elemento dentário encontrada neste estudo demonstra que a expectativa do paciente quanto ao resultado do tratamento é um fator de extrema importância a ser considerado<sup>26</sup>. É fundamental alertar sobre os riscos de não se conseguir chegar ao tom ideal ou igual aos dentes adjacentes, pois depende de diversos fatores e não apenas da técnica aplicada ou dos conhecimentos do Cirurgião-dentista.

Os resultados podem variar de acordo com as características particulares de cada paciente. O profissional não tem como prever nem controlar qual será a resposta de cada tratamento perante a individualidade de cada dente. Isso demonstra a importância de relatar claramente ao paciente, antes de começar o tratamento, que não é possível garantir sucesso no caso e, assim, evitar maiores frustrações, nunca criando expectativas que poderão não ser atingidas. Os casos de recidiva podem necessitar retratamento, mas este sempre deve ser bem considerado, devido ao risco de reabsorções externas.

#### CONCLUSÃO

Trata-se de um procedimento minimamente invasivo, sem desgaste de estrutura dental sadia, o que torna este tratamento uma das primeiras opções para os profissionais. O resultado desta técnica não é previsível, uma vez que depende de diversos fatores que não dependem do profissional.

Os agentes clareadores mais utilizados

para clareamento interno são o Perborato de Sódio associado com Peróxido de Hidrogênio ou água destilada, na técnica mediata. O Peróxido de Hidrogênio a 35% pode ser aplicado em consultório com a técnica imediata, aumentando o nível de sucesso do tratamento.

Os resultados clínicos permitiram concluir que a combinação das técnicas mediata e imediata de clareamento apresenta bons resultados e, portanto, podem ser consideradas uma alternativa de tratamento eficaz. Se o clareamento não apresentar os resultados desejados, ainda é possível partir para as técnicas menos conservadoras como restaurações, facetas ou laminados, considerando que este tratamento não impossibilita o Cirurgião-dentista de realizar os demais procedimentos posteriormente. Devemos sempre considerar que a execução de uma perfeita técnica restauradora pode aprimorar o resultado final a ser obtido, especialmente quando o resultado da técnica clareadora não for o esperado.

É importante ressaltar que, neste caso clínico, o excesso de desgaste da estrutura dentária, causado pelo tratamento endodôntico, trouxe limitações ao tratamento clareador, porém favoreceu a técnica restauradora que deixou transparecer a cor da resina composta que apresentava um croma semelhante ao do dente em questão.

Este caso clínico contribuiu para ampliar os conhecimentos sobre as técnicas mediata e imediata de clareamento dental, bem como os conhecimentos a respeito dos agentes clareadores disponíveis no mercado e suas indicações.



1. Marson FC, Sensi LG, Araujo FdO, Monteiro Junior S, Araujo E. Avaliação clínica do clareamento dental pela técnica caseira. *R Dental Press Estét.* 2005;2(4):84-90.
2. Campagnoli KR, Junior NS. Clareamento de dentes desvitalizados: técnica LED com peróxido de hidrogênio. *Rev Clín Pesq Odontol.* 2008;4(2):107-12.
3. Martins JD, Bastos LC, Gaglianone LA, Bezerra RB, de Moraes PMR. Diferentes alternativas de clareamento para dentes escurecidos tratados endodonticamente. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas.* 2010;8(2):213-8.
4. Rodrigues E, Panzarini SR, Pedrini D. Clareamento dentário após traumatismo dento-alveolar. *RGO.* 2006;54(4):379-93.
5. Bortolatto J, Corsi CE, Presoto CD, Cioffi SS, Oliveira Júnior OBD. Clareamento interno em dentes despolpados como alternativa a procedimentos invasivos: relato de caso. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo.* 2012;24(2):142-52.
6. Busato A, Barbosa A, Bueno M, Baldisera R. *Dentística: restaurações de dentes anteriores.* São Paulo: Artes Médicas; 1997.
7. Monteiro Junior S, Andrada MACd, Vieira LCC, Baratieri LN. *Clareamento dental.* São Paulo: Santos; 1993.
8. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *British dental journal.* 2001;190(6):309-16.
9. Attin T, Paque F, Ajam F, Lennon AM. Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique. *International endodontic journal.* 2003;36(5):313-29.
10. Boaventura JMC, Roberto AR, Lima JPMd, Padovani GC, Brisighello LC, Andrade MFd. Clareamento para dentes despolpados: revisão de literatura e considerações. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo.* 2012;24(2):114-22.
11. Erhardt MCG, Shinohara MS, Pimenta LA. Clareamento dental interno. *RGO (Porto Alegre).* 2003;51(1):23-9.
12. Lucena M, Mantovani M, Fracalossi C, Silva G. Clareamento interno em dentes desvitalizados com a técnica Walking Bleach – Relato de caso. *Revista Uninigá Review* 2015;24(1):33-9.
13. Costa AP. Comparação de dois tipos de tampão cervical durante clareamento dental interno. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2010;64(5):391-4.
14. Palo R. Penetração de peróxido da câmara pulpar para a superfície radicular externa após clareamento interno [Dissertação de Mestrado]. São José dos Campos 2005.
15. Cardoso RM, Júnior PCM, Gomes GL, Souza FB, Silva CHV. Avaliação radiográfica de tampões cervicais no clareamento endógeno. *RGO.* 2006;54(3):280-83.
16. Gomes MEdO, Ribeiro BCI, Yoshinari GH, Pereira KFS, Gonçalves JdB, Candido MSM. Análise da eficácia de diferentes materiais utilizados como barreira cervical em clareamento endógeno. *RGO.* 2008;56(3):275-9.
17. Vasconsellos WA, Assis BRP, Albuquerque RdC. Avaliação da capacidade de vedamento da região cervical por materiais usados na confecção do tampão durante o clareamento dental endógeno. *Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde.* 2000;6(1):29-42.



18. Sampaio MD, Freitas APd, Araújo RPCd. Análise espectrofotométrica do clareamento dental interno. RGO-Revista Gaúcha de Odontologia. 2010;58(3):363-8.
19. Lim MY, Lum SO, Poh RS, Lee GP, Lim KC. An in vitro comparison of the bleaching efficacy of 35% carbamide peroxide with established intracoronal bleaching agents. International endodontic journal. 2004;37(7):483-8.
20. Dietschi D, Rossier S, Krejci I. In vitro colorimetric evaluation of the efficacy of various bleaching methods and products. Quintessence international (Berlin, Germany : 1985). 2006;37(7):515-26.
21. Farias VB, Höfling RTB, Carvalho ASd, Bussadori SK, Bassanta AD. Clareamento dental caseiro e clareamento dental interno. RGO 2003;51(4):289-92.
22. Agnihotry A, Gill KS, Singhal D, Fedorowicz Z, Dash S, Pedrazzi V. A comparison of the bleaching effectiveness of chlorine dioxide and hydrogen peroxide on dental composite. Brazilian dental journal. 2014;25(6):524-7.
23. Friedman S, Rotstein I, Libfeld H, Stabholz A, Heling I. Incidence of external root resorption and esthetic results in 58 bleached pulpless teeth. Endodontics & dental traumatology. 1988;4(1):23-6.
24. Cardoso PC, Almeida Decurcio R, Pacheco AFR, Monteiro Júnior LJE, Lima PLA, Silva RF. Facetas diretas de resina composta e clareamento dental: estratégias para dentes escurecidos. ROBRAC - Revista Odontológica do Brasil Central. 2012;20(55):341-47.
25. Abbott P, Heah SY. Internal bleaching of teeth: an analysis of 255 teeth. Australian dental journal. 2009;54(4):326-33.
26. Silva FM, Nacano LG, Pizi ECG. Avaliação clínica de dois sistemas de clareamento dental. ROBRAC - Revista Odontológica do Brasil Central. 2012;21(57).

