



# Revista Naval de Odontologia

ISSN 0102-7506

2016 - Volume 43 - Número 1



# AMAZÔNIA AZUL®

## A ÚLTIMA FRONTEIRA

EXISTE UMA AMAZÔNIA NO MAR PARA SER PROTEGIDA.  
ACESSE O SITE E CONHEÇA NOSSO TRABALHO.

[www.marinha.mil.br](http://www.marinha.mil.br)



### EXPEDIENTE

REVISTA NAVAL DE ODONTOLOGIA  
Ano 2016 Volume 43 - Número 1

**MARINHA DO BRASIL - MB**  
Almirante de Esquadra  
EDUARDO BACELLAR LEAL FERREIRA

**DIRETORIA-GERAL DO PESSOAL DA MARINHA - DGPM**  
Almirante de Esquadra  
ILQUES BARBOSA JUNIOR

**DIRETORIA DE SAÚDE DA MARINHA - DSM**  
Vice Almirante (Md)  
EDMAR DA CRUZ ARÉAS

**CENTRO MÉDICO ASSISTENCIAL DA MARINHA - CMAM**  
Contra Almirante (Md)  
ANTONIO BARRA TORRES

**ODONTOCLÍNICA CENTRAL DA MARINHA - OCM**  
Capitão de Mar e Guerra (CD)  
ANTONIO JATOBÁ LINS FILHO

**VICE-DIRETOR - OCM**  
Capitão de Mar e Guerra (CD)  
PAULO ROBERTO DE OLIVEIRA

**EDITORA**  
Capitão de Fragata (CD)  
IRMA CUNHA MATOS

**CONSELHO CIENTÍFICO**  
Capitão de Corveta (CD) ALESSANDRO RODRIGO MAGGIONI  
Capitão de Corveta (CD) TERESA CRISTINA P. DE OLIVEIRA  
Capitão de Corveta (CD) ADILSON TOLFO DE OLIVEIRA  
Capitão de Corveta (CD) ALEXANDRE CAMPOS MONTENEGRO  
Capitão de Corveta (CD) DANIELA CIA PENONI  
Capitão de Corveta (CD) FABIANO MENEGAT  
Capitão-Tenente (CD) CRISTIANE SOARES MOTA  
Primeiro-Tenente (CD) LIDIANE THOMAZ COELHO DE FARIAS

**ODONTOCLÍNICA CENTRAL DA MARINHA**  
Praça Barão de Ladário s/nº - Centro - 1º Distrito Naval  
CEP 20.091-000 - Rio de Janeiro - RJ  
website: [www.ocm.mar.mil.br](http://www.ocm.mar.mil.br) - E-mail: [revista@ocm.mar.mil.br](mailto:revista@ocm.mar.mil.br)

**ARTE - PAGINAÇÃO - EDITORAÇÃO ELETRÔNICA**  
2ºSG-CN JOSÉ NADJAN DE ARAÚJO  
**PERIODICIDADE**  
Anual

**TIRAGEM**  
1000 Exemplares - Distribuição gratuita

**ISSN**  
0102-7506

**CAPA**  
CEREC ORTHO

**NORMAS PARA PUBLICAÇÃO**  
[www.mar.mil.br/ocm/normas.htm](http://www.mar.mil.br/ocm/normas.htm)  
Os artigos assinados e as opiniões expressas nesses artigos são de responsabilidade exclusiva dos autores.



# REVISTA NAVAL DE ODONTOLOGIA 2016

Volume 43 - Número 1

Uma publicação anual da  
Odontoclínica Central da Marinha - OCM

- 1 Mensagem do Diretor  
CMG (CD) ANTONIO JATOBÁ LINS FILHO
- 2 Editorial  
CF (CD) IRMA CUNHA MATOS
- 3 Queilite actínica: análise retrospectiva de 29 casos da Clínica de Estomatologia da Odontoclínica Central da Marinha  
Artigo Original
- 8 Avaliação "in vitro" da degradação de força das ligaduras modulares de duas diferentes marcas após a esterilização em autoclave  
Artigo Original
- 12 Análise da concentração e do pH de diferentes marcas comerciais e em diferentes tempos do hipoclorito de sódio  
Artigo Original
- 17 Estudo da qualidade de pinos de titânio para implantes odontológicos utilizando a fluorescência de raios X por dispersão de energia  
Artigo Original
- 24 Lesão Endo-Periodontal: um relato de caso  
Relato de Caso Clínico
- 30 Regeneração óssea vestibular com uso de fibrina rica em plaquetas e enxerto aloplástico: relato de caso  
Relato de Caso Clínico
- 38 Hipomineralização de molares e incisivos: uma revisão de literatura  
Revisão de Literatura
- 43 Varfarina e dabigatrana: implicações e conduta odontológica no paciente anticoagulado  
Revisão de Literatura
- 49 Modelos ortodônticos digitais: uma realidade na prática clínica  
Revisão de Literatura

# Mensagem do Diretor



É com muita honra, satisfação e alegria que registramos nesse momento o lançamento da 43ª Edição da Revista Naval de Odontologia (RNO). Esse projeto representa para o Quadro de Cirurgiões-Dentistas do Corpo de Saúde da Marinha a oportunidade de interagir com os colegas que ao longo de todo o território nacional exercem a sua atividade nos navios e nas diversas organizações militares hospitalares, operativas ou de ensino, oferecendo-lhes a oportunidade de compartilharem suas experiências e seus conhecimentos. Além disso, essa revista conta também com a contribuição inequívoca de alta qualidade de profissionais de outras Instituições civis do país, que tanto abrilhantaram essa publicação.

Fruto do investimento que a Marinha do Brasil tem feito na qualificação e aprimoramento do seu pessoal, atualmente a Odontoclínica Central da Marinha (OCM) dispõe de um efetivo de 169 dentistas, todos especializados nas suas áreas de atuação e destes, 21% são mestres e doutores. A dedicação e competência do nosso pessoal, associado ao apoio do nosso Instituto de Pesquisa Biológico (IPB) e de outras Instituições extra-Marinha permitem que a OCM desenvolva projetos de pesquisa que representam avanço, solidificação de conhecimentos e até mesmo modificação de técnicas, buscando uma assistência odontológica cada vez mais efetiva, pautada sempre no conhecimento científico.

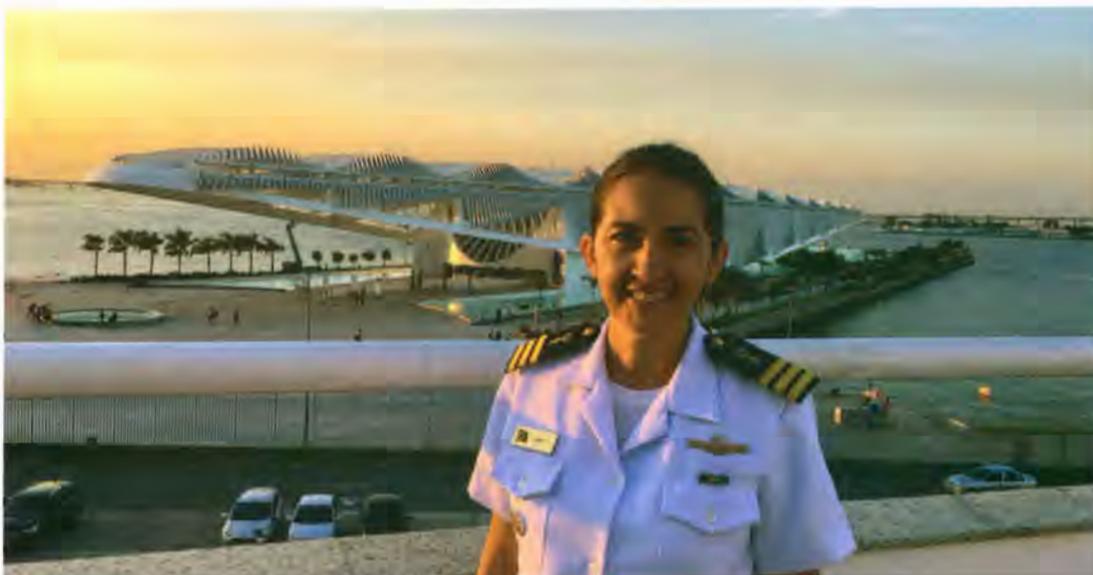
Assim, a RNO representa um registro para a história na evolução do que ao longo das suas 43 edições foi possível mostrar de evolução na odontologia e representa igualmente a oportunidade de aperfeiçoamento e aprimoramento profissional daqueles que fazem a sua leitura.

Registro aqui também meus sinceros agradecimentos a todo o Conselho Científico dessa Revista, que trabalharam com tanto empenho e dedicação para a seleção dos artigos aqui apresentados.

Boa leitura!

  
ANTÓNIO JATOBÁ LINS FILHO  
Capitão de Mar e Guerra (CD)  
Diretor

# Editorial



A Revista Naval de Odontologia (ISSN 0102-7506) é uma publicação da Odontoclínica Central da Marinha (OCM) que tem como missão publicar artigos científicos inéditos na área de Odontologia direcionados ao Clínico Geral e aos Especialistas, dentro de uma visão clínica integrada, respeitando os indicadores de qualidade. A 43ª edição de nossa revista vem nos brindar com quatro artigos originais, dois relatos de caso clínico e duas revisões de literatura.

O primeiro artigo nos mostra uma análise retrospectiva de vinte nove casos de queilite actínica atendidos na Clínica de Estomatologia desta Instituição Militar. O segundo artigo faz uma avaliação da degradação da força das ligaduras modulares usadas em Ortodontia após diversos ciclos de esterilização em autoclave. Em seguida, temos uma análise da concentração e do pH em diferentes tempos do hipoclorito de sódio, produto muito utilizado na Endodontia para a limpeza dos condutos radiculares. O quarto artigo traz um estudo sobre a qualidade de pinos de titânio para implantes odontológicos.

Apresentamos também dois relatos de caso: abordando lesões endo-perio e regeneração óssea vestibular com uso de fibrina rica em plaquetas e enxerto aloplástico. Finalizando, trazemos duas revisões de literatura: quanto à hipomineralização de molares e incisivos e quanto às implicações do uso da varfarina e da dabigatrana na conduta odontológica no paciente.

Por isso, é com imenso prazer que apresento mais uma edição da nossa revista e aproveito a oportunidade para agradecer a todos os autores dos trabalhos aqui publicados, pela preferência em publicar na Revista Naval de Odontologia. Agradeço também a todos os militares e servidores civis que, juntos, fazem dessa Organização Militar uma referência para pesquisa de casos clínicos e atualização profissional.

Desejo a todos uma ótima leitura!

  
IRMA CUNHA MATOS  
Capitão de Fragata (CD)  
Editora



Artigo  
Original

# QUEILITE ACTÍNICA: ANÁLISE RETROSPECTIVA DE 29 CASOS DA CLÍNICA DE ESTOMATOLOGIA DA ODONTOCLÍNICA CENTRAL DA MARINHA

Actinic cheilitis: retrospective analysis of 29 cases of Stomatology Clinic of Odontoclínica Central da Marinha

**ISABELA PIZANI BOLDES**

Cirurgiã Dentista, Especialista em Estomatologia pela OCM.

**ALEXANDRO BARBOSA DE AZEVEDO**

Capitão-de-Corveta (CD), Especialista em Estomatologia pela FO-UFRJ e Especialista em Patologia Bucal pela OCM.

**JEANNE DA CUNHA MACEDO**

Capitão-de-Corveta (CD) Especialista em Estomatologia e Patologia Bucal pela FO-UFRJ.

**MARCOS ANTÔNIO NUNES COSTA SILAMI**

Primeiro-Tenente (CD) Mestre em Patologia Bucal pela FO-UFF e Doutorando em Oncologia pelo INCA.

**DANIELA CIA PENONI**

Capitão-Tenente (CD) Mestre e Doutoranda em Periodontia pela FO-UFRJ.

**MARCO AURÉLIO DE CARVALHO ANDRADE**

Capitão de Mar e Guerra (CD), Mestre e Doutor em Estomatopatologia pela FOP- UNICAMP.

**Resumo:** A Queilite Actínica (QA) tem como fator etiológico a radiação ultravioleta do sol, é mais comum em homens de pele clara, meia idade a idosos com hábitos ocupacionais ou de lazer ao ar livre. É considerada uma lesão pré-maligna que pode evoluir para um Carcinoma de Células Escamosas (CCE). Objetivo: Este estudo retrospectivo objetivou verificar a prevalência de QA em 1.057 indivíduos atendidos na Odontoclínica Central da Marinha(OCM), principalmente em militares com exposição contínua à radiação ultravioleta. Método: Levantamento retrospectivo das fichas clínicas dos pacientes diagnosticados com QA e análise descritiva dos prontuários quanto ao gênero, cor de pele, idade, profissão, tempo de exposição solar, localização anatômica da lesão, pacientes que se declararam tabagistas e/ou etilistas, origem do encaminhamento e tipo de diagnóstico. Resultados: Foram encontrados 29 pacientes diagnosticados com QA, havendo predomínio do gênero masculino, leucodermas, com idade média acima de 40 anos e com lesões localizadas no lábio inferior. Conclusão: Este estudo concluiu sobre a necessidade da orientação, principalmente aos militares da Marinha e outros profissionais que labutam diariamente em atividades de constante exposição solar, quanto aos malefícios desta exposição e conscientização da importância do uso de fotoproteção, estando os profissionais de saúde, em especial os cirurgiões-dentistas, responsáveis pelo diagnóstico, prevenção e tratamento.

**Palavras-chave:** Queilite. Radiação Solar. Carcinoma de Células Escamosas.

**Como citar este artigo:** Boldes IP, Azevedo AB, Macedo JC, Silami MANC, Penoni DC, Andrade MAC. Queilite actínica: análise retrospectiva de 29 casos da Clínica de Estomatologia da Odontoclínica Central da Marinha. Rev Nav Odontol. 2016, 43(1)3-7.

**Submetido:** 13 de agosto de 2016

**Revisado e aceito:** 18 de novembro de 2016

**Endereço de contato:** Praça Barão de Ladário – s/nº - Odontoclínica Central da Marinha – Centro – Rio de Janeiro – RJ – CEP – 21910-000

**E-mail:** isapizani@gmail.com

Os autores não relatam interesse comercial, financeiro ou de propriedade nos produtos ou empresas descritos neste artigo.

## Queilite actínica: análise retrospectiva de 29 casos da Clínica de Estomatologia da Odontoclínica Central da Marinha

### Actinic cheilitis: retrospective analysis of 29 cases of Stomatology Clinic of Odontoclínica Central da Marinha

#### INTRODUÇÃO

A exposição constante ao sol pode causar, muitas vezes, danos irreparáveis a pele principalmente se ocorrer de forma constante, nos horários de maior incidência dos raios solares sem a devida proteção (Tommasi, 2002; Silva et al., 2006).

A Queilite Actínica (QA) é uma desordem potencialmente maligna do lábio, que ocorre predominantemente em homens de meia idade a idosos com pele clara e que sofreram exposição excessiva por longo período de tempo à radiação ultravioleta do sol (Sarmiento-Santana et al., 2014). Sua prevalência varia entre 0,45% e 2,4% na população geral, e entre 4,2% a 43,2% para indivíduos que desenvolvem atividades expostas ao sol (Sarmiento-Santana et al., 2014; Martins-Filho, Silva, Pisa, 2011).

O diagnóstico da QA é baseado nos achados clínicos, histopatológicos e no histórico de exposição solar. Em mais de 90% dos casos de QA o vermelhão do lábio inferior é o sítio mais acometido, apresentando-se clinicamente como placas leucoplásicas associadas a áreas eritematosas, eventualmente erodadas, ulceradas ou com crostas, nas quais pode ocorrer sangramento (Manganaro, Will e Pouro, 1997). Inicialmente, os lábios apresentam-se ásperos e ressecados, depois aparecem estrias ou fissuras perpendiculares ao limite pele-vermelhão do lábio. Nos casos mais avançados é comum o edema difuso do lábio e perda deste limite (Lundeen, Langlais e Terezhalmly, 1985).

Histopatologicamente, apresenta um aumento da camada de queratina com paraqueratose ou ortoqueratose, atrofia e pode apresentar graus variados de displasia epitelial, classificadas desde leve, moderada ou grave até um carcinoma *in situ* ou invasivo. Essa classificação é baseada em alterações dos queratinócitos, associados com elastose solar e infiltrado inflamatório (Markopoulos, Albanidou-Farmaki e Kayavis, 2004).

No Brasil, um país tropical e que apresenta atividades econômicas nas quais pescadores, agricultores, vendedores ambulantes e marinheiros ficam expostos de forma continuada ao sol, a QA adquire importante papel na evolução para o carcinoma de células escamosas (CCE) (Silva et al., 2006).

O CCE é responsável por mais de 90% das neoplasias malignas que acometem a cavidade bucal, sendo o lábio inferior o sítio mais acometido, representando de 25% a 30% de todas as malignidades nessa região (Martins, Giobani e Villalba, 2008; Vieira et al., 2012). Geralmente, o CCE é precedido por uma QA com longo período de duração.

Portanto, com o intuito de limitar os danos das lesões instaladas e prevenir o surgimento de novas lesões, uma adequada orientação quanto aos malefícios da radiação solar e conscientização do uso

de fotoproteção deverão ser fortemente enfatizados pelos profissionais de saúde, em especial pelos cirurgiões-dentistas, principais responsáveis pelo diagnóstico, prevenção e tratamento da QA (Cintra et al., 2013).

Apesar de ser uma lesão relativamente comum em nosso país, poucos estudos epidemiológicos sobre incidência e prevalência da QA estão disponíveis, principalmente dentro do contexto de uma população com facilidade de acesso ao tratamento odontológico, como é o caso dos Usuários do Sistema de Saúde da Marinha do Brasil. Além disso, o conhecimento do perfil epidemiológico e das características clínicas e histopatológicas da QA nesse grupo de indivíduos seria de suma importância, uma vez que auxiliaria os Cirurgiões Dentistas da Marinha do Brasil a estarem atentos e aptos para estabelecerem um correto diagnóstico precoce e adequado tratamento desta lesão, ajudando a prevenir sua evolução para um CCE.

Assim, este trabalho de pesquisa teve como objetivo determinar a prevalência da QA, a partir de um levantamento dos prontuários odontológicos dos pacientes atendidos na Clínica de Estomatologia da Odontoclínica Central da Marinha (OCM), no período de Maio de 2011 à Setembro de 2014 (3 anos e 4 meses).

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Naval Márcilio Dias, sob o registro CAAE: 56711316.0.0000.5256

Foi realizado um levantamento retrospectivo com análise das fichas clínicas dos pacientes atendidos na Clínica de Estomatologia da OCM no período de Maio/2011 à Setembro/2014 (3 anos e 4 meses). As fichas clínicas foram submetidas a um exame detalhado, seguindo procedimentos padronizados de avaliação. Os dados foram coletados, registrados e armazenados em um computador.

Os critérios de inclusão foram: fichas clínicas de pacientes com idade maior ou igual há 18 anos; preenchimento completo e adequado das mesmas; presença de diagnóstico clínico e/ou histopatológico de QA. Os critérios de exclusão foram: fichas clínicas de pacientes com idade menor de 18 anos e/ou com dados incompletos.

Foram considerados tabagistas pacientes de ambos os gêneros que, durante a anamnese, relataram fumar no mínimo um cigarro ao dia de forma ininterrupta. Quanto ao uso de bebidas alcoólicas, foram considerados etilistas pacientes de ambos os gêneros que relataram consumir cinco ou mais doses semanais também de forma ininterrupta (Lim et al., 2003).

Os critérios clínicos para o diagnóstico da QA foram a presença durante o exame físico dos

pacientes, das seguintes características clínicas do vermelhão dos lábios: ressecamento, atrofia, lesões crostosas, edema labial, eritema, ulceração, perda de nitidez na demarcação entre a borda do vermelhão do lábio e a pele, pregas acentuadas ao longo do lábio, placas ou pontos brancos, crostas e a presença de áreas pálidas, manchadas com prurido e/ou queimação (Souza-Lucena et al., 2012).

Quanto aos critérios histopatológicos para o diagnóstico de QA, o epitélio deveria apresentar-se hiperplásico, com acantose ou atrofia, camada de queratina espessa, podendo ou não apresentar displasia epitelial variando de leve a intensa. Com relação ao tecido conjuntivo subjacente, o mesmo deveria mostrar degeneração das fibras colágenas e substituição por material basofílico granular amorfo, denominado de elastose solar (Warnakulasuriya, Johnson, e van der Waal, 2007; Neville et al., 2009; Sarmiento-Santana et al., 2013).

Os exames clínicos dos pacientes com hipótese diagnóstica de QA, foram realizados por Cirurgiões Dentistas especialistas em Estomatologia, com experiência no diagnóstico de lesões benignas, potencialmente malignas e malignas da cavidade bucal e complexo maxilofacial.

Por meio da Estatística Descritiva foi feita a coleta, organização e descrição dos dados demográficos e comportamentais. Nestas análises foram avaliadas as variáveis independentes: gênero, cor de pele, idade, profissão, tempo de exposição solar, localização anatômica da lesão, tabagismo, etilismo, origem do encaminhamento e o tipo de diagnóstico (clínico ou clínico e histopatológico), enquanto a variável dependente foi à presença de QA.

Os dados foram tabulados em programa Microsoft Excel, versão 12.0 para Microsoft Windows (Licença Pessoal) e realizado o estudo descritivo de todas as variáveis. Os resultados foram apresentados através de tabelas de frequência e tabelas cruzadas, a fim de verificar aspectos relevantes à pesquisa.

#### RESULTADOS

A amostra inicial foi composta por 1.057 fichas clínicas de pacientes da Clínica de Estomatologia da Odontoclínica Central da Marinha, com as mais diversas doenças do complexo buco-maxilofacial, envolvendo tanto a mucosa bucal quanto os ossos maxilares. Desse total, 29 pacientes (2,7%) apresentavam diagnóstico clínico e/ou histopatológico de queilite actínica.

A maioria das lesões de QA foram diagnosticadas em pacientes do gênero masculino (79,3%), leucodermas (73,9% no gênero masculino e 100% no gênero feminino), entre a 5ª e 7ª décadas de vida, sendo importante registrar que 86,9% eram compostos por militares da reserva, todos pacientes homens (Tabela 1).

Com relação ao principal fator de risco para o desenvolvimento da QA, todos os pacientes

## Queilite actínica: análise retrospectiva de 29 casos da Clínica de Estomatologia da Odontoclínica Central da Marinha

### Actinic cheilitis: retrospective analysis of 29 cases of Stomatology Clinic of Odontoclínica Central da Marinha

Gênero	Masculino		Feminino	
Quantidade/Percentagem	23	79,3%	6	20,7%
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>79,3%</b>	<b>6</b>	<b>20,7%</b>
Cor da pele	Masculino (23)		Feminino (06)	
Leucoderma	16	73,9%	6	100%
Feoderma	3	26,1%	-	-
Melanoderma	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>
Idade	Masculino (23)		Feminino	
30 a 39 anos	1	4,3%	-	-
40 a 49 anos	5	21,8%	1	16,7 %
50 a 59 anos	6	26,1%	1	16,7%
60 a 69 anos	7	30,4%	3	49,9%
70 a 79 anos	3	13,1 %	1	16,7%
80 a 89 anos	1	4,3%	0	-
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>
Profissão	Masculino (23)		Feminino	
Militar Ativa	3	13,1%	-	-
Militar Reserva	20	86,9%	-	-
Trabalhador Rural	-	-	1	16,7%
Do Lar	-	-	2	33,3%
Vendedor ambulante	-	-	2	33,3%
Nadador	-	-	1	16,7%
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

**Tabela 1 – Perfil dos Pacientes com QA de acordo com dados sociodemográficos (em quantidades e porcentagens).**

Exposição solar	Masculino (23)		Feminino (06)	
10 a 19 anos	6	26,1%	1	16,7%
20 a 29 anos	5	21,7%	1	16,7%
30 a 39 anos	6	26,1%	1	16,7%
40 a 49 anos	1	4,4%	1	16,7%
50 a 59 anos	5	21,7%	2	33,2%
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>
Tabagistas	Masculino (23)		Feminino	
Sím	5	21,7%	2	33,3%
Não	18	78,3%	4	66,7%
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>
Etilistas	Masculino (23)		Feminino	
Sím	21	91,3%	3	50%
Não	2	8,7%	3	50%
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

**Tabela 2 – Perfil dos Pacientes com Queilite Actínica de acordo com fatores de risco.**

declararam que se mantiveram expostos a radiação ultravioleta do sol por período superior a 10 anos. Quanto ao fumo do tabaco e consumo de bebidas alcoólicas, a maioria dos pacientes era composta de

etilistas (91,3% no gênero masculino e 50% no gênero feminino), e não tabagistas (78,3% no gênero masculino e 66,7% no gênero feminino) (Tabela 2).

Quanto à localização anatômica das lesões

houve predominância de acometimento do lábio inferior (100% no gênero masculino e 83,3% no gênero feminino). Relativamente à procedência dos encaminhamentos, todos os pacientes foram encaminhados por profissionais de outras clínicas especializadas da OCM, sendo 73,9% de todos os casos encaminhados pelo Serviço de Semiologia. É interessante notar que nenhum dos pacientes buscou atendimento por ter percebido a presença das lesões. Em relação ao método diagnóstico, a maioria dos casos de QA foi diagnosticada exclusivamente por critérios clínicos (Tabela 3).

Neste estudo, os casos de Queilite Actínica encontrados nos pacientes acompanhados na Clínica de Estomatologia da OCM corroboram as informações descritas em vários trabalhos publicados onde existe predominância de pacientes do gênero masculino afetados pela QA em comparação com feminino (Sarmiento-Santana et al., 2014; Santos et al., 2003; Main e Pavone, 1994). A baixa incidência de casos de QA em pacientes do gênero feminino pode ser justificada pelo fato das mulheres não trabalharem em atividades ao ar livre por períodos muito longos (Sarmiento-Santana et al., 2014; Martins-Filho, Silva, Pisa, 2011; Picascia e Robinson, 1987; Main e Pavone, 1994). Além disso, a maioria dos pacientes com QA era representada por militares da reserva, grupo esse composto em sua grande maioria por homens.

Vários trabalhos demonstram a relevância da cor da pele como fator predisponente para a QA. Outros salientam que pacientes de pele clara são mais suscetíveis aos efeitos nocivos da radiação ultravioleta do sol (Picascia e Robinson, 1987; Main e Pavone, 1994; Martins-Filho, Silva e Pisa, 2011). Sarmiento-Santana et al. (2014), em um estudo retrospectivo, avaliaram 40 casos de QA, e os autores verificaram que 74,3% dos pacientes eram leucodermas e 25,7% feodermas, dados esses similares aos apresentados neste estudo. Segundo Scully (1993), a não incidência de QA em pacientes melanodermas se justifica pelo fato de a melanina de sua pele conferir efeito protetor, conforme citado por Picascia & Robinson (1987).

Quanto à faixa etária, no nosso estudo, apenas um indivíduo do gênero masculino tinha idade inferior a 40 anos. No entanto, esse paciente é militar da ativa cuja atividade laborativa diária é condutor de lancha, com exposição à radiação solar média de 4 horas sem uso de qualquer tipo de proteção. Silva, Araújo e Santana (2011), avaliando 184 prontuários dos pacientes atendidos na Faculdade de Odontologia de Caruaru, encontraram 32 casos de QA nos quais 71,8% estavam na faixa etária acima de 40 anos, resultado esse similar ao apresentado nesta pesquisa.

A radiação ultravioleta do sol é o principal fator etiológico e de risco para a QA e conseqüentemente para o carcinoma de células escamosas do lábio. Piñera-Marques et al. (2010), avaliando 125 pescadores com QA, encontraram que o tempo médio de exposição solar dos pacientes com QA variou de 12

## Queilite actínica: análise retrospectiva de 29 casos da Clínica de Estomatologia da Odontoclínica Central da Marinha

### Actinic cheilitis: retrospective analysis of 29 cases of Stomatology Clinic of Odontoclínica Central da Marinha

a 32 anos, o que também foi observado por outros estudos (Picascia e Robinson, 1987; Main e Pavone, 1994; Martins-Filho, Silva e Pisa, 2011; Sarmiento-Santana et al., 2014). Semelhantemente, neste levantamento, o período em que os pacientes ficaram expostos ao sol ao longo de suas vidas variou entre 10 e 59 anos, sendo que a maioria ficou exposta aos efeitos nocivos do sol por mais de 30 anos.

Com relação ao motivo da exposição ao sol os pacientes relataram que essa exposição se deu, em sua maioria, por sua atividade profissional. Neste estudo foram encontrados 23 militares, marinheiros, do gênero masculino com QA. Os seis indivíduos do gênero feminino, encontrados neste estudo eram dependentes dos militares. Uma se declarou trabalhadora rural, duas se declararam do lar, duas se declararam vendedoras ambulantes e uma se declarou nadadora. Esses dados estão em conformidade com Silva et al. (2006), no qual afirmam que o Brasil é um país tropical e que apresenta atividades econômicas nas quais pescadores, agricultores, vendedores ambulantes e marinheiros ficam expostos de forma continuada ao sol (Picascia e Robinson, 1987; Main e Pavone, 1994; Martins-Filho, Silva e Pisa, 2011; Sarmiento-Santana et al., 2014). As duas pacientes com atividades do lar, declararam que por muito tempo tinham como lazer banhos de sol na praia sem uso de protetor labial, o que explica o desenvolvimento da QA em tais pacientes.

Relativamente à localização da lesão, na amostra que compôs este estudo, foram encontrados, 28 pacientes, com Queilite Actínica no lábio inferior. Conforme citado por Pontes et al. (2005), Silva et al. (2006), Véio et al. (2010) e Martins-Filho, Silva e Pisa, (2011) a QA é uma condição difusa, pré-maligna do vermelhão do lábio inferior. Essa região anatômica é grandemente acometida, devido a sua maior proeminência, espessura epitelial e de queratina reduzida, menor produção de melanina e escassa secreção das glândulas sebáceas (Kaugars et al., 1999; Markopoulos, Albanidou-Farmaki & Kayavis, 2004; Piñera-Marques et al., 2010). Nesta análise foi encontrado apenas um paciente com Queilite Actínica no lábio superior e inferior.

No que concerne ao tabagismo e etilismo, sete pacientes se declararam tabagistas, 22 pacientes se declararam não tabagistas, 24 pacientes se declararam etilistas e apenas 5 pacientes se declarando não etilistas. Na literatura estudada, o hábito do tabagismo é considerado por alguns autores, como um cofator que pode aumentar a probabilidade da QA progredir para um CCE (Campisi & Margiotta, 2002; Markopoulos, Albanidou-Farmaki & Kayavis, 2004; Neville et al., 2009). No entanto, Lucena et al. (2012), avaliando 56 trabalhadores de praia com QA, encontraram que apenas 32% dos pacientes eram tabagistas, resultado similar ao apresentado neste estudo. Estes trabalhos demonstram resultados contraditórios quanto ao

tabagismo ser considerado como fator de risco para o desenvolvimento da QA e sua evolução para o CCE. Dessa forma, o único fator etiológico estabelecido para o desenvolvimento da QA e do CCE, permanece sendo exposição crônica a radiação ultravioleta dos raios solares (Sarmiento-Santana et al., 2014).

No Brasil a QA adquire importante papel na evolução para o CCE (2). A QA acomete indivíduos com histórico de exposição solar crônica e contínua, encontrada frequentemente em marinheiros (Picascia e Robinson, 1987; Main e Pavone, 1994; Markopoulos, Albanidou-Farmaki e Kayavis, 2004; Martins-Filho, Silva e Pisa, 2011). O conhecimento das características clínicas e histopatológicas da QA nesse grupo de indivíduos é de suma importância, pois auxilia no diagnóstico precoce e tratamento desta lesão, prevenindo sua evolução para um CCE. As características histopatológicas da QA são de suma importância, uma vez que as lesões com aspecto clínico mais avançado como úlceras, placas brancas e áreas atróficas e eritematosas poderão ser avaliadas mais detalhadamente a nível microscópico. O perfil sociodemográfico dos pacientes com QA deste estudo está em conformidade com as assertivas de Picascia e Robinson (1987), Scully (1993), Main e Pavone (1994), Martins-Filho, Silva e Pisa (2011) e Santana-Sarmiento et al. (2013), que afirmam que a QA é encontrada frequentemente em pescadores, marinheiros, agricultores e vendedores ambulantes.

A totalidade dos pacientes diagnosticados clínica e/ou histopatologicamente com QA não tinha conhecimento da sua lesão. Dos 29 pacientes diagnosticados, 18 tiveram as lesões identificadas durante o rastreamento oportunista no Serviço de Semiólogia da OCM, 04 vieram encaminhados de outras clínicas da OCM e sete vieram encaminhados de outras Organizações Militares de Saúde da

Marinha. Esses dados demonstram a falta de conhecimento da população e em especial dos militares da Marinha do Brasil, muitos dos quais labutam diariamente em atividades de exposição constante a radiação solar.

#### CONCLUSÃO

Baseado nos dados coletados da literatura associados aos resultados obtidos pela análise retrospectiva dos pacientes diagnosticados com QA na OCM, pode-se concluir que há necessidade de se orientar os militares da ativa e da reserva da Marinha do Brasil, bem como de outros profissionais que labutam diariamente em atividades de constante exposição solar crônica, quanto aos malefícios da radiação ultravioleta do sol e conscientizá-los da importância do uso de fotoproteção, estando os profissionais de saúde, em especial os cirurgiões-dentistas, responsáveis pelo diagnóstico, prevenção e tratamento da QA. As informações obtidas neste estudo corroboraram com as informações obtidas na literatura pesquisada.

#### ABSTRACT

The Actinic Cheilitis (AC) has as etiological factor the ultraviolet radiation from the sun, it is more common in fair-skinned men, middle-aged to elderly people with occupational or recreation habits outdoor. It is considered a pre-malignant lesion that can develop into a Squamous Cell Carcinoma (SCC). Objective: This retrospective study aimed to verify the AC prevalence in 1.057 patients treated at Odontoclínica Central da Marinha (OCM), mostly military with continuous exposure to ultraviolet radiation. Method: A retrospective survey of clinical records of patients diagnosed with QA and descriptive analysis of the records in terms of gender, skin color, age, profession,

Localização	Masculino (23)		Feminino (06)	
Lábio inferior	23	100%	5	83,3%
Lábio superior	-	-	1	16,7%
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>
Origem do paciente	Masculino (23)		Feminino (06)	
Próprio paciente	-	-	-	-
Semiologia	17	73,9%	1	16,7%
Clínicas OCM	1	4,4%	3	50%
Extra-OCM	5	21,7%	2	33,3%
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>
Método de diagnóstico	Masculino (23)		Feminino	
Diagnóstico clínico	18	78,3%	4	66,7%
Diagnóstico clínico e histopatológico	5	21,7%	2	33,3%
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

**Tabela 3 – Incidência de QA de acordo com sua localização origem do encaminhamento do paciente e método de diagnóstico utilizado.**

# Queilite actínica: análise retrospectiva de 29 casos da Clínica de Estomatologia da Odontoclínica Central da Marinha

## Actinic cheilitis: retrospective analysis of 29 cases of Stomatology Clinic of Odontoclínica Central da Marinha

sun exposure time, anatomical location of the lesion, patients who declared themselves smokers and / or drinkers, origin routing and type of diagnosis. Results: 29 patients diagnosed with QA were found, with a predominance of the male gender, Caucasian, with an average age of 40 years and with lesions located on the lower lip. Conclusion: This study concluded on the need for guidance, especially the military of the Navy, and other professionals who work every day in constant sun exposure activities, about the harmful effects of this exposure and consciousness of importance of using sun protection, with health professionals, especially dentists, responsible for the diagnosis, prevention and treatment. Keywords: Actinic Cheilitis, Solar Radiation, Squamous Cell Carcinoma

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Campisi G, Margiotta V. Oral mucosal lesions and risk habits among men in an Italian study population. *J Oral Pathol Med.* 2002; 31(8):22-28.
2. Cintra JS, Torres SCM, Silva MBF, Manhães Júnior LRC, Silva Filho JP, Junqueira JLC. Queilite actínica: estudo epidemiológico entre trabalhadores rurais do município de Piracaiá – SP. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.* 2013; 67(2):118-21.
3. Kaugars GE, Pillion T, Svirsky JA, Page DG, Burns JC, Abbey LM. Actinic

- cheilitis: a review of 152 cases. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology.* 1999; 2(88): 181-186.
4. Lim K, Moles DR, Downer MC, Speight PM. Opportunistic screening for oral cancer and precancer in general dental practice: results of a demonstration study. *Br Dent J.* 2003;194(9):497-502.
5. Lucena EES, Costa DCB, Silveira EJD, Lima KC. Prevalência de lesões labiais em trabalhadores de praia e fatores associados. *Rev Saúde Pública.* 2012; 46(6):1051-1057.
6. Lundeen RC, Langlais RP, Terezhalmay GT. Sunscreen protection for lip mucosa: a review and update. *JADA.* 1985; 111(4):617-21.
7. Main JHP, Pavone M. Actinic cheilitis and carcinoma of the lip. *J Can Dent Assoc.* 1994; 60(2):113-116.
8. Manganaro AM, Will MJ, Poulo SE. Actinic cheilitis: a premalignant condition. *Gen Dent.* 1997; 45(5):492-494.
9. Markopoulos A, Albanidou-Farmaki E, Kayavis I. Clinical oral medicine actinic cheilitis: clinical and pathologic characteristics in 65 cases. *Oral Dis.* 2004; 10:212-216.
10. Martins RB, Giovani EM, Villalba H. Lesões cancerizáveis na cavidade bucal. *Rev Inst Ciênc Saúde.* 2008; 26(4):467-76.
11. Martins-Filho PRS, Silva LCF, Piva MR. The prevalence of actinic cheilitis in farmers in a semi-arid northeastern region of Brazil. *International Journal of Dermatology.* 2011; 50:1109-1114.
12. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquot JE. *Patologia Oral e Maxilofacial.* 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
13. Picascia DD, Robinson JK. Actinic cheilitis: a review of the etiology, differential diagnosis, and treatment. *J Am Acad Dermatol.* 1987; 17:255-264.
14. Piñeira-Marques K, Lourenço SV, Silva LFF, Sotto MN, Carneiro PC. Actinic lesions in fishermen's lower lip: clinical, cytopathological and histopathologic analysis. *Clinics.* 2010; 65(4):363-7.
15. Pontes HAR, Aguiar MCF, Mesquita RA, Pontes FSC, Silveira Júnior, JB.