Recebido em 15/05/2017

Aceito em 14/08/2017



## EXTENSO AMELOBLASTOMA EM MANDÍBULA: RELATO DE CASO

### LARGE AMELOBLASTOMA IN MANDIBLE: CASE REPORT

Leonardo de Freitas Silva\*  
 Germano de Lelis Bezerra Junior\*\*  
 Pedro Henrique da Hora Sales\*\*\*  
 Raquel Bastos Vasconcelos\*\*\*\*  
 Ney Robson Bezerra Ribeiro\*\*\*\*\*  
 José Lincoln Carvalho Parente\*\*\*\*\*

#### RESUMO

O ameloblastoma é um tumor odontogênico benigno, localmente agressivo, com predileção pela região posterior de mandíbula. Acredita-se que se origina de remanescentes do aparelho de formação dentária, semelhante ao desenvolvimento do órgão do esmalte. Não há clara preferência por gênero, sendo mais prevalente entre a terceira e quinta décadas de vida. O ameloblastoma tem sido classificado em quatro tipos: unicístico, sólido/multicístico, desmoplásico e periférico. O tipo sólido pode apresentar algumas variantes histológicas, sendo as mais comuns a folicular e a plexiforme. Dentre as formas de tratamento, a excisão cirúrgica ampla com margens de segurança é o método de tratamento preferido. Recomenda-se um acompanhamento de mais de 10 anos com intervalos regulares após tratamento cirúrgico apropriado. O objetivo deste trabalho é relatar o caso de um paciente portador de extenso ameloblastoma em região posterior de mandíbula, tratado a partir da ressecção da lesão com aposição de uma placa reconstrutiva do sistema lock. No momento, o paciente se encontra em acompanhamento pós-operatório de um ano sem sinais de recidiva. A partir deste trabalho pôde-se concluir que o tratamento realizado se mostrou adequado, no entanto um maior período de acompanhamento se faz necessário para indicar a cura do paciente.

**Descritores:** Ameloblastoma · Abstract

#### ABSTRACT

Ameloblastoma is a benign odontogenic tumor, locally aggressive being more found in posterior region of mandible. It is believed that it is originated from remnants of the dental formation apparatus, such as the developing enamel organ. There is no clear predilection by gender, being most prevalent between the third and fifth decades of life. Ameloblastoma has been classified into four types: unicystic, solid/multicystic, desmoplastic and peripheral. The solid type can present some histological variants, being most common follicular and plexiform types. Among treatment forms, wide surgical excision with safe margins is the preferred method of treatment. It is recommended a follow of more than 10 years, with regular intervals after the proper treatment. The aim of this study is to report a case of a patient showing large ameloblastoma in posterior region of mandible treated with resection of the lesion and the position of a reconstructive plate of the locking system. At the moment, a year follow up patient showed no signs of recurrence. From this study it could be concluded the performed treatment showed itself suitable, however, a longer period of follow is necessary to indicate the patient's cure.

**Descriptors:** Ameloblastoma · Mandible · Odontogenic tumors

\* Mestre em Cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial pela Universidade Estadual Paulista Foa-Unesp, Araçatuba-SP. leonardofreitas86@gmail.com

\*\* Mestre em Cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial pela Faculdade de Odontologia de Pernambuco FOP-UPE, Recife-PE. germanolelis@hotmail.com

\*\*\* Residência em Cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial. Instituto Dr. José Frota, Fortaleza-CE. salespedro@gmail.com

\*\*\*\* Residência em Cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial pelo Hospital Batista Memorial, Fortaleza-CE. raquelbastosvasconcelos@hotmail.com

\*\*\*\*\* STAFF do serviço de Cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial do Hospital Batista Memorial, Fortaleza-CE. reyrob@hotmail.com lincolnparente@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

O ameloblastoma é um tumor benigno, odontogênico, localmente agressivo que tem semelhança com o órgão do esmalte<sup>1-3</sup>. É responsável por 1% de todos os tumores do endoderma e 11% dos tumores odontogênicos<sup>2</sup>. Acredita-se que se origina de remanescentes do aparelho de formação dentária, semelhante ao desenvolvimento do órgão do esmalte, restos odontogênicos, epitélio reduzido do esmalte e do revestimento epitelial de cistos odontogênicos, especialmente cistos dentígeros ou da células epiteliais basais da mucosa oral<sup>4</sup>.

O ameloblastoma tem sido classificado em quatro tipos: unicístico, sólido/multicístico, desmoplásico e periférico<sup>5</sup>. O ameloblastoma sólido folicular acomete principalmente pacientes entre a terceira e quinta décadas de vida com menos de 2% dos casos ocorrendo em crianças menores de 10 anos<sup>3</sup>. A região posterior da mandíbula é o sítio mais acometido e não há predileção por gênero<sup>1</sup>.

As modalidades de tratamento incluem

a excisão cirúrgica, enucleação, curetagem, crioterapia, radioterapia e quimioterapia<sup>2,3</sup>. No entanto, a excisão cirúrgica ampla com margens de segurança é o método de tratamento preferido<sup>2</sup>.

O objetivo deste trabalho é relatar o caso de um paciente portador de extenso ameloblastoma em região posterior de mandíbula, tratado através da ressecção da lesão com aposição de uma placa reconstrutiva do sistema lock.