- Imunoexpressão da proteína de reparo hms2 em queilite actínica e mucosa labial normal. *Revista Brasileira de Cancerologia.* 2005; 51(1): 23-30.
16. Santos JN, Sousa SO, Nunes FD, Sotto MN, Araújo VC. Altered cytokeatin expression in actinic cheilitis. *J Cutan Pathol.* 2003; 30(4):237-41.
17. Sarmento-Santana DJ, Costa Miguel MC, Queiroz LM, Godoy GP, Silveira EJ. Actinic cheilitis: clinicopathologic profile and association with degree of dysplasia. *Int J Dermatol.* 2014; 53(4):466-72.
18. Silva FD, Daniel FI, Grando LJ, Calvo MC, Rath IBS, Fabro SML. Estudo da prevalência de alterações labiais em pescadores da ilha de Santa Catarina. *Rev. Odontol. Ciênc.* 2006; 21(51): 37-42.
19. Silva UH, Araújo DL, Santana EB. Ocorrência de estomatite protética e queilite actínica diagnosticados no Centro de Especialidades Odontológicas da Faculdade ASCES, Caruaru – PE. *Odontol. Clín-Cient.* 2011; 10(1):79-83.
20. Scully C. Clinical diagnostic methods for the detection of premalignant and early malignant oral lesions. *Community Dent Health.* 1993; 10(1):43-52.
21. Tommasi AF. *Diagnóstico em patologia bucal.* 3ª ed. São Paulo: Pancast; 2002.
22. Vêo PCR, Farias RE, Stehling RSS, Urbano ES. Tratamento cirúrgico da queilose actínica. *RGO.* 2010; 58(3): 393-397.
23. Vieira R, Minicucci EM, Marques MEA, Marques SA. Actinic cheilitis and squamous cell carcinoma of the lip: clinical, histopathological and immunogenetic aspects. *An. Bras. Dermatol.* 2012; 87(1):105-14.
24. Warnakulasuriya S, Johnson NW, van der Wall. Nomenclature and classification of potentially malignant disorders of the oral mucosa. *J Oral Pathol Med.* 2007; 36(10):575-580.

***Clínica de Implantodontia: Profissionais sempre empenhados em conquistar um sorriso mais bonito para todos os usuários do Serviço de Saúde da Marinha do Brasil.***





Artigo  
Original

# AVALIAÇÃO "IN VITRO" DA DEGRADAÇÃO DE FORÇA DAS LIGADURAS MODULARES DE DUAS DIFERENTES MARCAS APÓS A ESTERILIZAÇÃO EM AUTOCLAVE

In vitro evaluation  
of strength degradation of  
modular bandages of two different  
brands after sterilization in autoclave

**LETÍCIA LAMBLET VAZ**

Letícia Lamblet Vaz: Cirurgiã-Dentista – Especialista em Ortodontia pela Odontoclínica Central da Marinha

**PAULO SÉRGIO DE ASSUNÇÃO**

Capitão de Mar e Guerra (RM1-CD) – Mestre em Ortodontia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro

**Resumo:** O objetivo deste estudo "in vitro" foi avaliar a degradação da força em elásticos modulares de duas marcas comerciais após a esterilização em autoclave. Foram utilizadas 240 ligaduras, em três cores diferentes: azul marinho, cinza e cristal. sendo 40 para cada marca e cores. Um total de 240 ligaduras foram selecionadas, com 3 cores diferentes de cada uma das duas marcas, sendo 40 de cada cor. Foram criados 2 grupos de 20 entre ligaduras das mesmas cores e marca: o grupo controle, dos elásticos que não foram esterilizados, e o grupo que foi esterilizado na autoclave Sercon, em ciclo para materiais termossensíveis (121°C por 30 minutos sem secagem). Posteriormente, as 240 ligaduras foram submetidas ao ensaio de tração na máquina de ensaio de tração universal EMIC, registrando os valores da força exercida por cada ligadura em cada milímetro de distensão. Elas foram distendidas até 5 mm, com uma velocidade de 0,2 polegadas/minuto. Os valores obtidos foram avaliados através da análise estatística: teste de Tukey e análise de variância. Os resultados demonstraram que as ligaduras elásticas sofrem degradação de força após esterilização em autoclave, porém essa degradação não é estatisticamente significativa nos 4mm de distensão, sendo viável sua utilização na clínica ortodôntica.

**Palavras-chave:** Ortodontia. Esterilização. Resistência à tração.

**Como citar este artigo:** Vaz LL, Assunção OS. Avaliação "in vitro" da degradação de força das ligaduras modulares de duas diferentes marcas após a esterilização em autoclave. Rev Nav Odontol. 2016, 43(1):8-11.

**Submetido:** 05 de maio de 2016

**Revisado e aceito:** 29 de agosto de 2016

**Endereço de contato:** Rua Carlos Oswald 140, bloco 3, apt 602 – Barra da Tijuca – Rio de Janeiro – RJ – CEP – 22793-905

**E-mail:** leticialamblet@hotmail.com

Os autores não relatam interesse comercial, financeiro ou de propriedade nos produtos ou empresas descritos neste artigo.

# Avaliação "in vitro" da degradação de força das ligaduras modulares de duas diferentes marcas após a esterilização em autoclave

## In vitro evaluation of strength degradation of modular bandages of two different brands after sterilization in autoclave

### INTRODUÇÃO

Biossegurança é atualmente preocupação mundial em todos os serviços de saúde de qualidade. De acordo com BUFFARA e PORTELLA (1), em 2000, dentro da Odontologia podemos dizer que é o conjunto de medidas que visa o controle de infecção na clínica odontológica e tem como princípios básicos a prevenção de doenças – infecção cruzada – e proteção biológica da equipe e do paciente.

Através da saliva, sangue e secreções bucais podem ser transmitidas várias doenças, por isso, para NESI (2), em 2000, existe grande possibilidade de acontecer uma infecção cruzada no tratamento odontológico. Com o objetivo de assegurar a saúde dos profissionais da área odontológica e dos pacientes atendidos, medidas de prevenção devem ser adotadas pela equipe de profissionais.

Segundo GANDINI et al. (3), em 1997, a prática ortodôntica se diferencia das outras especialidades odontológicas, pelo seu maior volume de pacientes atendidos no mesmo dia, o que aumenta a possibilidade de infecção, mesmo sendo pouco invasiva.

As ligaduras elásticas substituíram os amarrilhos metálicos no que diz respeito à fixação dos arcos ortodônticos. E segundo KIM, AHN e CHANG (4), em 2005, suas propriedades mecânicas alteram com o tempo de estiramento e a temperatura, fazendo com que sua força diminua rapidamente em termos clínicos. Como elas permanecem na boca por um tempo relativamente longo, é desejável que, durante esse período, elas continuem exercendo uma força adequada para a movimentação dentária.

De acordo com RUELLAS (5), em 2013, por questão de biossegurança, deveriam ser fornecidas pelos fabricantes, ligaduras elásticas em quantidades suficientes apenas para amarrar um ou, no máximo, dois arcos, e assim se utilizaria apenas para um paciente.

Geralmente, não se consegue utilizar todas as ligaduras de um módulo em um único paciente, existindo um risco de contaminação cruzada já que um mesmo módulo pode ser manipulado durante o atendimento de vários pacientes. FREITAS et al. (6), em 2005, relataram que já foram testados em trabalhos anteriores alguns tipos de produtos químicos com o intuito de esterilizar ligaduras, entretanto, atualmente, a esterilização pelo vapor de água sob pressão tem sido o método padrão de eliminação de microrganismos na Odontologia. Devido a isso, decidiu-se esterilizar ligaduras modulares, em autoclave, e testá-las, após a esterilização, quanto à sua força exercida.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo, foram utilizadas 240 ligaduras elásticas do tipo modular, sendo 120 da marca Eurodonto e 120 da American Orthodontics, nas cores cristal, cinza e azul marinho. Sendo assim, para cada

cor de uma determinada marca, selecionou-se 40 unidades; destas 40, metade serviu como grupo controle.

As ligaduras elásticas foram divididas em 12 grupos, da seguinte forma:

- Grupo 1 – 20 ligaduras da marca Eurodonto, na cor cristal, não esterilizadas (grupo controle);
- Grupo 2 – 20 ligaduras da marca Eurodonto, na cor azul marinho, não esterilizadas (grupo controle);
- Grupo 3 – 20 ligaduras da marca Eurodonto, na cor cinza, não esterilizadas (grupo controle);
- Grupo 4 – 20 ligaduras da marca American Orthodontics, na cor cristal, não esterilizadas (grupo controle);
- Grupo 5 – 20 ligaduras da marca American Orthodontics, na cor azul marinho, não esterilizadas (grupo controle);
- Grupo 6 – 20 ligaduras da marca American Orthodontics, na cor cinza, não esterilizadas (grupo controle);
- Grupo 7 – 20 ligaduras da marca Eurodonto, na cor cristal, após esterilização em autoclave;
- Grupo 8 – 20 ligaduras da marca Eurodonto na, cor azul marinho, após esterilização em autoclave;
- Grupo 9 – 20 ligaduras da marca Eurodonto, na cor cinza, após esterilização em autoclave;
- Grupo 10 – 20 ligaduras da marca American Orthodontics, na cor cristal, após esterilização em autoclave;
- Grupo 11 – 20 ligaduras da marca American Orthodontics, na cor azul marinho, após esterilização em autoclave; e
- Grupo 12 – 20 ligaduras da marca American Orthodontics, na cor cinza, após a esterilização em autoclave

As ligaduras dos grupos 7, 8, 9, 10, 11 e 12 foram esterilizadas em autoclave (Sercon Indústria e Comércio, Mogi das Cruzes – SP). O ciclo selecionado foi o de número 3, destinado a materiais termossensíveis, com temperatura de esterilização de 121°C, duração de 30 min e sem secagem.

Todas as ligaduras foram cuidadosamente removidas dos módulos com o auxílio de uma pinça Mathieu, para que não houvesse distensão, e levadas à máquina de ensaio universal EMIC, do laboratório da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Foram confeccionadas duas hastas de aço inoxidável, com fio de 0.7 milímetros (mm), para serem acopladas ao aparelho de ensaio de tração.

Após a colocação do elástico no aparelho, iniciou-se o seu tracionamento. e o registro dos valores de Força (F), em Newton (N), e de deslocamento, em mm. para cada unidade elástica utilizada neste estudo. Toda ligadura foi distendida 5 mm, com velocidade de 5,08 mm/min (0,2 polegadas/min), utilizando uma célula com carga máxima de 500 quilograma-força (Kgf). A cada milímetro de distensão, foi registrada a força exercida

pela ligadura.

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa BioEstat 5.3. Foram calculadas as médias e os desvios padrões para cada grupo avaliado. Os valores das médias foram submetidos ao teste de Tukey e análise de variância (ANOVA). Adotou-se o nível de significância de 0,01% ( $p < 0,0001$ ).

### RESULTADOS

Todas as ligaduras, após a esterilização em autoclave, sofreram deformação do seu aspecto macroscópico, como podemos ver na figura 1.

### DISCUSSÃO

De acordo com SIMÕES (7), em 2010, a esterilização em autoclave deve ser utilizada sempre que possível, inclusive em materiais termossensíveis, como os elastômeros, tendo em vista que a esterilização química altera as propriedades e aumenta a degradação da força destes. No entanto, foi observado no presente estudo que as ligaduras elásticas sofreram a diminuição dos seus diâmetros após o processo de esterilização em autoclave.

Comparando as ligaduras esterilizadas com as não esterilizadas, nas duas marcas testadas, notou-se que todas perderam força quando foram distendidas por até 4 mm. Porém, quando distendidas por 5 mm, as ligaduras esterilizadas apresentaram maior força que as não esterilizadas, como pode ser visto confrontando os valores apresentados pelos grupos 3 e 4, com os grupos 9 e 10, respectivamente. Este aumento da força demonstra que a ligadura perdeu parte de suas propriedades, se tornando menos elástica, mais quebradiça (mais plástica) e com maior probabilidade de rompimento.

Ao se aplicar o teste estatístico de Tukey e a análise de variância, para comparar ligaduras esterilizadas e não esterilizadas, nas suas cores correspondentes, observou-se que a redução de força não é estatisticamente significativa entre determinados grupos, como na distensão de 4mm, quando comparamos o grupo 3 com o grupo 9, e o grupo 5 com o grupo 11, e na distensão de 5mm, quando comparamos o grupo 2 com o grupo 8, o grupo 5 com o grupo 11, e o grupo 6 com o 12.

A distensão de 4 mm é a que mais se aproxima daquela ocorrida clinicamente durante o tratamento ortodôntico, quando a ligadura elástica é inserida ao redor dos bráquetes. Sendo assim, conclui-se que a autoclavagem é um método viável, pois nenhuma das cores testadas teve redução estatisticamente significativa na força exercida para este grau de distensão.

Com relação a degradação de força sofrida pelas diferentes cores (cristal, azul marinho e cinza) de uma mesma marca, notou-se que a que sofreu maior degradação depois de esterilizada foi a cor cristal da marca Eurodonto, seguida do azul marinho e depois

## Avaliação "in vitro" da degradação de força das ligaduras modulares de duas diferentes marcas após a esterilização em autoclave

In vitro evaluation of strength degradation of modular bandages of two different brands after sterilization in autoclave



FIGURA 1 - Ligaduras esterilizadas - grupo 8 (em cima), e não esterilizadas - grupo 2 (embaixo).

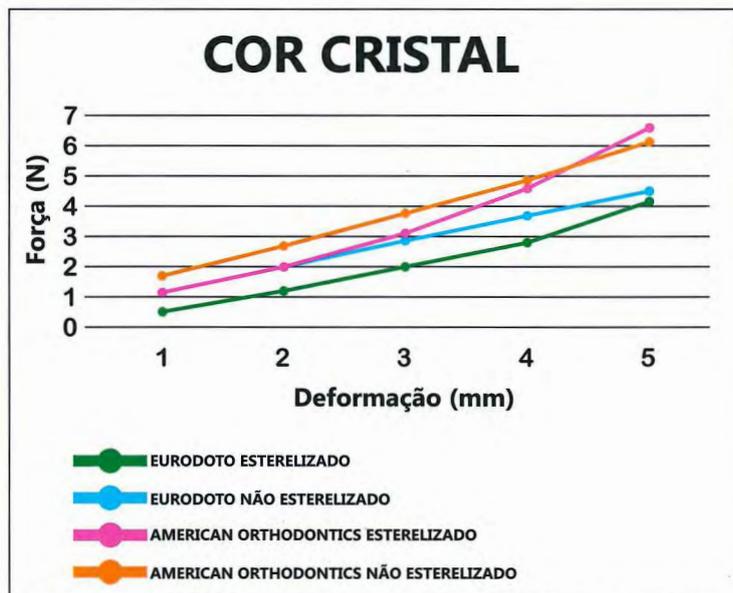


GRÁFICO 1 – Comparação entre as médias das forças geradas pelos elásticos da cor cristal.

Notou-se também, neste presente trabalho, que a marca American Orthodontics comparada à marca Eurodonto, obteve força maior em todos os níveis de distensão, o que nos leva a crer que fabricações diferentes possuem composições químicas diferentes, interferindo também nas propriedades do material e, conseqüentemente, na sua qualidade.

Embora o trabalho tenha mostrado que é viável a esterilização, é necessário, para comprovação clínica, a utilização das ligaduras elásticas esterilizadas em pacientes, para verificar sua durabilidade no intervalo entre as consultas. Pois esse é um trabalho "in vitro" e possui limitações, já que só testamos a esterilização antes do uso, não levando em conta as muitas variantes da cavidade oral (pH, bactérias, atrito, alimentação, etc).

### CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia aplicada a este trabalho e com bases nos resultados obtidos, pôde-se concluir que:

1. Todas as ligaduras modulares sofreram degradação de força, com exceção das cores cristal da marca American Orthodontics e cinza da marca Eurodonto que apresentaram uma maior resistência ao final do estiramento, em 5mm de distensão;
2. Com base nos resultados estatísticos, a esterilização em autoclave mostrou ser um método viável.

### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the "in vitro" degradation of the elastic force of modular Eurodonto and American Orthodontics marks after autoclaving. A total of 240 bands were selected, with 3

cinza.. Já na marca American Orthodontics, a ligadura que sofreu maior degradação foi a cinza, seguida da cristal e azul marinho, que não apresentaram diferenças estatísticas entre si. Entretanto, quando observamos somente em 4mm de distensão, a mais usada na clínica ortodôntica, as cores tendem a aproximar seu nível de força, antes e depois de

esterilizadas.

ARAÚJO e URSI (8), em 2006, e MACEDO et al. (9), em 2012, também observaram a influência da cor na força exercida pelas ligaduras elásticas, concluindo que esta diferença era devido a composição química do pigmento utilizado, o qual acaba interferindo nas propriedades mecânicas do material.

## Avaliação "in vitro" da degradação de força das ligaduras modulares de duas diferentes marcas após a esterilização em autoclave

In vitro evaluation of strength degradation of modular bandages of two different brands after sterilization in autoclave



GRÁFICO 2 – Comparação entre as médias das forças geradas pelos elásticos da cor azul marinho.

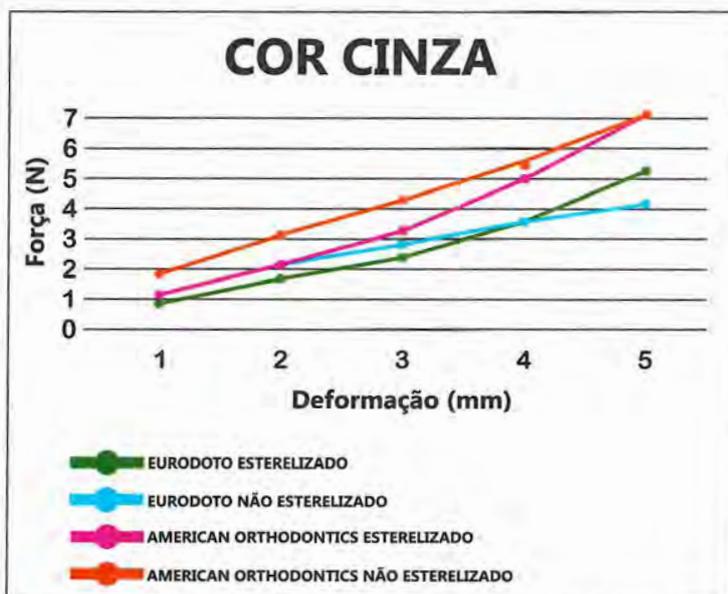


GRÁFICO 3 – Comparação entre as médias das forças geradas pelos elásticos da cor cinza.

different colors of each of the two marks (navy blue, gray and crystal), 40 of each color. 2 groups were established 20 between the color and brand bandages same: the control group, the elastics which were not sterilized, and the group which was sterilized in an autoclave Sercon cycle for heat sensitive materials (121C for 30 minutes without drying). Subsequently, 240 bandages were submitted to the tensile strength in a universal tensile testing machine EMIC, recording the values of the force exerted by each bandage every ounce of relaxation. They were extended up to 5 mm with a speed of 0.2 inches / minute. Data were evaluated by statistical analysis Tukey test and analysis of variance. The results showed that the elastic bandages suffer force degradation after autoclaving, but this degradation is not statistically significant in 4mm distension, so it can be used in orthodontic clinic. Keywords: Orthodontics. Sterilization. Tensile Strength.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Buffara W, Portella MO. Controle de Infecção em ortodontia. Ortodontia, São Paulo. 2000;33(2):77-85.
2. Nesi MAM. Prevenção de contágios nos atendimentos odontológicos. São Paulo: Atheneu; 2000.
3. Gandini JL et al. Controle da infecção cruzada em Ortodontia: parte I- Hepatite B, Desinfecção e Aparatologia Pessoal. Rev. Dental Press Ortodont. Ortop. Maxilar; Maringá. 1997;2(2)72-82.
4. Kim JW, Ahn SJ, Chang YI. Histomorphometric and mechanical analyses of the drill-free screw as orthodontic anchorage. Am J. Orthod. Dentofacial Orthop., St. Louis. 2005;128(2):190-194.
5. Ruellas AC. Biomecânica aplicada à Clínica. Maringá: Dental Press; 2013.
6. Freitas VMC, et al. Desinfecção e esterilização em ortodontia: a eficácia de métodos físicos e químicos em materiais e instrumentais usados na Ortodontia. RGO. Porto Alegre. 2005;53(4)335-338.
7. Simões JB. Avaliação da degradação de força dos elásticos de ligadura após a esterilização pelo ácido peracético a 0,25%. (Monografia). Rio de Janeiro: Odontoclínica Central da Marinhã, 2010.
8. Araujo FBC, Ursi WJS. Estudo da degradação da força gerada por elásticos ortodônticos sintéticos. Rev. Dental Press Ortodont. Ortop. Facial, Maringá. 2006;11(6)52-61.
9. Macedo EOD, et al. CBB. Influência do pigmento na elasticidade em longo prazo de ligaduras elásticas. Dental Press J. Orthod. 2012;17(3)1-6.



Artigo  
Original

# ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO E DO PH DE DIFERENTES MARCAS COMERCIAIS E EM DIFERENTES TEMPOS DO HIPOCLORITO DE SÓDIO

Analysis of the concentration  
and pH of different brands and  
different times of  
sodium hypochlorite

**DÉBORA CRISTINA PEREIRA**

Cirurgiã Dentista, Aluna do Curso de Especialização em Endodontia da OCM

**MARCELLO GHETTI DE MELO**

Capitão de Corveta (CD), Curso Especialista em Endodontia pela OCM; Mestre em Endodontia pela FO-UERJ; Instrutor do Curso Aperfeiçoamento/Especialização de Endodontia da OCM

**ALEX MOURA DA SILVA**

Capitão de Fragata (S), Especialista em Farmacêutico Bioquímico e Tecnologia Industrial Farmacêutica pela UFRJ; Mestre Ciências Farmacêuticas pela UFRJ

**ALESSANDRO RODRIGO MAGGIONI**

Capitão de Fragata (CD), Especialista em Endodontia pela OCM; Mestre em Clínica Odontológica pela FO-UFF; Instrutor do Curso Aperfeiçoamento/Especialização de Endodontia da OCM

**Resumo:** O objetivo deste estudo, in vitro, foi avaliar a concentração de cloro livre e o pH de soluções de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações e períodos de tempo; e verificar se as mesmas encontravam-se dentro do especificado pelo fabricante. Quatro amostras de soluções de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações (4 a 6%; 2,5%; 5 a 7% e 2 a 2,5%) e apresentações (comerciais – Soda Clorada®, Uraby® e Barra® - e manipulada – ISOFAR) foram mantidas ao abrigo de luz e em temperatura ambiente. As aferições ocorreram na abertura dos frascos e em intervalos de 7, 14, 21 e 28 dias. A análise do teor de cloro livre foi realizada pelo método da iodometria e o pH por um peagâmetro digital. Verificou-se que no tempo experimental as marcas ISOFAR e Uraby® estavam com a concentração de cloro abaixo do informado pelo fabricante e as marcas Soda Clorada® e Barra® acima. Em relação ao pH, as soluções testadas apresentaram discreto aumento nos valores, seguido por uma queda. Pode-se concluir que as soluções não estavam dentro da concentração especificada pelo fabricante; que houve uma diminuição na concentração de cloro e que o pH variou em torno de 11 a 12.

**Palavras-chave:** Endodontia. Hipoclorito de Sódio. Titulometria.

**Como citar este artigo:** Pereira DC, Melo MG, Silva AM, Maggioni AR. Análise da concentração do pH de diferentes marcas comerciais e em diferentes tempos do hipoclorito de sódio. Rev Nav Odontol. 2016, 43(1)12-16.

**Submetido:** 21 de julho de 2016

**Revisado e aceito:** 28 de setembro de 2016

**Endereço de contato:** Rua Joaquim Távora, 104/1401B – Icaraí – Niterói – RJ – CEP – 24.230-540.

**E-mail:** dr.maggioni@hotmail.com

Os autores não relatam interesse comercial, financeiro ou de propriedade nos produtos ou empresas descritos neste artigo.

# Análise da concentração e do pH de diferentes marcas comerciais e em diferentes tempos do hipoclorito de sódio

## Analysis of the concentration and pH of different brands and different times of sodium hypochlorite

### INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico está relacionado à limpeza, desinfecção e modelagem do canal radicular, de maneira a obter condições favoráveis à obturação tridimensional do conduto e à manutenção ou restauração da saúde dos tecidos periapicais (1).

A ação mecânica realizada pela instrumentação endodôntica não consegue tocar em todas as paredes do canal radicular, permanecendo cerca de 50% das paredes dos canais não instrumentadas (2). Assim, para auxiliar a instrumentação dos canais radiculares, substâncias químicas auxiliares devem ser utilizadas (3). Para isto, é de fundamental importância que a solução irrigadora utilizada esteja quimicamente ativa (4).

A ação física do líquido irrigante promove a circulação hidráulica pelo interior do canal radicular, arrastando as matérias orgânicas, bem como as raspas de dentina. Sua ação química promove o efeito desejável de solvência de tecido orgânico e desinfecção, dependendo das propriedades dos agentes utilizados (5).

Dentre as soluções irrigantes utilizadas na endodontia, o hipoclorito de sódio (NaOCl) é, de longe, a solução mais empregada (6).

As soluções de NaOCl são encontradas no comércio prontas para o uso em diferentes concentrações: Líquido de Dakin 0,5%; Solução de Milton 1%; Licor de Labarraque 2,5%; Soda clorada 4-6% (7, 8).

A concentração de cloro se deteriora em função de alguns fatores como: potencial hidrogeniônico (pH), tempo de armazenamento, luminosidade, temperatura, presença de matéria orgânica, contato com o ar, presença de íons metálicos e negligência da sua própria fabricação (9).

A solução de NaOCl apresenta muita instabilidade, devido à reação química constante que libera cloro ativo (10). Soluções mais concentradas apresentam maior atividade antimicrobiana, desde que outros fatores, como tempo de atuação, pH, temperatura e conteúdo orgânico sejam mantidos constantes (11).

O uso do NaOCl com o teor de cloro ativo e o pH fora dos seus parâmetros normais pode contribuir para o insucesso do tratamento endodôntico, tendo em vista que uma correta forma de armazenamento da solução minimiza suas variações químicas (12).

A fase de preparo dos canais radiculares tornou-se mais rápida devido ao emprego de diversas tecnologias, entre elas o uso da instrumentação rotatória. Sendo assim, é justificável a utilização de substâncias irrigantes de maior ação em decorrência do tempo clínico diminuído, sendo necessário o NaOCl com uma concentração maior, pois reduz o tempo de dissolução tecidual e aumenta a atividade antimicrobiana (13).

Este trabalho, in vitro, visa avaliar se o NaOCl

apresenta suas características quanto ao pH e o teor de cloro livre, citadas pelo fabricante, inalteradas, em função do tempo.

### REVISÃO DE LITERATURA

#### Considerações gerais

O NaOCl foi utilizado pela primeira vez em 1792, constituindo-se de uma mistura de NaOCl e potássio, com o nome de "Água de Javale". Em 1820, o químico francês Labarraque obteve o NaOCl com o teor de cloro ativo de 2,5%, e ficou conhecido com o nome de solução de Labarraque (14).

Porém, DAKIN (15), em 1915, durante a Primeira Guerra Mundial propôs o teor de cloro de 0,5% com pH 11, tamponada com ácido bórico 0,4%, o que reduz o pH da solução para em torno de 9, tornando-a mais neutra e menos estável. Essa nova solução ficou conhecida como "Líquido de Dakin".

BARRET (16), em 1917, difundiu o uso do líquido de Dakin para irrigação de canais radiculares e relatou a eficiência dessa solução como antisséptico. COOLIDGE (17), em 1919, também utilizou o NaOCl para favorecer o processo de limpeza e de desinfecção do canal radicular.

WALKER (18), em 1936, propôs o uso de NaOCl a 5% (soda clorada) como solução auxiliar da instrumentação para irrigação de canais radiculares em dentes com polpas necrosadas.

A aceitação do NaOCl como irrigante deve-se às suas excelentes propriedades como: capacidade de dissolver tecidos orgânicos, atividade antimicrobiana, possuir pH alcalino, promover clareamento, ser desodorizante e possuir baixa tensão superficial (1,6,19).

#### Características físico-químicas

Os fatores que podem interferir na estabilidade química das soluções de NaOCl são: temperatura, pH, concentração, luminosidade, embalagem, contato com o ar, presença de matéria orgânica e íons metálicos (2,10,20).

A ação do NaOCl pode ser entendida por intermédio do hidróxido de sódio (base forte) e do ácido hipocloroso (ácido fraco). O hidróxido de sódio é um potente solvente orgânico e de gordura que forma sabões (saponificação). O NaOCl, através do hidróxido de sódio, neutraliza aminoácidos, formando água e sal, e degrada ácidos graxos, configurando-se, assim, a reação de neutralização. Já o ácido hipocloroso, além de solvente de tecido é um potente agente antimicrobiano, por liberar cloro, o qual se combina com o grupo amina das proteínas e forma as cloraminas, que são substâncias altamente tóxicas para bactérias (reação de cloraminação). O ácido hipocloroso sofre decomposição pela influência da luz, do ar e do calor, liberando cloro livre e oxigênio. As atividades do ácido hipocloroso dependem do pH do

meio. Em meio ácido ou neutro predomina a forma ácida não-dissociada (instável e mais ativa); em meio alcalino predomina a forma iônica dissociada (estável e menos ativa). Assim, em pH ácido, a atividade antimicrobiana da solução será potencializada apesar, de sua estabilidade estar comprometida (21).

#### Fatores associados à estabilidade

##### Teor de cloro livre (concentração)

PÉCORA et al. (22), em 1988, investigaram por meio da titulometria, o teor de cloro ativo de 16 soluções rotuladas de líquido de Dakin encontradas no mercado. Das soluções testadas, 6 estavam com o teor de cloro ativo entre 0,60% e 0,40%. Dez soluções apresentaram-se com o teor de cloro abaixo de 0,40%.

A concentração das soluções deve ser a mais fiel à que está indicada no rótulo pelo fabricante, só devendo ser utilizada quando esta apresentar 90% da sua potencialidade normal, sob pena de comprometer a ação desejada (23).

MARCHESAN et al. (24), em 1998, avaliaram as concentrações de cloro residual livre em 11 marcas comerciais de águas sanitárias. O teor de cloro ativo de cada amostra foi determinado através do método da iodometria (titulometria). Após os resultados, concluíram que as marcas de água sanitária avaliadas estavam acima das especificações para o mercado brasileiro.

BIBLIO (25), em 2011, avaliou a concentração de cloro livre presente nas soluções de NaOCl denominadas comercialmente de Qboa e Mazzarollo verificando se as mesmas encontravam-se dentro das especificações fornecidas pelo fabricante. A determinação do teor de cloro livre foi verificada através do método de iodometria. De acordo com os resultados, ambas as marcas apresentaram instabilidade durante os testes sofrendo alterações nos valores. Pode-se concluir que a marca Qboa apresentou-se dentro do especificado no rótulo durante as análises, e a marca Mazzarollo não apresentou em nenhuma das análises teor de cloro livre especificado no rótulo. Ambas as marcas apresentaram perda no valor de cloro livre, quando comparadas a primeira e a última análise.

CAMÕES et al. (26), em 2012, avaliaram a variação na concentração de diferentes marcas comerciais de NaOCl durante 4 semanas. Foram utilizadas quatro marcas comerciais: Soda Clorada Iodotosul 5%, Soda Clorada Asfer 2,5%, Água Sanitária Max Globo 2% a 2,5% e solução manipulada de NaOCl a 5,25% (Crystal Pharm). A concentração de cloro foi determinada pelo Kit Hipoclorito Henrique Bassi, cujo método se baseia na redução do cloro presente na solução de hipoclorito. Os resultados mostraram que em relação à concentração, somente a água sanitária Max Globo se manteve fiel, de acordo com a concentração estabelecida pelo fabricante.

## Análise da concentração e do pH de diferentes marcas comerciais e em diferentes tempos do hipoclorito de sódio

### Analysis of the concentration and pH of different brands and different times of sodium hypochlorite

#### Potencial hidrogeniônico

As soluções de NaOCl com pH elevado, em torno de 11 a 12, são mais estáveis e nelas a liberação de cloro é mais lenta. À medida que se reduz o pH da solução, por meio da adição do ácido bórico ou do bicarbonato de sódio, a solução fica muito instável e a perda de cloro ocorre mais rapidamente, diminuindo assim o tempo de vida útil da solução de NaOCl. Um pH abaixo de 9 torna a solução instável e tóxica para os tecidos (27).

MARCHESAN et al. (24), em 1998, avaliaram o pH em 11 marcas comerciais de águas sanitárias. O pH de cada amostra foi determinado através do peagômetro digital. A análise das marcas comerciais de águas sanitárias testadas evidenciou altos valores de pH das soluções.

GRADASCHI (28), em 2011, avaliou a variação do pH de duas marcas comerciais: Qboa e Mazzarollo. O pH foi aferido por um peagômetro digital. As aferições ocorreram no ato da abertura dos frascos e em intervalos de 1, 30 e 60 dias, e suas respectivas substâncias foram conservadas em seus frascos de origem e em temperatura ambiente. As soluções testadas apresentaram discreto aumento dos valores de pH após 30 dias, reduzindo após 60 dias, mantendo, assim, o pH em torno de 12 a 13.

#### Local, embalagem e tempo de armazenamento

A British Pharmacopoeia (29), em 1993, aconselhou a armazenagem da solução de NaOCl em frascos bem fechados, em locais protegidos da luz e em temperatura que não exceda a 20°C.

SÓ et al. (30), em 2002, verificaram a estabilidade da solução de NaOCl a 1% frente à interferência de fatores como temperatura, luminosidade e forma de armazenamento. O aumento da temperatura proporcionou maiores variações no teor de cloro ativo da solução de NaOCl, uma vez que a presença de luminosidade e a forma de armazenamento não influenciaram de forma significativa na diminuição do teor de cloro ativo da solução de NaOCl.

LOPES e SIQUEIRA (11), em 2010, afirmaram que as soluções de NaOCl devem ser adquiridas dentro do prazo de validade e o mais próximo possível da data de fabricação, devendo ser armazenada em vidro âmbar ao abrigo da luz e do calor, pois a luminosidade e o calor podem interferir na perda do teor de cloro.

#### Método de avaliação do teor de cloro ativo

PAIVA (23), em 1989, propôs o método da volumetria a gás. Este método tem como vantagens não necessitar de material e ambiente adequado para sua realização, podendo ser realizado no consultório odontológico.

A efetividade das soluções de NaOCl é avaliada por meio da porcentagem do teor de cloro ativo presente na solução. Existem diferentes métodos para se determinar o teor de cloro, incluindo solubilidade tecidual, análise com sulfato de amônio ferroso, titulação com arsênio de sódio, iodometria ou titulometria de oxi-redução (31).

O método da iodometria avalia quantitativamente o iodo consumido pela solução de tiosulfato de sódio, de modo a detectar indiretamente o teor de cloro livre de uma solução de hipoclorito de sódio, pois o cloro é substituído pelo iodo. No processo da titulometria, o iodo desloca o cloro ativo presente na solução na proporção de 1 mol para 1 mol. Portanto, o que está sendo titulado é o iodo, mas como ele está presente na mesma proporção que o cloro, sua concentração é facilmente determinada (31).

#### MÉTODO

Para o presente estudo, foram utilizadas quatro amostras de soluções de NaOCl em diferentes concentrações e apresentações (comerciais e manipuladas). Cada solução estudada foi enumerada e apresenta-se relacionada no Quadro 1. As amostras foram armazenadas em seus frascos de origem e conservadas em temperatura ambiente, em um armário, protegidas de luz e calor para simular o ambiente de consultório. Foram feitas coletas no momento da abertura dos recipientes e após 7, 14, 21 e 28 dias.

#### Titulometria do hipoclorito de sódio

Os reagentes utilizados nessa pesquisa foram: solução de tiosulfato de sódio 0,1N, solução indicadora de amido, solução de ácido acético a 6% e solução de iodeto de potássio.

#### Descrição do método da titulometria

Neste método, 5 mL de cada amostra da solução de NaOCl foram colocados em um balão volumétrico de 100 mL (Vidroquímica, Cidade Nova – Brasil), completando-se com água destilada para atingir esse volume.

Após, transferiu-se 10 mL desta nova solução para um Erlenmeyer (Vidroquímica, Cidade Nova – Brasil) com capacidade de 250 mL, onde, também, foram depositados 50 mL de iodeto de potássio e 15 mL de solução de ácido acético a 6%.

Iniciou-se a titulação com a adição de tiosulfato de sódio 0,1N sob agitação constante por meio de um agitador mecânico modelo 0261-12 (Quimis, Diadema – Brasil) até que a solução adquirisse uma cor amarelo-clara.

Em seguida, foi adicionado 3 mL da solução indicadora de amido, por meio de uma pipeta graduada (Vidroquímica, Cidade Nova – Brasil), e o

conteúdo do Erlenmeyer adquiriu uma coloração azul-violácea.

Foi realizada uma nova adição de tiosulfato de sódio até que a solução ficasse transparente.

Foi anotada a quantidade de tiosulfato de sódio gasto na titulação e realizou-se, então, o seguinte cálculo:

Teor de cloro =  $V \cdot Fc \cdot 3,546 \cdot 100/50$

Onde:

V = volume gasto de tiosulfato de sódio

Fc = fator de correção do tiosulfato de sódio = 1

3,546 = miliequivalente do cloro.

O valor encontrado foi dividido por 10 para que o resultado fosse expresso em porcentagem de cloro livre e confrontado com a informação no rótulo do produto disponibilizado pelo fabricante.

#### Potencial hidrogeniônico

As soluções de NaOCl foram submetidas à análise do pH com auxílio do peagômetro digital (WTW série inolab pH 720, Weilheim – Alemanha). Porém, antes de cada aferição, fez-se necessária a calibragem do aparelho, através do uso de soluções-tampão de pH conhecido – pH 4 e 7 e a água destilada, cuja função é neutralizar o sensor imerso nas soluções após cada troca da amostra.

As aferições do pH das soluções testadas foram realizadas submergindo o eletrodo e o termômetro em 100 mL de cada solução contida em um béquer (Vidroquímica, Cidade Nova – Brasil). Realizou-se, então, a leitura do pH e da temperatura da solução testada.

Os valores obtidos foram tabulados em uma planilha, para posterior avaliação dos resultados.

#### RESULTADOS

Em relação ao pH, houve um discreto aumento nos valores de pH das soluções analisadas, sendo maior no intervalo até a terceira semana, reduzindo em seguida.

Para verificação do teor de cloro ativo das soluções de NaOCl realizou-se, inicialmente, a média dos valores das três titulações para cada uma das soluções analisadas. Em seguida realizou-se o cálculo para obtenção do teor de cloro ativo estando estes dados expressos juntamente com os valores de pH no Quadro 2.