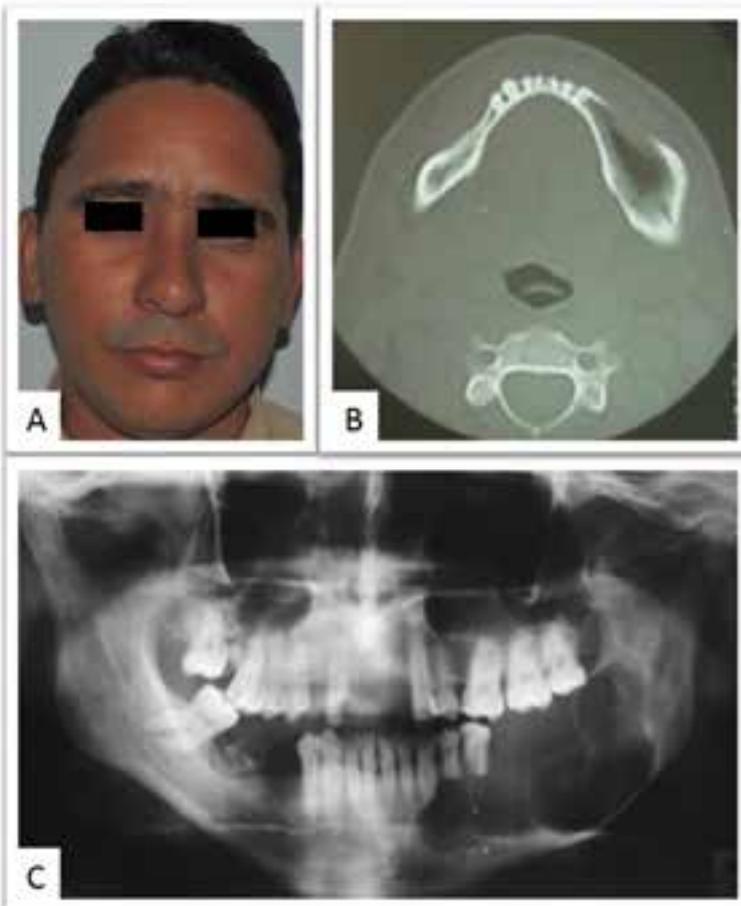
## RELATO DO CASO

Paciente I.C.L., 34 anos, leucoderma, compareceu ao serviço de Cirurgia bucomaxilofacial com queixa principal de assimetria na face com evolução de um ano. Ao exame físico observou-se um aumento de volume endurecido em região de corpo e ângulo mandibular do lado esquerdo. Ao exame de imagem pôde-se observar uma imagem radiolúcida multinucleada se estendendo desde a região do dente 33 até o ramo mandibular esquerdo sem atingir o côndilo (Fig. 1). Desse modo, o paciente foi submetido a uma bi-

SILVA LF  
BEZERRA JUNIOR GL  
SALES PHH  
VASCONCELOS RB  
RIBEIRO NRB  
PARENTE JLC

EXTENSO  
AMELOBLASTOMA EM  
MANDÍBULA: RELATO  
DE CASO

•• 301 ••



**Figura 1:**  
*Paciente na vista frontal no pré-operatório em A, imagem de tomografia computadorizada mostrando a extensão da lesão em B; radiografia panorâmica no período do diagnóstico da lesão em C.*



ópsia incisional, recebendo o diagnóstico de ameloblastoma sólido.

Após a avaliação dos exames pré-operatórios e tomografia computadorizada, para delimitar melhor a extensão da lesão, o paciente foi submetido ao tratamento cirúrgico sob anestesia geral. Foi realizada a ressecção da lesão através de um acesso extraoral e instalada uma placa de reconstrução do sistema 2,4 lock (MDTImplants®, Rio Claro, São Paulo, Brasil) (Fig. 2).

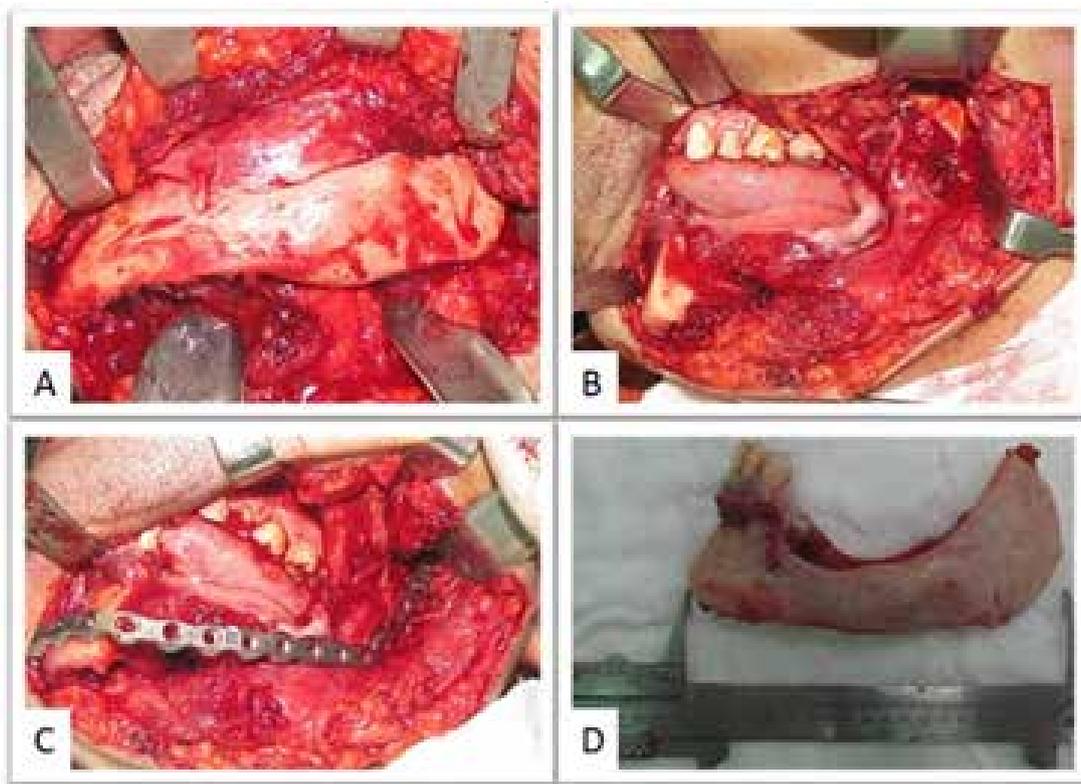
O exame histopatológico da peça removida revelou fragmentos de neoplasia benigna de origem odontogênica caracterizada pela proliferação de células epiteliais arranjadas em cordões anastomosados e células basilares colunares ou cuboides arranjadas em paliçada com núcleo hipercoreado e, por vezes, polaridade invertida, confirmando o diagnóstico de ameloblastoma. No momento o paciente se encontra em acompanhamento ambulatorial de um ano, aguardando tratamento reabilitador, não apresenta queixas funcionais nem sinais de recidiva (Fig. 3).

## DISCUSSÃO

O ameloblastoma é um tumor de crescimento lento, podendo levar vários anos para apresentar achados clínicos, raramente apresenta transformação maligna, mas a recorrência é comum<sup>6</sup>. O paciente do caso apresentado referia ter notado discreto aumento de volume há um ano, mas só procurou o atendimento após a assimetria se tornar mais evidente.