De acordo com os resultados, os Grupos 1 e 3 apresentaram concentração abaixo do que constava na embalagem, já os Grupos 2 e 4, apresentaram concentração acima do que constava na embalagem.

#### DISCUSSÃO

Soluções de NaOCl vêm sendo usadas desde a primeira guerra mundial, como solução antisséptica

## Análise da concentração e do pH de diferentes marcas comerciais e em diferentes tempos do hipoclorito de sódio

Analysis of the concentration and pH of different brands and different times of sodium hypochlorite

Grupo	Marca	Concentração	Fabricante	Data de Fabricação	Data de Validade	Origem
1	-----	NaOCl 4 - 6%	ISOFAR	Julho / 2014	Janeiro / 2015	Farmácia de Manipulação
2	Soda Clorada	NaOCl 2,5%	Asfer Indústria Química Ltda	Novembro / 2013	Novembro / 2014	Dental
3	Uraby	NaOCl 5 - 7%	Uraby Química Ltda	Março / 2014	Março / 2014	Dental
4	Barra	NaOCl 2 - 2,25%	Grande Rio Alimentos Ltda	Maior / 2014	Novembro / 2014	Supermercado

**Quadro 1: Características das soluções de hipoclorito de sódio**

	Grupo 1 NaOCl 4 - 6%		Grupo 2 NaOCl 2,5%		Grupo 3 NaOCl 5 - 7%		Grupo 4 NaOCl 2 - 2,5%	
	Concentração	pH	Concentração	pH	Concentração	pH	Concentração	pH
Semana 1	3,75%	12,29	2,92%	11,95	1,67%	12,07	2,43%	12,85
Semana 2	3,74%	12,37	2,90%	12,05	1,63%	12,2	2,38%	12,96
Semana 3	3,73%	12,39	2,90%	12,07	1,63%	12,21	2,38%	12,98
Semana 4	3,73%	12,37	2,90%	11,99	1,61%	12,16	2,38%	12,92
Semana 5	3,62%	12,3	2,87%	11,93	1,61%	12,08	2,34%	12,9
	Perda: 0,13%		Perda: 0,05%		Perda: 0,06%		Perda: 0,09%	

**Quadro 2: Valores referentes às concentrações e pH das soluções de NaOCl testadas durante as cinco semanas.**

(15) e como desinfetante (14). Introduzida pela primeira vez como solução irrigadora de canais radiculares com uma concentração de 0,5% (16,17), e posteriormente estudadas observando-se suas características químicas (18).

Por ser a solução de NaOCl a substância química auxiliar mais utilizada mundialmente para irrigação do sistema de canais radiculares (3,4,6-8,22) justifica-se o estudo de sua estabilidade química devido à existência de muitos trabalhos que relatam a comercialização destas soluções com o teor de cloro

abaixo do esperado, o que poderia contribuir para o insucesso da terapêutica endodôntica (9,21,25).

A opção pelas concentrações do NaOCl neste trabalho deu-se em razão de serem as mais utilizadas em Endodontia, nas situações de polpa viva e necrosada (9,12,22,25).

O método de análise química utilizado para verificar o teor de cloro ativo nas soluções de NaOCl testadas foi a titulação de oxidação-redução ou iodometria, por se tratar de uma técnica consagrada em várias farmacopéias e empregada por diversos

pesquisadores (9,12,21,22,24,30,31). Entretanto outros métodos podem ser utilizados como: método da volumetria a gás (23), solubilidade tecidual, análise com sulfato de amônio ferroso, titulação com arsenito de sódio, iodometria ou titulometria de oxidação-redução, kits comerciais para análise de cloro ativo (10,26), porém estes métodos não são tão precisos.

No presente trabalho, pôde-se observar que das soluções utilizadas na pesquisa, as marcas ISOFAR e Uraby®, apresentaram-se com a concentração inicial de cloro bem abaixo da concentração descrita pelos

## Análise da concentração e do pH de diferentes marcas comerciais e em diferentes tempos do hipoclorito de sódio

### Analysis of the concentration and pH of different brands and different times of sodium hypochlorite

fabricantes, o que está de acordo com outros autores que também encontraram em seus estudos soluções de NaOCl com as concentrações de cloro abaixo do informado pelos fabricantes (9,22,25). Entretanto, as marcas Soda Clorada® e Barra®, apresentaram-se com a concentração inicial de cloro acima da descrita pelos fabricantes, o que foi concordante com o estudo de Marchesan et al. (24), em 1998, que observaram teor de cloro acima das especificações. Em todas as soluções testadas, houve perda de cloro livre quando comparadas a primeira e a última análise, ou seja, as soluções de NaOCl mostraram degradação em função do tempo, estando de acordo com outros estudos (12,21,25,30). Porém esta redução não foi significativa no presente estudo, o que pode estar relacionado ao curto tempo do experimento, que foi de 5 semanas.

Em relação ao pH, verifica-se que em todas as amostras, os valores sofreram um ligeiro aumento e posteriormente uma pequena queda nos valores. Esses resultados estão de acordo com o estudo de Gradaschi (28), em 2011, que também observou um discreto aumento dos valores de pH e em seguida uma redução, porém no estudo de Camões et al. (26), em 2012, as soluções avaliadas mantiveram seus pH constantes durante a pesquisa, o que foi discordante com os nossos resultados. Também pôde-se verificar que na maioria das soluções, quanto maior a concentração, maior foi o pH encontrado, o que está de acordo com o estudo de Marchesan et al. (24), em 1998.

Sabendo-se que a solução de NaOCl com pH elevado, em torno de 11 é mais estável e que a liberação de cloro é mais lenta (27), os resultados obtidos nesse estudo foram favoráveis para estabilidade das soluções de NaOCl analisadas, pois todos os valores de pH encontrados foram superiores a 11, estando de acordo com outros autores (12,21,24). Essa estabilidade pode estar relacionada com o local de armazenamento escolhido, em temperatura ambiente e sem interferência da luz.

Estudos relatam que devem ser evitadas situações de exposição à luz solar ou temperaturas elevadas que venham a comprometer o teor de cloro livre, pH, o efeito antimicrobiano e a capacidade de dissolução tecidual (12,29). Diversos autores aconselham a armazenagem da solução em frascos bem fechados, em locais protegidos da luz e em temperaturas baixas (9,11,12,29). Entretanto, a indicação da armazenagem em temperaturas baixas, apesar de ser favorável para a estabilidade da solução, acarreta em um maior tempo para que ocorra a dissolução tecidual, quando comparadas às soluções em temperaturas ambientes ou aquecidas. O local de armazenamento das soluções também foi escolhido com o propósito de simular condições utilizadas pelos cirurgiões-dentistas na sua prática clínica, ou seja, dentro de um armário fechado em temperatura ambiente sem interferência da luz.

Nos dias atuais, fica evidente a importância da estabilidade das soluções de NaOCl, bem como a busca de produtos com concentrações adequadas para que se obtenha o sucesso do tratamento endodôntico, principalmente nos casos onde há presença de microrganismos. A não observação de cuidados em relação ao armazenamento, pH e concentração poderá comprometer a qualidade de soluções de NaOCl e contribuir para o insucesso na terapêutica endodôntica.

#### CONCLUSÃO

A partir da metodologia aplicada, e com base nos resultados obtidos em relação às soluções de NaOCl, foi possível concluir que:

- A marca comercial Uraby® e a solução de NaOCl fabricada pela ISOFAR apresentaram um teor de cloro livre bem abaixo do especificado no rótulo durante as análises;

- As marcas comerciais Soda Clorada® e Barra® apresentaram teor de cloro livre acima do especificado no rótulo durante as análises;

- Todas as soluções avaliadas apresentaram uma pequena diminuição no teor de cloro ativo; e um discreto aumento, seguido de queda nos valores de pH, variando em torno de 11 e 12, ao final do período experimental.

#### ABSTRACT

The purpose of this study, in vitro, was to evaluate the concentration of free chlorine and pH Sodium hypochlorite solutions at different concentrations and time periods; and verify that they were within the specified by the manufacturer. Four samples Sodium hypochlorite solutions at different concentrations (4 to 6%, 2.5%, 5 to 7% and 2 to 2.5%) and presentations (commercial - Soda Clorada™, Uraby™, e Barra™, and manipulated - ISOFAR) were maintained without light and at room temperature. The measurements took place in the opening of the bottles and at intervals of 7, 14, 21 and 28 days. The analysis of free chlorine content was performed by the method of iodometry and pH by a digital pH meter. It was found that the experimental time the marks ISOFAR and Uraby™, were to chlorine concentration lower than reported by the manufacturer and brands Soda Clorada™, and Barra™, above. Regarding the pH, the solutions tested showed a slight increase in values, followed by decrease. It can be concluded that the solutions were not according to the specified concentration by the manufacturer; and there was a decrease of chlorine concentration and the pH ranged around 11 to 12. Keywords: Endodontics, Sodium hypochlorite, Titration.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schilder H. Clearing and shaping the root canal. *Dent Clin N Amer*. 1974;18(2):269-96.

- Peters AO, Laib A, Gohring TN, Barbakow F. Chages in root canal geometry after preparation assessed by high - resolution computed tomography. *J Endod*. 2001;27:1-6.
- Cunningham WT, Balekjian BA. Effect of temperature on collagen-dissolving ability of sodium hypochlorite endodontic irrigant. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1980;49:175-7.
- West JD, Roane JB. Limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares. In: Cohen S, Burns RC. *Caminhos da polpa*. 10a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011.
- Monteiro-Souza M., Gugelmin MCM, Saquy PC, Pécora JD. Ação antimicrobiana do hipoclorito de sódio em diferentes concentrações e tempos de contato. *Odonto*. 1992;2(4):302-6.
- Estrela C. *Ciência Endodôntica*. São Paulo: Artes Médicas, 2004.
- Leonardo MR. Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos. São Paulo: Artes Médicas, 2005.
- Cohen S, Burns R. *Caminhos da polpa*. 10a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011.
- Farias MP, Ribeiro AO, de Góis DN, Ramos JMO. Análise química e antimicrobiana das soluções de hipoclorito de sódio comercializados no município de Aracaju-SE. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac*. 2011;52:24-8.
- Britto, MLB, Romolu P, Nabeshima CK. Avaliação de kits comerciais para análise de cloro ativo utilizado em soluções de hipoclorito de sódio. *Rev Odontol Bras Central*. 2012;19:319-22.
- Lopes HP, Siqueira Jr JF. Endodontia - Biologia e técnica. 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
- Borin G, Oliveira EP. Alterações no pH e teor de cloro ativo em função da embalagem e local de armazenamento de solução de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações. *RFO UPF*. 2008;13(2):45-50.
- Monteiro PG, Bombana A, Santos M, Zaragoza RA. Análise da limpeza dentinária em canais radiculares preparados com um sistema rotatório e diferentes substâncias químicas. *Rev Gauch Odontol*. 2008;56(1):7-15.
- Pucci FM. *Conductos radiculares; anatomia, patologia y terapia*. Buenos Aires: Ed. Medico-Quirúrgica, 1945. v 2.
- Dakin HD. On the use of certain antiseptic substances in the treatment of infected wounds. *Brit Med J*. 1915; 28(2):318-20.
- Barret MT. The dakin-carrel antiseptic solution. *Dent Cosmos*. 1917; 59(44):446-48.
- Coolidge ED. The diagnosis and treatment of conditions from diseased dental pulps. *J Am Dent Assoc*. 1919; 6:337-49.
- Walker AA. Definite and dependable therapy for pulpless teeth. *J Am Dent Assoc*. 1936; 23(2): 1418-24.
- Pécora JD, Sousa Neto MD, Estrela C. Soluções irrigadoras auxiliares do preparo do canal radicular. In: *Endodontia Princípios biológicos e mecânicos*. Estrela C, Figueiredo JAP. São Paulo: Artes Médicas, 1999. p.552-569.
- Johnson BR, Remeikis NA. Effective shelf-life of prepared sodium hypochlorite solutions. *J Endod*. 1993; 19(1):40-3.
- Ludwig A, Hoffmeister MK, Irala LED, Salles AA, Limongi O, Soares RG. Análise da concentração de cloro ativo e pH em amostras de hipoclorito de sódio 1%. *RSBO*. 2007; 4(1):30-3.
- Pécora JD, Murgel CAF, Guimarães LFL, Costa WF. Verificação do teor de cloro ativo de diferentes marcas de líquido de Dakin encontrados no mercado. *Rev Odontol Univ São Paulo*. 1988; 2(1):10-3.
- Paiva JC. Determinação do teor de cloro livre nas soluções de hipoclorito de sódio. *Rev Bras Odontol*. 1989; 56(1):10-6.
- Marchesan MA, Souza RA, Guerisoli DMZ, Silva RS, Pécora JD. Análise de algumas propriedades físico-químicas das águas sanitárias encontradas no mercado brasileiro. *Rev Bras Odontol*. 1998; 55(5):301-3.
- Bibilo G. Análise do teor de cloro livre nas soluções de hipoclorito de sódio denominadas comercialmente de Qbqba e Mazzarollo. [Monografia] Uningá, 2011.
- Camões ICS, Freitas LF, Santiago CN, Gornes CC e Menezes FV. Análise da concentração e do pH de diferentes marcas comerciais de hipoclorito de sódio. *Rev Odontol Univ Cid São Paulo*. 2012; 24(1):15-8.
- Abou-Rass M, Oglesby SW. The effects of temperature, concentration, and tissue type on ability of sodium hypochlorite. *J Endod*. 1981; 7(8):376-7.
- Gradaschi A. Avaliação do pH do hipoclorito de sódio em diferentes marcas e concentrações. [Monografia] Uningá, 2011.
- British Pharmacopoeia Commission. *British pharmacopoeia*. London: Her Majesty's Stationary Office, 1993.
- Só MVR, Couto CM, Limongi O, Figueiredo JAP. Efeito da temperatura, luminosidade e forma de armazenamento na estabilidade da solução de hipoclorito de sódio a 1%. *R. Fac. Odontol*. 2002; 43(2):14-7.
- Vargas MC. Verificação do teor de cloro ativo em soluções comerciais de hipoclorito de sódio [Dissertação]. Camaragibe: Universidade Federal de Pernambuco, 2000.



Artigo  
Original

# ESTUDO DA QUALIDADE DE PINOS DE TITÂNIO PARA IMPLANTES ODONTOLÓGICOS UTILIZANDO A FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X POR DISPERSÃO DE ENERGIA

Study of the quality of titanium pins  
for dental implants  
using energy dispersive x-ray  
fluorescence (ed-xrf)

**GABRIEL G. SEVERO**

Cirurgião-Dentista – Especialista em Implantodontia - Mestre e Doutorando em Ciências das Radiações - Aplicações na Saúde voltado para Implantodontia. Professor do Curso de Odontologia da Faculdade de Ilhéus na disciplina de Semiologia e Diagnóstico e Clínica Integrada I e II.

**CLAUDIO R. COMUNIAN**

Cirurgião-Dentista – Especialista em Cirurgia e Traumatologia Bucocomaxilofacial - Mestre em Odontologia/ Estomatologia – Doutor em Ciência Animal pela Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais - Professor efetivo da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais.

**ARNO H. DE OLIVEIRA**

Físico – Professor Titular do Departamento de Engenharia Nuclear da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Pesquisador 1C do CNPq - Mestre em Ciências e Técnicas Nucleares pela UFMG – Doutor em Genie Atomique pelo Institut National et Polytechnique de Grenoble - Pós-Doutor na área de Dosimetria (Dosimetria de Neutrons), no Centre d'Etudes Nucleaires de Grenoble/CEA, em Aplicação de Raiosótopos (Métodos Nucleares) no Centre d'Etudes Nucleaires de Saclay/CEA e em Química Analítica no Service Central d'Analyse de Lyon/CNRS, Professor Associado do Laboratoire de l'INSERM e do CNRS - Service Central d'Analyse.

**Resumo:** A utilização de biomateriais é bastante comum em cirurgias de implantes odontológicos visando a recuperação da estética e função da região afetada. Para o sucesso dos implantes, utilizando um biomaterial, o mesmo deve possuir boa resistência ao desgaste e à corrosão no meio corpóreo e não apresentar toxicidade. No corpo humano a degeneração óssea, bem como o desgaste ou corrosão dos implantes, frequentemente trazem complicações clínicas. O objetivo principal deste trabalho é utilizar a fluorescência de raios X por energia dispersiva (ED-XRF), para analisar a pureza dos pinos de titânio utilizados como implantes odontológicos que não sofreram osseointegração, estabelecendo uma relação entre as impurezas encontradas na composição dos implantes e a resposta biológica adversa. Este sistema consiste de um tubo de raios X da marca Moxtek e um detector semicondutor SR-100CR da marca Amptek. Os resultados das análises dos pinos, de diversos fabricantes nacionais, coletados em diferentes cursos e clínicas odontológicas, mostraram que os pinos possuem grande pureza em Ti (99%), os elementos considerados como impurezas (Ca, Cr, Fe, Ni e W) foram evidenciadas em nível de traços (<1%) e que a grande evolução tecnológica das empresas nacionais na fabricação destes pinos permite colocar no mercado produtos de qualidade e enorme pureza. Pode-se concluir que a não osseointegração dos implantes, não pode ser atribuída à impureza dos pinos de titânio, mas a outros fatores, como: higiene do campo cirúrgico inadequada, sobrecarga de força sobre o implante, infecção ao redor do mesmo, fixação insatisfatória na instalação e técnica cirúrgica inadequada.

**Palavras-chave:** Implante dentário, Impureza, Osseointegração.

**Como citar este artigo:** Severo GG, Comunian CR, Oliveira AH. Estudo da qualidade de pinos de titânio para implantes odontológicos utilizando a fluorescência de raios X por dispersão de energia. Rev Nav Odontol. 2016, 43(1)17-23.

**Submetido:** 28 de julho de 2016

**Revisado e aceito:** 27 de setembro de 2016

**Endereço de contato:** Departamento de Engenharia Nuclear, Universidade Federal de Minas Gerais - Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha - Belo Horizonte,

MG - CEP 31.270-901

E-mail: gabrielsevero@uol.com.br

Os autores não relatam interesse comercial, financeiro ou de propriedade nos produtos ou empresas descritos neste artigo.

## Estudo da qualidade de pinos de titânio para implantes odontológicos utilizando a fluorescência de raios X por dispersão de energia

### Study of the quality of titanium pins for dental implants using energy dispersive x-ray fluorescence (ed-xrf)

#### INTRODUÇÃO

A reposição de órgãos ou tecidos perdidos pelos seres humanos tem sido realizada desde os primórdios das ciências médicas. A reabilitação e retorno à integralidade de formas e funções, através dos mais diversos artificios possíveis, são atualmente tema de várias pesquisas, porém, os resultados obtidos nem sempre suprem as necessidades individuais (1).

Desde o século XVI, os materiais metálicos têm sido utilizados em aplicações como implante. O uso de metais nobres como o ouro, a prata e a platina, teve sérias restrições para a maioria das aplicações em função de suas propriedades mecânicas inadequadas além do seu alto custo. Atualmente, existem três grupos de materiais metálicos em amplo uso como biomateriais, são eles: os aços inoxidáveis, as ligas à base de cobalto, especialmente o Vitallium com 66% de Co, 28% de Cr e 6% de Mo, e as ligas à base de titânio. O metal titânio e suas ligas têm sido usados com sucesso como biomateriais, devido às suas propriedades mecânicas, químicas, excelente resistência à corrosão e biocompatibilidade (2).