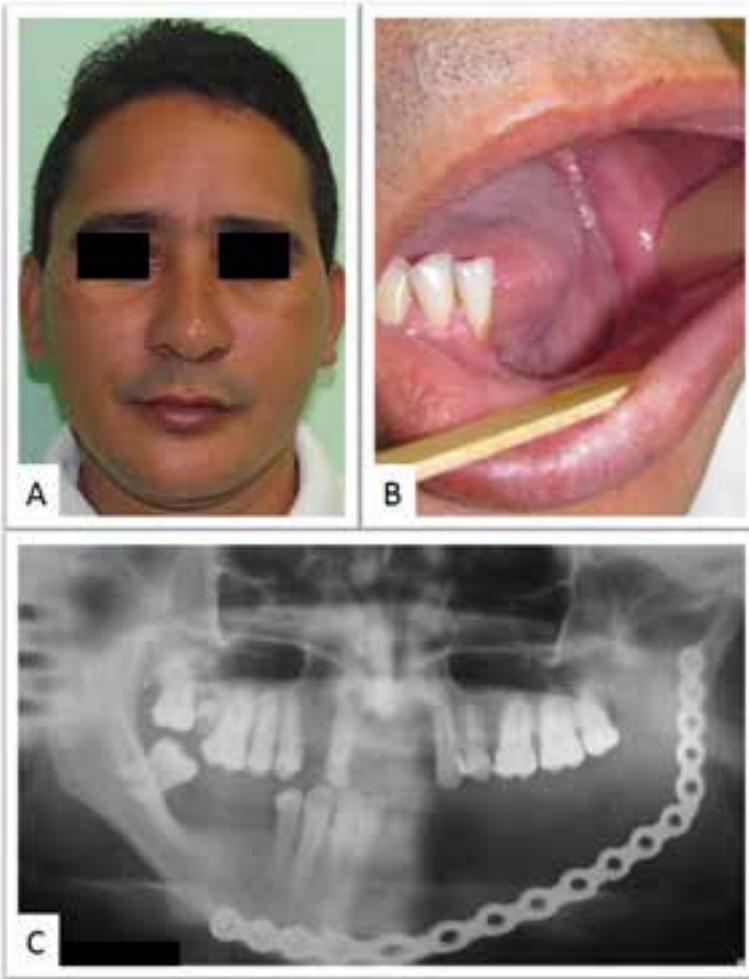
Em um trabalho multicêntrico realizado por Dhanuthai *et al.*<sup>1</sup>, 2012, com 1289 pacientes com o diagnóstico de ameloblastoma, foi observada uma média de idade de 38,26 ± 7,78 anos, sem predileção significativamente estatística por gênero<sup>1</sup>. Segundo o estudo de Santos *et al.*<sup>7</sup>, 2014, com 112 pacientes portadores de ameloblastoma, foi observada sua prevalência entre 11 e 20 anos, sendo que 75 pacientes eram negros e 37 brancos com uma proporção de 2:17. No caso apresentado, o paciente era leucoderma e tinha 34 anos na época do diagnóstico da lesão, o que está de acordo com os achados de Dhanuthai *et al.*<sup>1</sup>, 2012.

•• 302 ••



**Figura 2:** Sítio cirúrgico exposto em A, após a realização da ressecção em B, placa de reconstrução modelada e aposicionada em C, peça removida e enviada para avaliação histopatológica em D.





**Figura 3:**  
 Paciente no pós-operatório de 01 ano, mostrando boa simetria da face em A, aspecto intraoral da mucosa em B, radiografia panorâmica de controle de um ano sem sinais de recidiva em C.

Em um algoritmo de tratamento de ameloblastoma proposto por Singh *et al.*<sup>8</sup>, 2014, sugere-se, em lesões com tamanho entre 5 cm e 13 cm, com extensão basilar e pequenas lobulações, a realização de ressecção em bloco com margem de segurança de 1 cm<sup>8</sup>. O tratamento realizado está de acordo com a literatura no momento em que a lesão apresentava 8 cm em seu maior diâmetro, sendo realizada sua remoção com 1 cm de margem de segurança de cada lado.

Segundo o trabalho de Foster *et al.*<sup>9</sup>, 1999, com 75 pacientes submetidos à reconstrução de defeitos mandibulares, tem-se o tamanho do defeito de 5 a 6cm como limite para a reconstrução com enxertos ósseos não vascularizados em tecidos não irradiados<sup>9</sup>. No estudo realizado por Gerssen *et al.*<sup>10</sup>, 2013, com pacientes submetidos a reconstruções microcirúrgicas com retalhos livres, os autores recomendam, em caso de ressecção de tecido ósseo, a realização do procedimento em 2 estágios, visando à possibilidade de nova

ressecção em caso de recidiva da lesão antes do procedimento reconstrutivo<sup>10</sup>. Como forma de tratamento do paciente optou-se pela ressecção da lesão e instalação de uma placa reconstrutiva sem a utilização de enxerto, devido ao tamanho do tumor e ao acesso amplo, realizado com comunicação intraoral; além disso, a equipe cirúrgica optou por aguardar um período para avaliação do paciente para o caso de recidiva.

Os dois padrões histológicos mais frequentes são o folicular e o plexiforme<sup>3</sup>. O padrão folicular apresenta ilhas tumorais de ninhos de epitélio revestidas por ameloblástico, epitélio característico com retículo estrelado num fundo de estroma colagenizado; já o padrão plexiforme mostra fios e cordões de células interligados<sup>3</sup>. Desse modo, no caso apresentado o tumor ameloblastoma se enquadrava melhor no tipo histológico plexiforme, corroborando com os achados da literatura.

Bhandarwar *et al.*<sup>2</sup>, 2012, recomendam um acompanhamento de mais de 10 anos



com intervalos regulares após tratamento cirúrgico apropriado<sup>2</sup>. Dentre as modalidades de tratamento, foram observadas taxas de recorrências de 3,6% para ressecção ampla, 30,5% para enucleação e 16% para enucleação seguida do uso de solução de Carnoy<sup>2</sup>. No momento, o paciente se encontra em acompanhamento de 01 ano sem sinais de recidiva e aguardando tratamento reconstrutivo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do exposto, a ressecção com margem de segurança da lesão se mostrou uma terapêutica adequada para o ameloblastoma sólido, com acompanhamento de um ano sem sinais de recorrência e estética satisfatória com contorno facial estabelecido. No entanto, o paciente aguarda o tratamento reconstrutivo visando seu retorno funcional; além disso, um período de acompanhamento maior se faz necessário para indicar a cura do paciente.

## REFERÊNCIAS

1. Dhanuthai K, Chantarangsu S, Rojanawatsirivej S, Phattarataratip E, Darling M, Jackson-Boeters L, *et al.* Ameloblastoma: a multicentric study. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology.* 2012;113(6):782-8.
2. Bhandarwar AH, Bakhshi GD, Borisa AD, Wagh A, Kapoor R, Kori CG. Anterior mandibular ameloblastoma. *Clinics and practice.* 2012;2(1):e30.
3. Black CC, Addante RR, Mohila CA. Intraosseous ameloblastoma. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics.* 2010;110(5):585-92.
4. Ide F, Mishima K, Miyazaki Y, Saito I, Kusama K. Peripheral ameloblastoma in-situ: an evidential fact of surface epithelium origin. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics.* 2009;108(5):763-7.
5. Barnes L, Eveson J, Reichart P, Sidransky D. World Health Organization classification of tumours: pathology and genetics of head and neck tumours. *World Health Organization Classification of Tumours: Pathology and genetics of head and neck tumors.* 2005.
6. Rajaonarison Ny Ony N, Randriamarolahy A, Randrianjanahary OM, Ahmad A, Bruneton JN. Giant ameloblastoma. *Clinical imaging.* 2012;36(2):146-8.
7. Santos Tde S, Piva MR, Andrade ES, Vajgel A, Vasconcelos RJ, Martins-Filho PR. Ameloblastoma in the Northeast region of Brazil: A review of 112 cases. *Journal of oral and maxillofacial pathology : JOMFP.* 2014;18(Suppl 1):S66-71.
8. Singh M, Shah A, Bhattacharya A, Raman R, Ranganatha N, Prakash P. Treatment algorithm for ameloblastoma. *Case reports in dentistry.* 2014;2014:121032.
9. Foster RD, Anthony JP, Sharma A, Pogrel MA. Vascularized bone flaps versus nonvascularized bone grafts for mandibular reconstruction: an outcome analysis of primary bony union and endosseous implant success. *Head & neck.* 1999;21(1):66-71.
10. Gerressen M, Pastaschek CI, Riediger D, Hilgers RD, Holzle F, Noroozi N, *et al.* Microsurgical free flap reconstructions of head and neck region in 406 cases: a 13-year experience. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons.* 2013;71(3):628-35.

Recebido em 24/04/2017

Aceito em 14/08/2017



## TRAUMA FACIAL: FERIMENTO POR ARMA BRANCA. RELATO DE CASO. *FACIAL TRAUMA: CUTTING WEAPON INJURY. CASE REPORT.*

Silvia Provasi\*  
Adriel Henrique Peixoto da Silva Geraldo\*\*  
Aline Tiemi Oku\*\*\*  
Walter Paulesini Junior\*\*\*\*

### RESUMO

O trauma facial penetrante pode ser perigoso e, muitas vezes, fatal. O tratamento dos ferimentos penetrantes é um desafio por causa do difícil acesso e possível comprometimento de estruturas nobres. Muitas estruturas anatômicas podem ser atingidas, causando lesões oftalmológicas, neurológicas, hemorragias e obstrução das vias aéreas, o que pode tornar-se uma ameaça à vida. Os ferimentos faciais variam muito e apresentam diferentes graus de complexidade, merecendo uma abordagem emergencial e multidisciplinar. O presente trabalho apresenta um relato de caso sobre agressão com arma branca com subsequente trauma em face.

**Descritores:** Ferimentos penetrantes · Traumatologia · Face

### ABSTRACT

Penetrating facial trauma can be dangerous and often fatal. The treatment of penetrating wounds is a challenge because of the difficult access and possible compromise of noble structures. Many anatomical structures can be affected, causing ophthalmological, neurological, hemorrhage and obstruction of the airways, which can become a life threat. Facial injuries vary widely and present different degrees of complexity, deserving an emergency and a multidisciplinary approach. The present paper presents a case report of aggression with subsequent facial trauma by a cutting weapon.

**Descriptors:** Wounds, penetrating · Traumatology · Face

\* Residente do Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial do Complexo Hospitalar Padre Bento de Guarulhos (CHPBG), Guarulhos, São Paulo, Brasil. silvia.provasi@gmail.com

\*\* Residente do Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial do Complexo Hospitalar Padre Bento de Guarulhos (CHPBG), Guarulhos, São Paulo, Brasil. adriel\_henrique@hotmail.com

\*\*\* Estagiária do Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial do Complexo Hospitalar Padre Bento de Guarulhos (CHPBG), Guarulhos, São Paulo, Brasil. aline-tiemi@hotmail.com

\*\*\*\* Responsável pelo Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial do Complexo Hospitalar Padre Bento de Guarulhos (CHPBG), Guarulhos, São Paulo, Brasil. paulesiniw@bol.com.br

## INTRODUÇÃO

As lesões na região maxilofacial são normalmente causadas devido a traumas por acidentes de trânsito, domésticos, trabalhistas e esportivos, além de agressão física, ferimentos por arma de fogo e acidentes cotidianos como queda de nível e da própria altura. Os ferimentos faciais variam amplamente na sua apresentação e complexidade, sendo tratados de acordo com sua extensão, profundidade, grau de contaminação, agente etiológico e tempo do trauma, devendo ser abordados de forma especial, a fim de restituir a função e estética ao paciente<sup>1</sup>.

As lesões em face causadas por armas brancas são pouco relatadas na literatura, e esse tipo de ferimento pode trazer sérias complicações ao paciente, especialmente quando estruturas nobres são atingidas e lesadas<sup>2</sup>.

O conhecimento dos princípios básicos de tratamento de lesões em face por arma branca é de suma importância para obter resultados satisfatórios. Dessa forma, deve ser conduzida uma correta

seqüência de atendimento ao paciente, começando pelo atendimento médico inicial, passando pela limpeza e fechamento primário de lacerações e fixação de fraturas ósseas, quando presentes, seguindo até o acompanhamento ambulatorial pós-operatório<sup>3</sup>.

O objetivo deste trabalho foi relatar um caso de ferimento por arma branca impactado na região maxilofacial.

## RELATO DE CASO

O paciente do gênero masculino, 62 anos de idade, melanoderma, foi trazido pelo SAMU ao Serviço de Urgência e Emergência do Pronto Socorro do Complexo Hospitalar Padre Bento de Guarulhos (CHPBG), com histórico de agressão física por arma branca introduzida em região de terço médio de face à direita.

Durante o primeiro atendimento, o paciente encontrava-se consciente e orientado (Glasgow 15), hemodinamicamente estável e com vias aéreas pérvias. Durante a anamnese o paciente relatou etilismo crônico e possuir histórico de hipertensão arterial sem acompanhamento médico.





Após avaliação multidisciplinar, o paciente foi encaminhado para avaliação da equipe de cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial. Ao exame físico observou-se edema em hemiface à direita e epistaxe discreta. Após a realização do exame de imagem da região envolvida observou-se que a faca foi introduzida na região de parede anterior de seio maxilar direito, atravessando-o em direção ao lado contralateral e atingindo no seu limite a re-

gião pré-vertebral (Fig. 1 e Fig. 2).

O paciente foi submetido a procedimento cirúrgico de emergência, sob anestesia geral (Fig. 3), para remoção do corpo estranho, foi realizado movimento em sentido oposto ao mecanismo do trauma, conseguindo-se obter a remoção da arma branca (Fig. 4).

Não ocorreu sangramento anormal da região afetada e o procedimento não apresentou intercorrências intraoperató-



PROVASI S  
GERALDO AHPS  
OKU AT  
PAULESINI JU-  
NIOR W

TRAUMA FACIAL:  
FERIMENTO POR  
ARMA BRANCA.  
RELATO DE CASO



•• 308 ••



uso das medicações prescritas.

Foi realizado acompanhamento ambulatorial semanal até atingir dois meses de pós-operatório e o paciente evoluiu sem apresentar déficits estético-funcionais. Não foi possível proceder a um acompanhamento duradouro, pois o paciente mudou-se para outro estado por motivos trabalhistas.