Os biomateriais devem possuir requisitos essenciais como: biocompatibilidade, biofuncionalidade, bioadesão, propriedades mecânicas e químicas compatíveis com aquelas dos ossos (3), o que resultou de estudos com ligas de titânio, com adição de diferentes componentes: zircônio, alumínio, nióbio, tântalo e platina, surgindo então novas ligas. Para acelerar os mecanismos envolvidos na osseointegração, os implantes de titânio são frequentemente recobertos com hidroxiapatita e fosfatos de cálcio ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ), dentre outros, visando promover uma ligação química com o osso (4). Entretanto, não está completamente explicada a resposta celular à camada de apatita e o titânio, especialmente as funções desenvolvidas pelo cálcio e o radical fosfato na interação entre as células e as camadas (5).

De acordo com BARBOSA & FEDUMENTI em 2006 (6), os implantes dentários estão se tornando a primeira opção para a reposição de dentes por parte do profissional Cirurgião-Dentista, bem como por parte do paciente. As vantagens apresentadas pelo tratamento de reposição dentária através de próteses confeccionadas sobre implante são inúmeras e três destas indicações merecem destaque especial: a preservação biológica dos dentes adjacentes ao espaço protético, a preservação da estrutura óssea remanescente do rebordo alveolar e a estética.

Um dos principais motivos de se considerar os implantes dentários, para substituir os dentes ausentes é a manutenção do osso alveolar. O implante dentário inserido no osso serve não apenas como ancoragem para o dispositivo protético, mas também como um dos melhores procedimentos de manutenção preventiva em odontologia. A tensão e o esforço podem ser aplicados sobre o osso

Amostra N°	Fabricante	Dimensão (mm)
01	NEODENT	3.75 X 11
02	SIN	3.25 X 13
03	PEC-LAB	3.4 X 13
04	PEC-LAB	3.2 X 14
05 (mini)	Não informado	2.3 X 11
06 (mini)	Não informado	2.3 X 11
07	NEODENT	4.50 X 11
08	NEODENT	5.0 X 11
09	NEODENT	3.75 X 11
10	BIONNOVATION	5.0 X 11.5
11	BIONNOVATION	3.3 X 13
12	BIONNOVATION	3.3 X 13
13	BIONNOVATION	3.75 X 8.5
14	BIONNOVATION	3.3 X 10
15	BIONNOVATION	3.3 X 11.5
16	BIONNOVATION	3.3 X 13
17	Não informado	3.75 X 10
18	Não informado	3.75 X 10
19	Não informado	3.75 X 10
20	Não informado	3.75 X 10
21	Não informado	3.75 X 10
22 - T	NEODENT	3.75 X 11
23 - T	NEODENT	3.75 X 11
24 - T	BIONNOVATION	3.75 X 11.5
25 - T	SIN	3.25 X 13
26 - T	PEC-LAB	3.4 X 13
27 - T	CONEXÃO	3,75 X 10

**Tabela 1: Distribuição dos Pinos Estudados**

Elemento	Linha	Energia(Kev)	Canal
Cádmio (Cd)	L $\alpha$	3,133	329
Estanho (Sn)	L $\alpha$	3,443	363
Ferro (Fe)	K $\alpha$	6,398	659
Ferro (Fe)	K $\beta$	7,057	724
Cobre (Cu)	K $\alpha$	8,040	825
Cobre (Cu)	K $\beta$	8,904	914
Zinco (Zn)	K $\alpha$	8,630	886
Zinco (Zn)	K $\beta$	9,570	979
Chumbo (Pb)	L $\alpha$	10,550	1078
Chumbo (Pb)	L $\beta$	12,612	1282
Chumbo (Pb)	L $\gamma$	14,762	1497

**Tabela 2: Elementos e a relação energia/canal**

# Estudo da qualidade de pinos de titânio para implantes odontológicos utilizando a fluorescência de raios X por dispersão de energia

## Study of the quality of titanium pins for dental implants using energy dispersive x-ray fluorescence (ed-xrf)

circunjacente ao implante. Como resultado, a diminuição do trabeculado ósseo, que ocorre após a exodontia, é revertida. Há um aumento deste trabeculado e da densidade do osso quando o implante dentário é inserido e inicia sua função.

Nos últimos 20 anos a utilização de dispositivos metálicos, cerâmicos ou compósitos no campo biomédico possibilitou uma melhora na qualidade de vida da população. A evolução nessa área permitiu o desenvolvimento de mais de 50 materiais diferentes, utilizados em vários dispositivos protéticos (7).

Em implantes dentários, o Ti usinado já apresenta bons resultados da interação com o tecido biológico e sua comprovada biocompatibilidade torna-o uma excelente alternativa às ligas que contêm níquel, cobalto e berílio às vezes associados a problemas como hipersensibilidade, reações alérgicas e carcinogênicas (8).

Além da excelente biocompatibilidade, outras características favoráveis que incluem: alta resistência à corrosão, baixa densidade, alta relação resistência/massa, alta ductilidade, baixa condutividade térmica, bem como adequadas propriedades mecânicas, favorecem sua crescente aplicação em estruturas de próteses dentárias, ocorrida nas duas últimas décadas. Entretanto, para melhorar essa interação, conhecida como osseointegração, são realizadas modificações na superfície dos implantes. As modificações mais utilizadas são: aspersão térmica com TiO<sub>2</sub>, jateamento por partículas (Ti, Al ou Si), o ataque ácido e, mais recentemente, a técnica por feixe de laser. A técnica por feixe de laser vem ganhando destaque por ser uma técnica que não deixa vestígios de contaminação da superfície, pois os processos de texturização podem causar contaminação do implante, caso a neutralização dos agentes ácidos utilizados no processo seja insuficiente, ou a eliminação de elementos abrasivos aplicados nas técnicas de abrasão mecânica não seja realizada de maneira eficiente (8).

O principal objetivo deste trabalho foi realizar, utilizando a Fluorescência de Raios X por Dispersão de Energia (ED-XRF), um estudo da pureza de pinos de Ti utilizados em implantes odontológicos e determinar a composição química dos implantes que foram instalados e que não sofreram osseointegração e estabelecer uma relação entre as impurezas encontradas na composição dos implantes e a resposta biológica adversa.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para este estudo foram utilizados um total de 27 pinos de implantes dentários, representados na Tabela 1. Destes implantes, exatamente um total de 21, que não sofreram osseointegração, foram coletados em cursos de Implantodontia e clínicas odontológicas. Alguns destes implantes não tiveram sua marca devidamente informada pelo Cirurgião-Dentista que

o realizou e outros de diferentes fabricantes, entre eles: Bionnovation, Neodent, Pec-Lab e SIN. Além destes, outros 06 implantes foram também analisados como pinos testemunhas, e identificados com numeração de 22 a 27 (T), como grupo controle, adquiridos frente à estes mesmos fabricantes. A Bionnovation, Neodent, SIN e a Conexão são os fabricantes de implantes nacionais com maior número de vendas no mercado, justificando a inclusão da empresa Conexão na análise do grupo controle.

A Tabela 1 mostra a distribuição dos pinos estudados. As análises foram realizadas no Laboratório de Metrologia das Radiações Ionizantes do Departamento de Energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco.

### 2.1- Sistema de Fluorescência Raios X

O sistema de fluorescência de raios X por dispersão de energia (ED-XRF) utilizado é constituído de um tubo de raios X, um detector de Si, multicanal, um amplificador e um computador para aquisição de dados. O aparelho de raios X utilizado é de fabricação MOXTEK, modelo 40kV MAGNUM, com um alvo de tungstênio, seu comprimento é de 5,53cm e a largura de 2,86cm com um colimador de diâmetro 0,16cm com tensão de operação de 40 kV e corrente de 100 µA. O detector utilizado foi o XR-100CR, Si-PIN da AMPTEK. A área do detector é de 13 mm<sup>2</sup>, espessura de Silício de 300µm, janela de berílio de 12,5µm e resolução de 204eV para uma energia de 5,9keV (9). A saída do detector é acoplada ao um sistema multicanal Pocket MCA 8000A, de fabricação da AMPTEK que permite o processamento digital de pulsos e aquisição dos dados em tempo real.

### 2.2- Calibração do Sistema de Fluorescência de Raios X

Antes das análises dos pinos, foi realizado um estudo da geometria entre o detector, tubo de raios X e a amostra e determinar a calibração do sistema que permitiu estabelecer uma relação entre o fotopico e a energia de radiação. Para obtenção dos espectros de fluorescência de raios X foi utilizado um tubo de raios X operando com uma tensão de 30 KV e corrente de 5A e um tempo de aquisição de 240s. Os elementos analisados foram: cádmio, cobre, chumbo, ferro, estanho e zinco. Os espectros dos raios X característicos obtidos foram analisados utilizando o programa AXIL (Analysis of X-Ray spectra by Interactive Least squares fitting), desenvolvido pela Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) em 1991 (10), para análise de espectros de raios X. Através do programa AXIL foi possível determinar os picos sobrepostos, permitindo uma melhor análise dos dados. A partir das energias correspondentes às linhas K, K e L (11), 2, foi possível relacionar o valor do canal do fotopico de cada espectro com a energia dos raios X de fluorescência correspondente e identificar o elemento presente na amostra.

## RESULTADOS

### 3.1 - Determinação das concentrações dos Elementos Analisados.

A partir dos espectros obtidos nos dois pontos de medida, de cada pino e os espectros de energias dos raios X característicos da linha K (11) foi possível identificar os elementos presentes nas amostras e suas concentrações. Foram realizadas cinco medidas em cada posição e em cada pino, com um tempo de aquisição de dez minutos. Os espectros foram analisados utilizando-se o programa AXIL. As tabelas 3 e 4 mostram os elementos encontrados em cada amostra e os valores médios de suas concentrações. O símbolo < mostrado para alguns elementos nas tabelas significa que os mesmos apresentaram concentração inferior ao limite de detecção do sistema.

Os resultados das análises de todos os pinos revelaram quantidades muito pequenas de impurezas e que alguns dos elementos detectados são comuns ao tecido hospedeiro.

As tabelas 3 e 4, mostram que todos os pinos, tanto na posição 01 como na posição 02, possuem 99% da sua composição em titânio e que, em quase todos os pinos, as concentrações dos elementos Ca, Cr, Fe, Ni e W foram encontradas a nível de traços. Por outro lado, os elementos O, N, H e C, não foram detectados, pois suas concentrações encontram-se em nível de ultratraços e os valores dos mesmos estão abaixo do limite de detecção do sistema ED-XRF e que as concentrações dos elementos na posição 02 são menores daquelas da posição 01, pois a área de irradiação foi menor.

Observou-se também que nas diferentes amostras, as concentrações dos elementos encontrados podem ser representadas da seguinte maneira Ti>Ca>Fe>Cr (12) e que os valores das concentrações das impurezas, são iguais ou menores que as concentrações máximas permitidas, preconizada pela American Society for Testing and Materials (13).

## DISCUSSÃO

Estudos desenvolvidos por Journéus et al. em 1992(14), mostraram que uma das principais causas de insucessos em implantes são a carga e o desenho de parafusos de fixação protética para restaurações de implantes unitários. O foco desse trabalho foi o estudo da estabilidade do parafuso, frente às forças oclusais máximas para pacientes com coroas unitárias (as quais usam um só parafuso para estabilizar a reconstrução protética ao implante). As medidas das forças oclusais foram relacionadas com parâmetros geométricos para cada paciente, para determinar a capacidade retentiva do parafuso.

Em estudos sobre a osseointegração, Brånemark et al. em 2005 (15), utilizaram pinos de titânio com a mesma pureza destes analisados neste estudo, e encontraram os seguintes elementos: titânio

Estudo da qualidade de pinos de titânio para implantes odontológicos utilizando a fluorescência de raios X por dispersão de energia

Study of the quality of titanium pins for dental implants using energy dispersive x-ray fluorescence (ed-xrf)

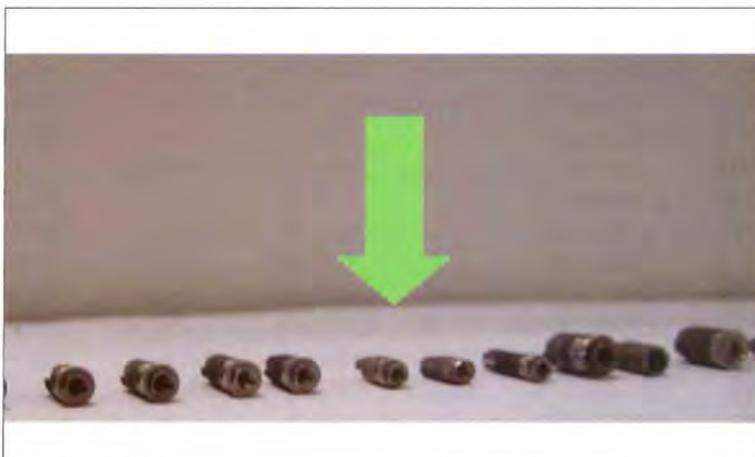


FIGURA 1 - Incidência do Feixe na Posição 1.

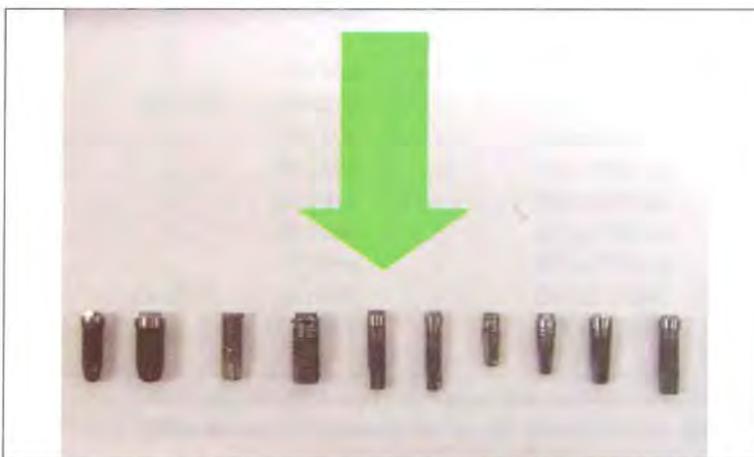


FIGURA 2 - Incidência do Feixe na Posição 2.

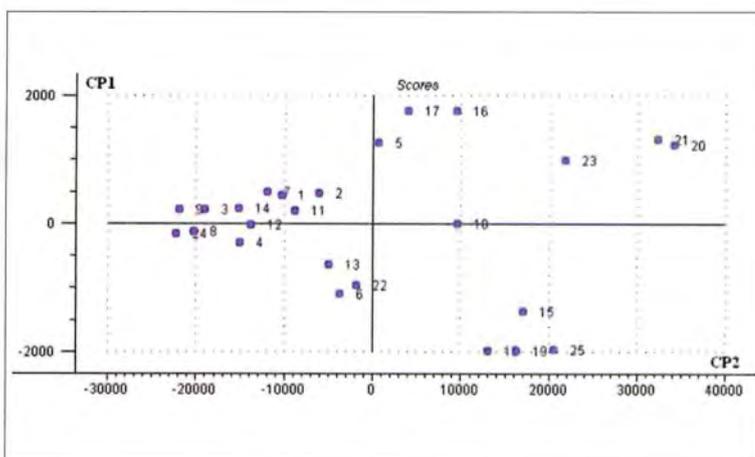


FIGURA 3 - Tratamento Estatístico / Scores dos espectros - Método ACP.

Estudo da qualidade de pinos de titânio para implantes odontológicos utilizando a fluorescência de raios X por dispersão de energia

Study of the quality of titanium pins for dental implants using energy dispersive x-ray fluorescence (ed-xrf)

Elemento Energia(KeV)	Ca	Ti	Cr	Fe	Ni	W
Amostra 1	172±37	133141±419	265±10	349±27	<	442±22
Amostra 2	925±41	150973±450	<	469±25	<	447±23
Amostra 3	<	96214±317	<	107±16	<	297±19
Amostra 4	<	113463±278	<	255±21	<	228±11
Amostra 5	777±5018	1412±518	<	701±31	230±30	687±31
Amostra 6	163±44	161628±474	<	402±26	<	248±18
Amostra 7	257±49	124680±320	<	415±29	108±13	312±19
Amostra 8		88251±311	<	115±15	56±14	289±19
Amostra 9		82402±292	<	134±16	96±15	266±18
Amostra 10	3613±92	225138±552	<	577±36	<	906±33
Amostra 11	<	140876±412	<	578±26	359±27	594±28
Amostra 12	256±54	115404±419	166±21	363±22	270±21	264±23
Amostra 13	866±69	128255±392	<	164±9	<	<
Amostra 14	172±39	109039±393	265±65	349±23	246±21	294±22
Amostra 15	457±61	259630±581	<	753±43	155±40	860±35
Amostra 16	630±55	222440±567	115±117	575±36	575±36	903±32
Amostra 17	446±47	196973±542	<	524±33	<	863±30
Amostra 18	855±540	218440±490	<	<	<	<
Amostra 19	253±68	241079±563	<	684±40	<	<
Amostra 20	<	263022±530	<	640±41	114±37	771±35
Amostra 21	487±52	290609±611	<	306±33	<	<
Amostra 22	244±53	240648±571	<	574±38	<	<
Amostra 23	<	283722±550	<	570±42	<	<
Amostra 24	47±6	282687±615	<	703±43	<	<
Amostra 25	525±41	140973±450	<	669±25	<	<
Amostra 26	<	283722±550	<	207±16	570±42	138±40
Amostra 27	322±52	289545±712	<	208±47	<	<

**Tabela 3: Valores médios das concentrações e desvio padrão dos elementos constituintes dos pinos (posição 01, t=10 min).**

(99,75%), ferro (0,05%), oxigênio (0,10%), nitrogênio (0,03%), carbono (0,05%) e hidrogênio (0,012%). De acordo com este trabalho, pinos com pureza de 99% em titânio fazem com que o tecido ósseo seja capaz de aceitar a presença de uma ancoragem protética não biológica e se adapte a transferência de cargas funcionais, sem iniciar um processo de rejeição. Diversos autores desenvolveram estudos com a finalidade de identificar a rejeição de implantes ocorridos com biomateriais de alta pureza.

4.1 - Estudo Estatístico – Método Análise de Componentes Principais – (ACP)

A partir dos dados dos espectros e utilizando o programa The Unscrambler v.9.2 da CAMO PROCESS, foram realizadas as análises de componentes principais (ACP). A ACP é um método estatístico de análise multivariada, que procura identificar os comportamentos semelhantes e distintos entre as amostras. A informação relativa ao conjunto de dados

originais é sintetizada nos gráficos de scores e loadings. Através do gráfico de loadings é possível identificar as variáveis que são responsáveis pelos agrupamentos, enquanto o gráfico do scores fornece informações sobre as amostras (16).

Com intuito de avaliar as possíveis semelhanças e diferenças entre as amostras foi aplicada a análise por componentes principais nos espectros obtidos por fluorescência de raios X. Inicialmente, foi realizado um pré-processamento nos dados, normalizando-os e aplicando uma correção de linha de base. A normalização tem a finalidade de aproximar todos os dados à mesma escala, enquanto que a transformação baseline é utilizada para corrigir o efeito de linha de base dos espectros das amostras.