## DISCUSSÃO

A sociedade brasileira parece estar imersa em graves violações dos direitos humanos, principalmente nas grandes cidades, em decorrência da violência. Os registros nos mostram que esses tipos de traumas maxilofaciais não deixam apenas sequelas físicas, mas podem provocar também marcas emocionais profundas e causam um impacto do ponto de vista econômico para a saúde pública, exigindo profissionais altamente capacitados para realizar procedimentos de alta complexidade e alto custo<sup>4</sup>.

Estudos demonstraram que, de 236 pacientes vítimas de violência doméstica, 81% apresentavam lesões na região bucomaxilofacial e que, em 77 (33%) dos casos, houve consumo prévio de bebida alcoólica, como no caso relatado no presente artigo<sup>2</sup>.

A população mais susceptível a ferimentos por armas brancas e armas de fogo compreende a faixa etária entre os 15 e 35 anos de idade, observando-se maior incidência no gênero masculino<sup>2, 5, 6</sup>.

A mandíbula é o osso mais acometido por esse tipo de trauma (14,3%), seguida dos ossos do complexo zigomático (11,3%) e da região alveolar e dentária (10,8%). Segundo a literatura, setembro é o mês de maior incidência de traumas, devidos à violência interpessoal<sup>7</sup>.

No presente relato de caso, o lado facial afetado foi o direito, discordando dos principais achados na literatura, que apontam o lado esquerdo como o local mais comum das lesões em face por agressão física, muito provavelmente devido à maior parte da população ser destra<sup>3</sup>.

Muitos fatores influenciam na gravidade da lesão facial, como a natureza do objeto utilizado, sua forma, tamanho, a direção e intensidade do trauma, além da

região acometida,<sup>2</sup> e faca de cozinha é relatada como o maior agente causador de lesões corporais<sup>8</sup>.

Os ferimentos faciais podem ser classificados em: contusão, ferida abrasiva, ferida puntiforme, ferida cortante, ferida perfuro-cortante, ferida perfuro-contusa e ferida corto-contusa<sup>1</sup>. Durante o primeiro atendimento os pacientes são avaliados e as prioridades de tratamento são estabelecidas de acordo com suas lesões, com a estabilidade dos sinais vitais e com o mecanismo da lesão. Nos pacientes com lesões graves, deve ser estabelecida uma sequência lógica de tratamento de acordo com as prioridades e baseada na avaliação geral do paciente. As funções vitais devem ser avaliadas rápida e eficientemente. O manuseio do paciente deve consistir em um exame primário rápido, com reanimação das funções vitais quando preciso, um exame secundário mais pormenorizado e, finalmente, o início do tratamento definitivo. Durante o exame primário do paciente, as vias aéreas devem ser avaliadas em primeiro lugar, assegurando a permeabilidade das mesmas e identificando possíveis sinais de obstrução decorrentes da presença de corpos estranhos, fraturas faciais, mandibulares ou tráqueo-laríngeas<sup>9</sup>. Exames radiográficos e tomográficos são essenciais para diagnosticar e ver a extensão de penetração do objeto previamente à sua retirada. Quando esses exames de imagem forem insuficientes, pode-se lançar mão de recursos como angiografias, ressonâncias magnéticas e ultrassonografias, porém a tomografia computadorizada ainda é o recurso que fornece mais informações, principalmente sobre locais de anatomia complexa. No caso acima apresentado, a tomografia computadorizada foi suficiente para avaliar a extensão do corpo estranho e as estruturas adjacentes ao objeto, proporcionando sua remoção<sup>10</sup>. A ressonância magnética (IRM) é frequentemente solicitada quando há acometimento orbital para realizar uma avaliação oftalmológica. Entretanto, nos casos nos quais o corpo estranho é metálico, a IRM está contraindicada devido à possibilidade de deslocamento do objeto, o qual pode levar a lesões secundárias ao trauma inicial.



Independentemente da região anatômica afetada e da profundidade do material impactado, o paciente deverá ser avaliado pelo cirurgião vascular. Sangramento ativo, hematoma crescente e sinais de choque hipovolêmico são indícios de possível lesão vascular associada. Havendo suspeitas dessas lesões, presença de corpo estranho alojado em lugares de difícil acesso ou próximo de grandes vasos, o exame de angiografia deve ser realizado para descartar possíveis complicações. O tratamento consiste na remoção do corpo estranho através de dissecação dos tecidos, evitando sempre traumatizar as estruturas já lesadas e procurando preservar a função e a estética craniofacial<sup>11</sup>.

Esse tipo de ferimento na face, por seu caráter penetrante e cortante, pode lesionar estruturas como o ducto da parótida, a própria glândula e o nervo facial<sup>12</sup>. A remoção do corpo estranho é geralmente efetuada sob anestesia geral em centro cirúrgico, pois, além de promover um maior conforto para o paciente, oferece maior segurança ao cirurgião<sup>13</sup>. Observou-se que a complicação mais frequente nas vítimas de ferimento por arma branca e por ferimento por projétil de arma de fogo foi a hipovolemia e a reposição volêmica denota a atenção especial dada ao sistema circulatório no atendimento de pacientes vítimas de trauma<sup>14</sup>.

O risco de infecção dos ferimentos faciais aumenta de acordo com o tempo de exposição da ferida ao meio externo, e a literatura aconselha realizar uma abordagem precoce, sempre que possível, com até vinte e quatro horas de exposição, devendo-se realizar lavagem das feridas com solução fisiológica e antissépticos associados à terapia antibiótica.<sup>3</sup> É importante avaliar a imunização do paciente contra o tétano, causado por um bacilo Gram-positivo, o *Clostridium tetani*, comumente encontrado no solo e em fezes de animais. Os pacientes que receberam as três doses da vacina, antes do ferimento, não necessitam de nenhuma medicação antitetânica<sup>15</sup>.

### CONCLUSÃO

Diante do caso clínico apresentado, concluímos que os pacientes com ferimentos por arma branca devem ser avaliados por uma equipe multiprofissional, dando ênfase à avaliação inicial, estabilização do paciente, limpeza e fechamento primário das lacerações. O cirurgião bucomaxilofacial deve estar apto para efetuar o procedimento de remoção de corpos estranhos na face com segurança e aplicar o correto tratamento às lesões de tecido mole para poder alcançar resultados funcionais e estéticos satisfatórios, sempre zelando para o bem-estar do paciente.



## REFERÊNCIAS

1. Segundo AVL, de Siqueira Campos MV, do Egito Vasconcelos BC. Perfil epidemiológico de pacientes portadores de fraturas faciais. *Revista de Ciências Médicas*. 2012;14(4):345-50.
2. Azenha M, Marzola C, Valarelli T, Toledo G, Pereira L, Capelari M, *et al.* Lesão facial causada por arma branca: relato de caso. *Revista Eletrônica de Odontologia da Academia Tiradentes de Odontologia*. 2006;6(7):668-81.
3. Paiva LGJ, Rodrigues ÁR, Carneiro RP, Oliveira MTF, Da Silva MCP, Barbosa DZ. Fratura mandibular após ferimento por arma branca – diagnóstico e conduta clínica. *Revista Odontológica do Brasil Central*. 2013;22(61):100-2.
4. Silva C, Paula L, Ferreira E, Naves M, Gomes V. Perfil dos traumas maxilofaciais em vítimas de violência interpessoal: uma análise retrospectiva dos casos registrados em um hospital público de Belo Horizonte (MG). *Cad saúde colet*. 2011;19(1):33-40.
5. Roselino L, Bregagnolo L, Pardinho M, Chiaperini A, Bérigamo A, Santi L, *et al.* Danos buco-maxilo-faciais em homens da região de Ribeirão Preto (SP) entre 1998 e 2002. *Odontologia, Ciência E Saúde – Revista do CROMG*. 2009;10(2):71-7.
6. Silva JdL, Lima AAAS, Melo IFS, Maia RCL, Pinheiro Filho TRdC. Trauma facial: análise de 194 casos. *Rev bras cir plást*. 2011;26(1):37-41.
7. Lima Santos CM, Musse JdO, Cordeiro IdS, Martins TMdN. Estudo epidemiológico dos traumas bucomaxilofaciais em um hospital público de Feira de Santana, Bahia, de 2008 a 2009. *Revista Baiana de Saúde Pública*. 2013;36(2):502-13.
8. Silva LSBVd. Lesões por Armas Brancas: Relevância Médico-Legal [Dissertação]: Universidade do Porto; 2011.
9. Tondin G. Protocolo de atendimento inicial ao paciente vítima de lesão facial por projétil de arma de fogo [monografia]. Rio de Janeiro: Escola de Saúde do Exército; 2009.
10. Dias SL, da Silveira BB, De Castro CHS, Mendes RB, de Villemor Amaral IE, de Azevedo RA. Remoção cirúrgica de corpo estranho na intimidade dos ossos da face: Relato de caso. *Clínica e Pesquisa em Odontologia-UNITAU*. 2013;5(1):31-4.
11. Almeida FS, Pialarissi PR, Camanducaia JA, Reis JM, Neves NJA, Silva A. Traumatismo crânio-facial por arma branca. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2007;73(4):575.
12. Gomes-Ferreira P, Reis E, Carrasco L, Zorzetto D, Toledo-Filho J, Toledo G. Tratamento dos ferimentos faciais no atendimento ao politraumatizado. *Revista de Odontologia da UNESP*. 2014;43(Especial).
13. Nogueira Neto JN, Muniz VRVM, Figueiredo LMG, Freire FPdF, Souza AS. Ferimento provocado por arma branca impactada em região maxilofacial: Relato de caso. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Bucal-maxilo-facial*. 2015;15(1):41-4.
14. Zandomenighi RC, Lima Mouro D, Penna Martins EA. Ferimento por arma branca: perfil epidemiológico dos atendimentos em um pronto socorro. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste*. 2011;12(4):669-77.
15. Dantas RF, Dias MAP. Lesão de tecidos moles causada por arma branca – Revisão de literatura. *Rev Odontol Univ Cid São Paulo*. 2013;25(1):40-6.

Recebido em 27/06/2017

Aceito em 14/08/2017

PROVASI S  
GERALDO AHPS  
OKU AT  
PAULESINI JUNIOR W

TRAUMA FACIAL:  
FERIMENTO POR  
ARMA BRANCA.  
RELATO DE CASO

•• 311 ••



REV. ODONTOL.  
UNIV. CID. SÃO  
PAULO  
2017; 29(3):  
305-11, SET-DEZ

## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo é uma publicação da Universidade Cidade de São Paulo dirigida à classe odontológica e aberta à comunidade científica em nível nacional e internacional. São publicados artigos originais, artigos de revisão, artigos de atualização, artigos de divulgação e relatos de casos ou técnicas. Essas instruções baseiam-se nos “Requisitos Uniformes para Manuscritos Apresentados a Periódicos Biomédicos.” (estilo Vancouver) elaborados pelo International Committee of Medical Journal Editors - Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biological Journals

### NORMAS GERAIS

- Os trabalhos serão submetidos à apreciação do Corpo Editorial e serão devolvidos aos autores quando se fizerem necessárias correções ou modificações de ordem temática. A Revista se reserva o direito de proceder a alterações no texto de caráter formal, ortográfico ou gramatical antes de encaminhá-lo para publicação.
- É permitida a reprodução no todo ou em parte de artigos publicados na Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo, desde que sejam mencionados o nome do autor e a origem, em conformidade com a legislação sobre Direitos Autorais.
- Os trabalhos poderão ser redigidos em português, inglês ou espanhol.
- Os conceitos emitidos no texto são de inteira responsabilidade dos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião do Corpo Editorial.
- Todo trabalho deve ser assinado pelo(s) autor(es) e conter o endereço, telefone e e-mail do(s) mesmo(s). Recomenda-se aos autores que mantenham uma cópia do texto original, bem como das ilustrações.
- Artigos de pesquisa que envolvam seres humanos devem ser submetidos junto com uma cópia de autorização pelo Comitê de Ética da instituição na qual o trabalho foi realizado.
- O artigo será publicado eletronicamente e estará disponível no site da Universidade, Portal da Capes e Base Lilacs.
- As datas de recebimento e aceitação do original constarão no final do mesmo, quando de sua publicação.

### FORMA DOS MANUSCRITOS

#### TEXTO

Os trabalhos devem ser digitados utilizando-se a fonte Times New Roman, tamanho 12, espaço duplo e margens de 3 cm em cada um dos lados do texto. Devem ter, no máximo, 20 laudas. Provas impressas, em duas vias, devem vir acompanhadas de um CD-Rom contendo o arquivo gerado em processador de texto Word for Windows (Microsoft). Para a redação, deve-se dar preferência ao uso da 3ª pessoa do singular com a partícula “se”.

#### ILUSTRAÇÕES

As ilustrações (gráficos, quadros, desenhos e fotografias) devem ser apresentadas em folhas separadas e numeradas, consecutivamente, em algarismos arábicos, com suas legendas em folhas separadas e numeração correspondente. No texto, devem ser indicados os locais para a inserção das ilustrações. Quando gerados em computador, os gráficos e desenhos devem ser impressos juntamente com o texto e estar gravados no mesmo Cd-rom. As fotografias devem ser em preto-e-branco ou colorida, dando-se preferência para o envio das ampliações em papel acompanhadas dos respectivos negativos. O limite de ilustrações não deve exceder o total de oito por artigo. Gráficos, desenhos, mapas etc. deverão ser designados no texto como Figuras.

#### TABELAS

O número de tabelas deve limitar-se ao estritamente necessário para permitir a compreensão

do texto. Devem ser numeradas, consecutivamente, em algarismos arábicos e encabeçadas pelo respectivo título, que deve indicar claramente o seu conteúdo. No texto, a referência a elas deverá ser feita por algarismos arábicos. Os dados apresentados em tabela não devem ser repetidos em gráficos, a não ser em casos especiais. Não traçar linhas internas horizontais ou verticais. Colocar em notas de rodapé de cada tabela as abreviaturas não padronizadas. Na montagem das tabelas seguir as “Normas de apresentação tabular e gráfica”, estabelecidas pelo Departamento Estadual de Estatística da Secretaria de Planejamento do Estado, Paraná, 1983.