Então a análise de componentes principais foi aplicada utilizando as contagens obtidas para todo o espectro, ou seja, utilizando 2048 canais como variáveis. Os resultados obtidos estão apresentados na Figura 1 no qual as coordenadas CP1 e CP2 representam à influência positiva da variável titânio

(Ti). Os resultados mostram o agrupamento das amostras dos pinos de acordo com o fabricante. Observou-se que as amostras 5, 16, 17, 20, 21 e 23 encontram-se no eixo positivo de CP1, indicando uma presença mais elevada de Ti. As amostras 20 e 21 encontram-se mais deslocado no eixo superior, em relação a CP2, indicando que possuem maior teor de Fe em relação às outras amostras. Mesmo conseguindo separar os pinos por fabricante, a grande quantidade de Ti presente em todas as amostras predomina na avaliação dos dados. Observa-se também que as amostras 1, 2, 3, 7, 9, 11 e 14 possuem um menor teor Ti, quando comparadas com as outras amostras. Este tratamento foi realizado somente para a posição 01, visto que, para a posição 02, devido à pequena área analisada, as considerações acima estariam incorretas.

**CONCLUSÃO**

Em função dos resultados obtidos pode-se afirmar que quando houver rejeição em implantes

Estudo da qualidade de pinos de titânio para implantes odontológicos utilizando a fluorescência de raios X por dispersão de energia

Study of the quality of titanium pins for dental implants using energy dispersive x-ray fluorescence (ed-xrf)

Elemento Energia(KeV)	Ca	Ti	Cr	Fe	Ni	W
Amostra 1	<	34519±189	<	41±11	<	<
Amostra 2	291±22	33651±184	<	114±14	<	331±13
Amostra 3	<	56380±239	<	<	<	273±16
Amostra 4	112±36	2325±45	<	278±56	<	<
Amostra 5	58±12	9542±98	<	66±10	72±11	252±13
Amostra 6	<	4699±73	<	<	<	373±25
Amostra 7	331±25	50767±119	<	138±12	39±11	512±28
Amostra 8	<	80730±296	<	81±16	59±	359±
Amostra 9	<	51671±237	<	119±14	<	<
Amostra 10	463±48	144599±458	159±25	454±24	408±25	339±28
Amostra 11	<	75804±293	<	241±17	210±17	218±18
Amostra 12	242±21	20156±143	<	66±11	59±12	229±14
Amostra 13	<	49990±231	<	72±12	<	<
Amostra 14	187±26	54064±234	60±43	113±16	12±12	206±15
Amostra 15	209±26	46772±217	<	86±14	<	199±14
Amostra 16	260±37	120584±442	670±81	375±22	302±22	102±20
Amostra 17	<	92953±310	<	146±19	99±18	100±16
Amostra 18	145±13	121584±480	<	<	<	<
Amostra 19	<	38195±199	<	78±12	66±12	148±14
Amostra 20	<	37766±311	126±43	249±19	149±15	215±16
Amostra 21	<	31084±182	<	112±16	565±150	523±47
Amostra 22	<	110219±287	<	187±18	<	431±41
Amostra 23	309±380	116604±70	396±23	<	<	16±
Amostra 24	198±26	49872±317	<	96±14	<	419±42
Amostra 25	191±12	35451±192	<	118±14	<	<
Amostra 26	<	57480±289	<	<	396±23	216±21
Amostra 27	<	33334±152	<	222±16	328±123	343±78

Tabela 4: Valores médios das concentrações e desvio padrão dos elementos constituintes dos pinos (posição 02, t=10 min).

odontológicos feitos com pinos de titânio com pureza de (99%), esta não está relacionada com o biomaterial utilizado e sim com outros fatores, como por exemplo o sistema imunológico do paciente.

A não osseointegração dos implantes não é devido à contaminação dos elementos traços Cr, Fe e Ca, ela pode ser atribuída a outros fatores como: higiene do campo cirúrgico inadequada, sobrecarga de força sobre o implante, infecção ao redor do mesmo, fixação insatisfatória no momento da instalação e técnica cirúrgica inadequada.

ABSTRACT

The use of biomaterials is very common for dental implant surgery in order to recover the aesthetics and function of the affected area. For the success of the implant using a biomaterial, it must have good resistance to wear and corrosion in the body environment and does not present toxicity. In the human body the bone degeneration, as well as the wear or corrosion of the implants, often leads to clinical

complications. The aim of this study is to use the Energy Dispersive X-ray Fluorescence (ED-XRF) technique to analyse the purity of the titanium pins used in dental implants that did not undergo osseointegration, establishing a relationship between the composition of the impurities found in implants and adverse biological response. This system consists of an X-ray tube of Moxtek brand and a semiconductor detector SR-100CR of Amptek brand. The results of the analyzes of the pins, from various manufacturers, collected in different courses and dental clinics, showed that the pins have high purity Ti (99%) and the elements considered as impurities (Ca, Cr, Fe, Ni and W) were evidenced in trace level (<1%) and the major technological developments in national companies in the manufacture of pins allows the production of high quality and purity pins. The results also supported the conclusion that no osseointegration of the implants, cannot be attributed to impurity of titanium pins, but other factors, such as: inadequate hygiene of the surgical site, overloading,

infection around the implant, instability at installation time, inadequate surgical technique. Key-words: Dental Implants, Impurity, Osseointegration, Analysis by ED-XRF

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Branemark, P.I. Introduction to osseointegration. In: Branemark P.I., Zarb G.A., Albrektsson T. Tissue-integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry. Chicago: Quintessence, 1985, 11-76.
2. Hamada, K. Hydrothermal modification of titanium surface in calcium solutions. Biomaterials. 2002;(23). 2265-2272.
3. Williams, D. F. The Williams dictionary of biomaterials, 199, Liverpool University.
4. Barre, F. Influence of ionic strength and carbonate on the Ca-P coating formation from SBFxS solution. Biomaterials. 2002 (23), 1921-1930.
5. Feng, B. Characterization of titanium surfaces with calcium and phosphate and osteoblast adhesion. Biomaterials, (2004) (25), 3421-3428.
6. Barbosa, G.F., fedumenti, R.A. Prótese parcial fixa sobre implante, cimentada ou parafusada? Acesso em 13/12/2012, Disponível em: <http://www.odontologia.com.br/artigos.asp?id=499>
7. Williams, D.F., Definitions in Biomaterials, 1 ed., Amsterdam, Elsevier, 1987.
8. Dinato, J. C., Polido, W. D., Implantes osseointegrados: cirurgia e prótese, 1 ed., São Paulo, Artes Médicas, 2001.
9. AMPTEK INCORPORATION, Charge TRAPPING in XR-100T-CdTe/CZT Detectors Application Note (ANCZT-2 Rev. 2), acesso em 20/10/2008

## Estudo da qualidade de pinos de titânio para implantes odontológicos utilizando a fluorescência de raios X por dispersão de energia

### Study of the quality of titanium pins for dental implants using energy dispersive x-ray fluorescence (ed-xrf)

Disponível em <http://www.amptek.com/anczt2.html>.

10. International Atomic Energy Agency. X-ray and gamma-ray standards calibration. Vienna: IAEA, 1991a. 157 p. (IAEA-TECDOC-619).  
11. EG&G Ortec Materials Analysis Division. X Ray Critical – Absorption and Emission Energies Chart., 1980, California.  
12. Severo, G.G. Utilização da fluorescência de raios-x por dispersão de energia no estudo da pureza de implantes odontológicos de titânio [Dissertação de Mestrado]. Belo Horizonte: Universidade

Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, 2010.

13. American Society for Testing and Materials. Standard recommended practice for surface preparation and marking of metallic surgical implants. Philadelphia, ASTM., 2000 p. 67-95.  
14. Journéus L. Loads and Designs of Screw Joints for Single Crowns Supported by Osseointegrated Implants. Int. J. Oral Maxillofac Implants, 1992, (7) p. 353-359.  
15. Brånemark P-I, Gröndahl K, Brånemark B.K. Why osseointegration

would work and how it did in the first patients treated. Basic facts and philosophical thoughts. In: Brånemark P-I. The osseointegration book. Berlin: Quintessenz Verlags-GmbH; 2005.

16. Marengo, E.; Aceto, M.; Robotti, E.; Liparota, M. C.; Bobba, M.; Pantò, G. Archaeometric characterization of ancient pottery belonging to the archaeological site of Novalesa Abbey (Piedmont – Italy) by ICP-MS and spectroscopic techniques coupled to multivariate statistical tools, Analytica Chimica Acta, 2005(537), 359-375.



***Serviço de Semiologia: Profissionais dedicados a oferecer o melhor atendimento a todos os usuários do Serviço de Saúde da Marinha do Brasil.***



# LESÃO ENDO-PERIODONTAL: UM RELATO DE CASO

Endo-Periodontal Lesion:  
A Case Report



Relato de  
Caso Clínico

**DANIELA CIA PENONI**

Capitão-Tenente (CD), Chefe do Serviço de Prevenção da Odontoclínica Central da Marinha (OCM) – Especialista em Periodontia pela OCM – Mestre e Doutoranda em Periodontia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

**MARCO AURÉLIO CARVALHO DE ANDRADE**

Capitão de Mar e Guerra (RM1-CD) – Especialista em Endodontia pela Odontoclínica Central da Marinha – Especialista, Mestre e Doutor em Estomatopatologia pela FOP-UNICAMP

**Resumo:** A polpa e periodonto estão intimamente relacionados. Lesões endo-periodontais são, ocasionalmente, condições que envolvem desafios no diagnóstico e tratamento. O sucesso das terapias periodontal e endodôntica depende da eliminação de ambos processos de doença, na polpa e no periodonto. O objetivo deste relato de caso é apresentar o tratamento bem sucedido de um primeiro molar inferior esquerdo com lesão periodontal primária com envolvimento endodôntico secundário em um paciente com periodontite crônica avançada. Descreve-se o diagnóstico, tratamento e preservação por 5 anos. O acompanhamento clínico e radiográfico mostrou uma melhora radiográfica significativa e ausência de sintomas, apesar do prognóstico prévio desfavorável. Conclui-se que esse tipo de lesão endo-periodontal pode ser tratada com sucesso, desde que abordada devidamente com integração da Periodontia e da Endodontia.

**Palavras-chave:** Lesão, Endodontia, Periodontia.

Como citar este artigo: Penoni DC, Andrade MAC. Lesão endo-periodontal: um relato de caso. Rev Nav Odontol. 2016, 43(1):24-29.

Submetido: 02 de setembro de 2016

Revisado e aceito: 13 de dezembro de 2016

Endereço de contato: Rua República do Peru, 457, apto 903 – Copacabana - Rio de Janeiro – RJ – CEP 22021-040.

E-mail: ciapenoni@gmail.com

Os autores não relatam interesse comercial, financeiro ou de propriedade nos produtos ou empresas descritos neste artigo.

# Lesão Endo-Periodontal: um Relato de caso

## Endo-Periodontal Lesion: A Case Report

### INTRODUÇÃO

A polpa e o periodonto são intimamente relacionados. Conforme o dente se desenvolve e a raiz é formada, três principais vias de comunicação são criadas: túbulos dentinários, canais acessórios e laterais e forame apical. Por meio dessas vias, produtos metabólicos tóxicos produzidos durante as doenças pulpares ou periodontais fluem em ambas as direções (1).

O número de túbulos dentinários varia de, aproximadamente, 8.000 na junção cimento-esmalte (JCE) para 57.000 por milímetro quadrado próximo a polpa. Estima-se que 30 a 40% dos dentes têm canais acessórios e laterais, a maioria na área apical da raiz (2). Canais acessórios na área de furca de molares também podem representar uma comunicação direta entre a polpa e o periodonto. A principal via de comunicação entre esses tecidos é o forame apical (3). Para fins diagnósticos, sugere-se classificar as lesões endo-periodontais em: endodônticas primárias, periodontais primárias ou lesões combinadas (4). As lesões combinadas incluem: lesões endodônticas primárias com envolvimento periodontal secundário, lesões periodontais primárias com envolvimento endodôntico secundário e lesões endo-periodontais combinadas verdadeiras.

Maior incidência de inflamação e degeneração pulpar tem sido relatada em dentes com envolvimento periodontal do que nos dentes sem doença periodontal (5). Tem sido sugerido que a doença periodontal não exerce efeito sobre a polpa até que envolva o ápice ou que o colapso dos tecidos periodontais exponha um canal acessório ao meio bucal (6). Assim, um efeito deletério da doença periodontal sobre a polpa pode ocorrer e produzir pulpíte, muitas vezes referida como pulpíte retrógrada (7).

O tratamento de dentes com envolvimento endo-periodontal pode ser bem-sucedido, desde que o diagnóstico e plano de tratamento sejam corretamente estabelecidos (8).

O objetivo do presente trabalho é apresentar um caso clínico de lesão periodontal primária com envolvimento endodôntico secundário, resultados do tratamento e preservação por 5 anos.

### RELATO DO CASO

Paciente do gênero masculino, leucoderma, 48 anos, ASA I, encaminhado à Clínica de Periodontia da Odontoclínica Central da Marinha (OCM) para avaliação periodontal dos elementos dentários 16 e 46 em abril de 2011.

No exame físico intra-oral, foram observadas bolsas periodontais interproximais maiores que 6mm nos dentes 16, 26, 27, 45 e 46. Segundo os critérios do Center of Disease Control e da American Academy of Periodontology (9), foi estabelecido o diagnóstico de periodontite crônica avançada. O dente 16 apresentava mobilidade vertical e horizontal, com

comprometimento de furca grau III; enquanto o 46, comprometimento de furca grau III e mobilidade grau II, com secreção purulenta drenando via sulco gengival (Figuras 1 e 2). Não havia queixa de dor. A radiografia panorâmica digital mostrou extensa perda no osso alveolar dos elementos dentários citados (Figura 3).

O paciente recebeu orientação de higiene oral e, receptivo às instruções passadas, mostrou-se comprometido com o autocuidado e corresponsável pelo possível sucesso do tratamento clínico periodontal. O plano de tratamento consistiu na exodontia do dente 16 e na terapia periodontal, a princípio, não-cirúrgica, em duas sessões de raspagem e alisamento supra/subgengival, abrangendo o arco superior na primeira sessão, com ênfase no 26 e 27, e o inferior na segunda, com ênfase no 45 e 46. Para a raspagem subgengival, foi feita instrumentação ultrassônica e manual. Após essas sessões, o paciente foi orientado a realizar bochechos com colutórios orais contendo clorexidina (Perioxidin®), de 12/12 horas, por sete dias.

Durante a sessão de raspagem periodontal no arco inferior, ao intervir no dente 46, houve dificuldade de acesso em toda extensão da bolsa periodontal nos sítios mesiais. A Profundidade de Bolsa à Sondagem (PBS) e o Nível Clínico de Inserção (NCI) eram de 11mm, sendo que a extremidade da sonda periodontal alcançava a área apical. Terapia periodontal cirúrgica para acesso e raspagem da raiz mesial e da furca deste dente seria necessária. Mais uma vez, o paciente se mostrou cooperador com o tratamento e motivado a alcançar o sucesso do tratamento, apesar do prognóstico duvidoso. Foi solicitado teste de vitalidade pulpar, que se mostrou inconclusivo.

Em maio de 2011, durante o procedimento cirúrgico, diante da extensa perda de inserção e da visualização do terço apical, foi indicado tratamento endodôntico, concluído no mês seguinte.

Sessenta dias após a conclusão do tratamento endodôntico, nova sessão de raspagem radicular foi conduzida, e o paciente foi orientado a aplicar gel de clorexidina (Perioxidin®) na superfície radicular do dente, por meio de escovas unitufo e interdental, duas vezes ao dia, durante 2 meses.

Em maio de 2012, foi feita a reavaliação do paciente, quando constatou-se inatividade da doença periodontal. Clinicamente, o dente 46 passou a apresentar periodonto reduzido, ausência de sangramento à sondagem, PBS de 4mm, NCI de 10mm. Apesar da perda de inserção acompanhada de recessão gengival avançada, a mobilidade passou a ser fisiológica. Na furca vestibular, a sonda milimetrada não mais penetrava além de 1/3 da distância véstibulo-lingual do elemento dentário, o que caracteriza uma furca de grau I. Com um excelente controle de higiene oral, não foi constatada placa visível nas superfícies radiculares expostas.

Na preservação do caso, as avaliações subsequentes de 2013, 2015 e 2016 continuaram demonstrando ausência de doença ativa tanto no periodonto do 46, bem como nos demais elementos dentários. As imagens radiográficas da área do dente 46 sugerem que houve neoformação óssea. Clinicamente, o PBS se reduziu para 2mm e o NCI para 8mm, demonstrando um ganho de 3mm na inserção periodontal desde abril de 2011. A recessão gengival de 6mm propicia o acúmulo de alimentos no local. Apesar deste desconforto, não há queixa estética.

### DISCUSSÃO

As terapias periodontal e endodôntica se mostraram necessárias para o tratamento de lesão periodontal primária com envolvimento endodôntico secundário apresentado neste relato de caso. Este relato de caso demonstrou que a manutenção de um dente com um prognóstico duvidoso é possível quando o tratamento é estruturado corretamente, envolvendo uma abordagem interdisciplinar.

Na periodontite, a progressão apical da bolsa periodontal continua até que os tecidos apicais estejam envolvidos. Como resultado da infecção periodontal, a polpa pode se tornar necrótica via canal lateral ou forame apical (1,10).

O efeito da progressão da periodontite crônica na vitalidade pulpar é controverso. Já foi relatado que alterações pulpares resultantes de doença periodontal são mais passíveis de ocorrer quando o forame apical estiver envolvido (6). Nesses casos, bactérias oriundas da bolsa periodontal são as mais prováveis responsáveis pela infecção do canal radicular. Já foi demonstrada a presença de microrganismos no canal radicular e na bolsa periodontal em periodontites avançadas (11,12).

Não só a infecção periodontal e seus produtos inflamatórios, mas o tratamento da doença periodontal também pode causar um envolvimento secundário da polpa. Canais laterais e túbulos dentinários ficam expostos ao meio oral pela raspagem e alisamento radiculares ou procedimentos cirúrgicos. É possível que um vaso sanguíneo no interior de um canal lateral seja danificado pela ação da cureta periodontal e por microrganismos levados à região durante o tratamento, resultando em inflamação pulpar e necrose (1).

A sondagem periodontal é um exame importante que deveria sempre ser realizado para diferenciar doença pulpar da periodontal. Basicamente, avalia-se a PBS e o NCI (9). Uma bolsa periodontal profunda e localizada, num paciente sem doença periodontal, pode indicar a presença de lesão de origem endodôntica ou fratura radicular. No caso apresentado, o paciente tinha periodontite avançada, com comprometimento de outros sítios de diferentes elementos dentários. A bolsa periodontal era extensa, com área ampla de sondagem. A sondagem periodontal é importante para estabelecer não só o

Lesão Endo-Periodontal:  
um Relato de caso

Endo-Periodontal Lesion:  
A Case Report



*FIGURA 1 - Aspecto clínico do elemento 46.*



*FIGURA 2 - Observar a sonda periodontal penetrando na extensão da bolsa periodontal.*



*FIGURA 3-Radiografia panorâmica digital (Abril de 2011).*

Lesão Endo-Periodontal:  
um Relato de caso

Endo-Periodontal Lesion:  
A Case Report



FIGURA 4 - Aspecto clínico do elemento 46. Observar a perda de inserção acompanhada pela recessão gengival.



FIGURA 5 - Radiografia panorâmica digital houve mudança na aparência radiográfica em relação à imagem de 2011 (Maio de 2012).