#### ABREVIATURAS

Para unidades de medida devem ser usadas somente as unidades legais do Sistema Internacional de Unidades (SI). Quanto a abreviaturas e símbolos, utilizar somente abreviaturas padrão, evitando incluí-las no título e no resumo. O termo completo deve preceder a abreviatura quando ela for empregada pela primeira vez, salvo no caso de unidades comuns de medida.

#### NOTAS DE RODAPÉ

As notas de rodapé serão indicadas por asterisco e restritas ao mínimo necessário.

#### PREPARO DOS MANUSCRITOS

##### PÁGINA DE IDENTIFICAÇÃO

- a) Título em português e inglês.
- b) Autor(es): nome e sobrenome. Recomenda-se ao(s) autor(es) escrever seu(s) nome(s) em formato constante, para fins de indexação.
- c) Rodapé: nome da instituição em que foi feito o estudo, título universitário, cargo do(s) autor(es) e e-mail do(s) autores.

##### RESUMO

Artigos originais: com até 250 palavras contendo informação estruturada, constituída de Introdução (propósitos do estudo ou investigação), Métodos (material e métodos empregados), Resultados (principais resultados com dados específicos) e Conclusões (as mais importantes). Para outras categorias de artigos o formato dos resumos deve ser o narrativo com até 250 palavras. O Abstract deverá ser incluído antes das Referências. Quando o manuscrito for escrito em espanhol, deve ser acrescentado resumo nesse idioma. Dar preferência ao uso da terceira pessoa do singular e do verbo na voz ativa.

##### DESCRIPTORIOS

São palavras-chave que identificam o conteúdo do trabalho. Para a escolha dos descritores, consultar os Descritores em Ciências da Saúde. DeCS/BIREME, disponível em <http://decs.bvs.br>. Caso não forem encontrados descritores disponíveis para cobrir a temática do manuscrito, poderão ser indicados termos ou expressões de uso conhecido.

##### ESTRUTURA DOS ARTIGOS

Os artigos científicos devem ser constituídos de INTRODUÇÃO, MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES e AGRADECIMENTOS (quando houver). Os casos clínicos devem apresentar introdução breve, descrição e discussão do caso clínico ou técnica e conclusões.

Uma vez submetido um manuscrito, a Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo passa a deter os direitos autorais exclusivos sobre o seu conteúdo, podendo autorizar ou desautorizar a sua veiculação, total ou parcial, em qualquer outro meio de comunicação, resguardando-se a divulgação de sua autoria original. Para tanto, deverá ser encaminhado junto com o manus-

critério um documento de transferência de direitos autorais contendo a assinatura de cada um dos autores, cujo modelo está reproduzido abaixo:

#### TERMO DE TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS

Eu (nós), autor(es) do trabalho intitulado [título do trabalho], o qual submeto(emos) à apreciação da Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo, declaro(amos) concordar, por meio deste suficiente instrumento, que os direitos autorais referentes ao citado trabalho tornem-se propriedade exclusiva da Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo.

No caso de não-aceitação para publicação, essa transferência de direitos autorais será automaticamente revogada após a devolução definitiva do citado trabalho por parte da Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo.

#### REFERÊNCIAS

As referências devem ser numeradas de forma consecutiva de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto e normalizadas no estilo Vancouver. Os títulos de periódicos devem ser abreviados de acordo com o Index Medicus (List of Journals Indexed in Index Medicus, disponível em <http://www.nlm.nih.gov>). Listar todos os autores quando até seis; quando forem sete ou mais, listar os seis primeiros, seguidos de *et al.* As referências são de responsabilidade dos autores e devem estar de acordo com os originais.

#### EXEMPLOS DE REFERÊNCIAS

1. Vellini-Ferreira F. Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico. 3ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 1999.
2. Kane AB, Kumar V. Patologia ambiental e nutricional. In: Cotran RS. Robbins: patologia estrutural e funcional. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
3. Ong JL, Hoppe CA, Cardenas HL, Cavin R, Carnes DL, Sogal A, *et al.* Osteoblast precursor cell activity on HA surfaces of different treatments. J Biomed Mater Res 1998 Feb; 39(2):176-83.
4. World Health Organization. Oral health survey: basic methods. 4th ed. Geneve: ORH EPID: 1997. Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Imunoterapia. [acesso 11 mar. 2002] Disponível em: <http://inca.gov.br/tratamento/imunoterapia.htm>
5. Mutarelli OS. Estudo in vitro da deformação e fadiga de grampos circunferenciais de prótese parcial removível, fundidos em liga de cobalto-cromo e em titânio comercialmente puro. [tese] São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 2000.
6. Ribeiro A, Thylstrup A, Souza IP, Vianna R. Biofilme e atividade de cárie: sua correlação em crianças HIV+. In: 16ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica; 1999; set 8; Águas de São Pedro. São Paulo: SBPqO; 1999.

#### ATENÇÃO, AUTORES: VEJAM COMO SUBMETER IMAGENS!

- Imagens fotográficas devem ser submetidas na forma de slides (cromos) ou negativos, estes últimos sempre acompanhados de fotografias em papel.
- Câmaras digitais caseiras ou semiprofissionais (“Mavica” etc.) não são recomendáveis para produzir imagens visando à reprodução em gráfica, devendo-se dar preferência a máquinas fotográficas convencionais (que utilizam filme: cromo ou negativo).
- Não serão aceitas imagens inseridas em aplicativos de texto (Word for Windows etc.) ou de apresentação (Power Point etc.). Imagens em Power Point podem ser enviadas apenas para servir de indicação para o posicionamento de sobreposições (setas, asteriscos, letras, etc.), desde que sempre acompanhadas das imagens originais inalteradas, em slide ou negativo/foto em papel.
- Na impossibilidade de apresentar imagens na forma de slides ou negativos, somente serão aceitas imagens em arquivo digital se estiverem em formato TIFF e tiverem a dimensão

- mínima de 10 x 15 cm e resolução de 300 dpi.
- Não serão aceitas imagens fora de foco.
  - Montagens e aplicação de setas, asteriscos e letras, cortes, etc. não devem ser realizadas pelos próprios autores. Devem ser solicitadas por meio de esquema indicativo para que a produção da Revista possa executá-las usando as imagens originais inalteradas.
  - Todos os tipos de imagens devem estar devidamente identificados e numerados, seguindo-se sua ordem de citação no texto.
  - As provas do artigo serão enviadas ao autor responsável pela correspondência, devendo ser conferida e devolvida no prazo máximo de uma semana.

#### DO ENCAMINHAMENTO DOS ORIGINAIS

Deverão ser encaminhados duas cópias em papel e uma versão em CD-Rom à Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo. UNICID Comissão de Publicação  
At. Mary Arlete Payão Pela - Biblioteca,  
Rua Cesário Galeno, 432/448 Tel. (0\*\*11) 2178-1219  
CEP 03071-000 - São Paulo - Brasil  
E-mail: mary.pela@unicid.edu.br