FIGURA 6 - Aspecto clínico do elemento 46. Observar a perda de inserção acompanhada pela recessão gengival.

## Lesão Endo-Periodontal: um Relato de caso

### Endo-Periodontal Lesion: A Case Report



**FIGURA 7 - Radiografia periapical digital. Observar a imagem de neoformação óssea na porção mesial (Jul de 2016).**

diagnóstico, mas também o prognóstico. Um dente com necrose pulpar terá um prognóstico excelente após tratamento endodôntico, mesmo apresentando trajeto fistuloso, resultado da inflamação periapical que se estende cervicalmente via ligamento periodontal. Já o prognóstico de um tratamento endodôntico num dente com grave comprometimento periodontal é dependente do sucesso da terapia periodontal. Daí a necessidade de se identificar corretamente a etiologia da doença, se pulpar, periodontal ou ambas.

O teste de sensibilidade pulpar, quando corretamente conduzido e interpretado, é confiável em distinguir a doença pulpar da periodontal. No caso apresentado, a resposta positiva ao teste não foi convincente e, devido à extensão da bolsa periodontal até níveis apicais, o tratamento endodôntico foi indicado e necessário (13).

A terapia periodontal relacionada a causa visa reduzir proporções de patógenos e, portanto, eliminar infecções patogênicas estabelecidas. O tratamento periodontal não-cirúrgico pode ser um complemento ou uma alternativa à intervenção cirúrgica, mas regularmente não é suficiente para alcançar o biofilme subgingival em bolsas periodontais profundas. A terapia periodontal cirúrgica foi preconizada no caso relatado para facilitar o acesso e debridamento das áreas próximas ao ápice radicular (14).

Em contraste aos antibióticos, agentes antissépticos exercem atividade potente contra bactérias, leveduras e vírus, praticamente eliminando o risco de superinfecção com patógenos (14). Teoricamente, o uso de enxaguatórios orais pode ter um efeito antibacteriano em toda a boca, incluindo as áreas que podem não ter sido acessadas após uso de outros meios mecânicos, tais como uma escova de dentes ou dispositivos de limpeza interdentais. A

clorexidina, preconizada ao paciente no caso relatado, tanto como enxaguatório quanto gel de aplicação local, é um adjuvante eficaz à remoção mecânica de placa (15).

A decisão do tratamento de lesões endo-periodontais depende, primariamente, do diagnóstico de lesão endodôntica e/ou periodontal. A doença periodontal primária com envolvimento endodôntico secundário e lesões endo-periodontais combinadas verdadeiras requerem ambas as terapias: endodôntica e periodontal. O prognóstico depende, principalmente, da gravidade da doença periodontal e da resposta ao seu tratamento. No caso apresentado, o sucesso clínico do tratamento pode ser verificado pela presença clínica de um periodonto normal, com a redução da perda de inserção e da bolsa periodontal, com uma profundidade de sondagem em níveis normais (16), além das imagens radiográficas de cicatrização óssea.

O tratamento de doenças periodontais requer uma combinação da terapêutica eficiente e de higiene oral. A adesão do paciente ao autocuidado, por meio de escovação adequada e limpeza interproximal diários, associada ao acompanhamento profissional, é essencial para um tratamento bem-sucedido (17). A cooperação do paciente foi fundamental para que o sucesso clínico fosse alcançado.

#### CONCLUSÃO

Lesões endo-periodontais apresentam desafios para os cirurgiões-dentistas, e o correto diagnóstico é fundamental para se estabelecer um adequado plano de tratamento e melhorar o prognóstico dos dentes envolvidos. A lesão periodontal com envolvimento endodôntico secundário apresentada neste relato de caso foi devidamente abordada, com integração entre tratamentos periodontal e endodôntico, o que

resultou num sucesso clínico acompanhado por 5 anos.

#### ABSTRACT

The pulp and the periodontal tissue are closely related. Endo-periodontal lesions are conditions that involve challenges in diagnosis and treatment. The success of periodontal and endodontic therapies depends on the elimination of both disease processes, in pulp and periodontium. The aim of this case report is to present a successful treatment of a lower left first molar with primary periodontal lesion with secondary endodontic involvement in a patient with advanced chronic periodontitis. It's described the diagnosis, treatment and follow-up for 5 years. The last clinical and radiographic findings showed a significant radiographic improvement and absence of symptoms, despite the uncertain previous prognosis. It was concluded that this type of endo-periodontal lesions can be successfully treated, if properly approached with integration of Periodontics and Endodontics. Keywords: wound-healing, endodontics, periodontics

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rotstein I, Simon JH. Diagnosis, prognosis and decision-making in the treatment of combined periodontal-endodontic lesions. *Periodontology* 2000; 34:165-203.
2. Mjor IA, Nordahl I. The density and branching of dentinal tubules in human teeth. *Arch Oral Biol*. 1996 May; 41(5):401-12.
3. Gutmann JL. Prevalence, location, and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars. *J Periodontol*, 1978; 49:21-26.
4. Simon JHS, Glick DH, Frank AL. The relationship of endodontic-periodontic lesions. *J Periodontol*, 1972; 43:202-208.
5. Bender IB, Seltzer S. (1972): The effect of periodontal disease on the dental pulp. *Oral Surg.*, 1972; 33:458.
6. Langeland K, Rodrigues H, Dowden W. Periodontal disease, bacteria, and pulpal histopathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1974; 37:257-270.
7. Simring M., Goldberg M. The pulpal pocket approach: retrograde periodontitis. *J Periodontol*, 1964; 35:22.
8. Fahmy MD, Luepke PG, Ibrahim MS, Guentsch A. Treatment of a Periodontic-Endodontic Lesion in a Patient with Aggressive Periodontitis. *Case Reports in Dentistry*, 2016; 2016: ID 7080781, 9 pages

## Lesão Endo-Periodontal: um Relato de caso

### Endo-Periodontal Lesion: A Case Report

<http://dx.doi.org/10.1155/2016/7080781>.

9. Page RC, Eke PL. Case definitions for use in population-based surveillance of periodontitis. *J Periodontol*, 2007; 78:1387-1399.

10. Adriaens PA, De Boever JA, Loesche WJ. Bacterial invasion in root cementum and radicular dentin of periodontally diseased teeth in humans. A reservoir of periodontopathic bacteria. *J Periodontol*, 1988; 59:222-230.

11. Kipioti A, Nakou M, Legakis N, Mitsis F. Microbiological findings of infected root canals and adjacent periodontal pockets in teeth with

advanced periodontitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1984; 58:213-220.

12. Kobayashi T, Hayashi A, Yoshikawa R, Okuda K, Hara K. The microbial flora from root canals and periodontal pockets of non-vital teeth associated with advanced periodontitis. *Int Endod J*, 1990; 23:100-106.

13. Walton RE, Torabinejad M. Diagnosis and treatment planning. In: Walton RE, Torabinejad M, editors. *Principles and practice of endodontics*, 3rd edn. Philadelphia: WB Saunders Co., 2002; 49-70.

14. Slots J. Periodontology: past, present, perspectives. *Periodontology* 2000, 2013; 62:7-19.

15. Van der Weijden F, Slot DE. Oral hygiene in the prevention of periodontal diseases: the evidence. *Periodontol* 2000, 2011 Feb; 55(1):104-23.

16. Peeran SW, Thiruneervannan M, Abdalla KA, Mugarbi MH. Endo-Perio Lesions. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 2013 May; 2: Issue 5.

17. Wilder RS, Bray KS. Improving periodontal outcomes: merging clinical and behavioral science. *Periodontology* 2000, 2016; 71:65-81.



***Clínica de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais:  
Profissionais dedicados a oferecer o melhor atendimento a  
todos os usuários do Serviço de Saúde  
da Marinha do Brasil.***





Relato de  
Caso Clínico

# REGENERAÇÃO ÓSSEA VESTIBULAR COM USO DE FIBRINA RICA EM PLAQUETAS E ENXERTO ALOPLÁSTICO: RELATO DE CASO

Buccal Bone Regeneration Using  
Platelet Rich Fibrin and  
Aloplastic Graft: a Case Report

**BRUNA PÓVOA**

Aluna do Curso de Especialização de Implantodontia da Universidade Estácio

**CAIO MARCELUS PAIS LEVASSEUR**

Professor do curso de especialização em Implantodontia da Universidade Estácio e Mestrando em Implantodontia

**GUSTAVO DE DEUS**

Coordenador do curso de Especialização em Implantodontia da Universidade Estácio,  
Especialista em Periodontia, Mestrado e Doutorado em Implantodontia

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo relatar o caso clínico de paciente com defeito ósseo vestibular em região anterior (canino superior esquerdo – elemento 23), tratado com a combinação de enxerto aloplástico associado à fibrina rica em plaquetas. Após a inserção do implante dentário, e a constatação de defeito ósseo, utilizaram-se os biomateriais. Foram associadas as vantagens da utilização da fibrina rica em plaquetas ao enxerto ósseo. O uso da fibrina rica em plaquetas para a resolução deste caso indicou melhor e mais rápida cicatrização do leito cirúrgico, maior espessura tecidual, e auxílio na maturação do enxerto ósseo, o que contribuiu para o resultado estético final dos tecidos perimplantares quando comparado com a apresentação inicial do caso.

**Palavras-chave:** Biomateriais; Enxerto ósseo; Implante dentário.

**Como citar este artigo:** Póvoa B, Levasseur CMP, De Deus G. Regeneração óssea vestibular com uso de fibrina rica em plaquetas e enxerto aloplástico: relato de caso. Rev Nav Odontol. 2016, 43(1):30-37.

**Submetido:** 23 de dezembro de 2015

**Revisado e aceito:** 22 de agosto de 2016

**Endereço de contato:** Avenida das Américas, 19000/Casa 485-1 – Recreio - Rio de Janeiro – RJ – CEP 22790-704

**E-mail:** bruna.povoa1@gmail.com

Os autores não relatam interesse comercial, financeiro ou de propriedade nos produtos ou empresas descritos neste artigo.

# Regeneração Óssea Vestibular com Uso de Fibrina Rica em Plaquetas e Enxerto Aloplástico: Relato de Caso

## Buccal Bone Regeneration Using Platelet Rich Fibrin and Alloplastic Graft: a Case Report

### INTRODUÇÃO

A fibrina rica em plaquetas (PRF) vem sendo bastante utilizada em casos de levantamento de seio maxilar, extração em pacientes com problemas patológicos, para a diminuição do tempo de cicatrização, diminuindo também o risco de infecções como a osteonecrose, enxertos em alvéolos de exodontia recente, recobrimento radicular e para outros afins periodontais. Entretanto, existem poucos casos relatados na literatura sobre a instalação de um implante com enxerto de PRF concomitante (1, 2).

A PRF atua em quatro fases: angiogênese, controle imunológico, liberação de fatores de crescimento e células mesênquimais indiferenciadas, além de servir como cobertura e arcabouço para migração epitelial (3). A aceleração da angiogênese desses compostos aglutinados foi confirmada quando em contato direto com o tecido, levando a um remodelamento tecidual (4). Além disso, outros tipos de enxerto ósseo ou gorduroso misturados com PRF, permitem uma melhor acomodação do tecido, permitindo uma rápida angiogênese, evitando necrose e limitando o desenvolvimento de uma infecção (1,2).

Os componentes dos concentrados plaquetários estimulam a proliferação, diferenciação, reconstrução e remodelamento do tecido enxertado (5,6). Um estudo realizado com 60 pacientes com atrofia maxilar, utilizando a PRF nas cirurgias de levantamento de seio teve como conclusão uma redução no período de cicatrização comparado aos 150 dias descritos na literatura consultada, favorecendo uma maior regeneração óssea.

Aos 106 dias, constatou ser possível alcançar boa estabilidade primária dos implantes osseointegráveis (7).

Com o intuito de potencialização de resultados, agregou-se PRF à enxerto utilizado para a correção do defeito ósseo, ao Alobone® (Ossecon Biomateriais para Ind. E Com. De Mat. Odontológicos LTDA; Av. Carlos Chagas Filho, 791 Fundação Bio Rio Ilha do Fundão- Rio de Janeiro-RJ). Este biomaterial apresenta-se como grânulos sintéticos de hidroxiapatita, um mineral. Por ser este um material biocompatível, com propriedades osteocondutoras, e apresentar alta porosidade, permite uma boa colonização por osteoblastos e adequada revascularização para do sítio ósseo hospedeiro, sendo incorporado ao novo osso (7). Foram levados em consideração todas as características citadas para a escolha do material utilizado, sendo consideradas ideais para o sucesso do procedimento cirúrgico.

Este artigo tem como objetivo apresentar um caso clínico sobre a associação da PRF com Alobone® e a instalação de implante de conexão tipo Cone Morse na região do elemento 23; e demonstrar as características clínicas e tomográficas ao longo do tratamento, que evidenciam os possíveis benefícios desta técnica reconstrutiva combinada.

### RELATO DO CASO

Paciente do sexo feminino, 59 anos, compareceu à clínica da Universidade Estácio de Sá (UNESA - Rio de Janeiro - RJ) para reposição de elementos dentários perdidos. Durante o exame clínico foram observadas as seguintes características: ausências dos elementos dentais 16, 23 e 25; (que não apresentavam próteses unidas por infraestrutura), linha do sorriso baixa, defeito ósseo localizado na tábua vestibular na região do canino superior esquerdo. O biótipo gengival era fino e plano apresentando faixa normal de mucosa queratinizada. O exame tomográfico das áreas edêntulas revelou espessura e altura óssea suficiente para a instalação do implante.

O tratamento proposto foi a inserção de 3 implantes osseointegráveis em maxila para a reposição de elementos dentais perdidos (16, 23, 25), e visando diminuição do trauma cirúrgico gerado, optou-se por planejamento cirúrgico auxiliado por computador, no qual, através do planejamento protético reverso em implantodontia, aliado às técnicas tomográficas específicas, planejou-se cada implante em sua correta posição infraóssea e tridimensional. O planejamento guiado para o elemento 23 foi programado pois era possível a instalação do implante com diâmetro de 3,5 mm de conexão tipo Cone Morse, modelo Ex da Neodent® (Rua Bento Lisboa, 120-Catete, Rio de Janeiro-RJ), sendo que no planejamento o implante ficaria totalmente intraósseo, tanto no sentido crestal-apical quanto vestibulo-palatino, e seu perfil de emergência protético coincidiria com o cingulo da coroa protética programada. A paciente apresentava um defeito ósseo local anterior a cirurgia guiada.

Os implantes correspondentes aos dentes 16 e 25 obtiveram o seu sucesso cirúrgico com estabilidade primária de 35N cm (Newton centímetro) porém a carga imediata foi evitada. No implante 23 o sucesso foi constatado com a falta de ancoragem óssea, e tendo como hipótese a baixa qualidade óssea local, e o defeito ósseo vestibular progressivo.

O defeito ósseo prévio à cirurgia teve suas dimensões aumentadas em função da tentativa de instalação do implante, pois a cortical vestibular não suportou a inserção do implante Cone Morse Ex Neodent®, ocorrendo a ruptura durante a cirurgia. O implante foi explantado e o leito cirúrgico foi suturado sem enxertia óssea ou manipulação tecidual.

Posteriormente foi planejado a inserção do implante na região do 23, atentando-se para o novo defeito ósseo, e utilizando como material de enxerto o Alobone® associado à PRF, com o intuito de potencializar-se a cicatrização tecidual e a neoformação óssea.

Após 06 meses, um novo procedimento foi feito a partir de um planejamento protético, com intuito de instalar o implante e gerenciar o defeito ósseo presente, melhorando também as

características estéticas teciduais que eram encontradas. Foram prescritas os seguintes medicamentos: amoxicilina 1g, 1 hora antes do procedimento, continuada durante 7 dias após e dexametasona 8mg, 1 hora antes da cirurgia. Como medicamento antiinflamatório pós operatório prescreveu-se ibuprofeno 600mg por 5 dias e dipirona 500mg, em caso de dor e desconforto.

A cirurgia iniciou-se com anestesia de bloqueio do nervo infraorbitário e infiltrativa na região palatina da área envolvida com articaina 4% e epinefrina 1:100.000. Com auxílio de uma lâmina de bisturi foi feita uma incisão intrasulcular em torno do dente 22 estendendo-se para o espaço edêntulo até o elemento 24 e abriu-se um retalho para a melhor visualização da área.

O implante utilizado e instalado durante a cirurgia foi o Drive CM de 3,5 mm X 13 mm Neodent® (Figura 1). A instalação deste teve um travamento apical maior que 35 N cm e optou-se por instalar uma coroa provisória imediata, em infra oclusão. Após instalação do implante foram feitos os procedimentos de preparação do leito cirúrgico, como a limpeza do defeito e o aplainamento ósseo para correta integração do biomaterial e PRF.

Um especialista enfermeiro fez a coleta e o processamento do sangue da paciente. Nesse processo é feita uma punção venosa periférica e o sangue é coletado em tubos de 10ml, sem adição de anticoagulante. Procede-se a uma única centrifugação, realizada a 2.700 rpm com aproximadamente 400 g de força, por 12 minutos. A polimerização lenta da rede de fibrina gera uma fibrina muito similar ao coágulo natural, que potencializa o processo de angiogênese e reparação.

Após a confecção da membrana, esta foi inserida no local logo após a inserção do biomaterial (Figuras 2, 3 e 4). Para finalizar a parte cirúrgica, suturas simples foram utilizadas para fechamento do local e limpeza com soro fisiológico.

Foi utilizada a coroa provisória que a paciente usava, tendo como componente protético escolhido o minipilar e um munhão de 3,5 mm de altura com 2,5 mm de diâmetro, fazendo seu reembasamento e cimentação (Figura 5). A paciente foi orientada a observar dieta macia e a não utilizar o dente 23 durante o período de osseointegração. Na coroa provisória foi estabelecido o perfil de emergência ideal, sem compressão dos tecidos moles e com espaço livre suficiente para permitir uma acomodação dos mesmos.

Aos 15 dias de pós operatório, foi realizada a remoção das suturas, sem intercorrências ou fenestrações notadas, e não sendo relatados pela paciente sinais e sintomas de infecção ou reação inflamatória aos materiais enxertados (Figura 6). A coroa provisória foi removida para avaliação local, e recimentada por ausência de intercorrências (Figura 7).

Aos três meses de osseointegração foi realizada

## Regeneração Óssea Vestibular com Uso de Fibrina Rica em Plaquetas e Enxerto Aloplástico: Relato de Caso

### Buccal Bone Regeneration Using Platelet Rich Fibrin and Alloplastic Graft: a Case Report

tomografia para avaliação da parede óssea vestibular e sua relação com o implante instalado. Notou-se manutenção da arquitetura obtida com o biomaterial. (Figuras 8 e 9).

Foi confeccionada nova prótese unitária provisória, obtida através de moldagem direta e confecção laboratorial. O resultado estético satisfatório após 90 dias foi determinado pela forma anatômica das coroas, e pelo restabelecimento da arquitetura dos tecidos moles, que ainda estavam em regeneração mas apresentavam bom volume e cicatrização tecidual espessa e aceitável (Figura 10). Em uma vista frontal o tecido apresentou aspecto de "flor", mas ainda mostrava-se em reparação; além disso, esse formato não prejudicava a estética no sorriso da paciente.

Depois de 6 meses de acompanhamento pós cirúrgico, realizou-se nova tomografia e fotografia

clínica (Figura 11) para avaliação dos tecidos enxertados e do remodelamento ósseo local. Observou-se que o defeito havia sido completamente preenchido e que havia franca manutenção da tábua óssea vestibular.

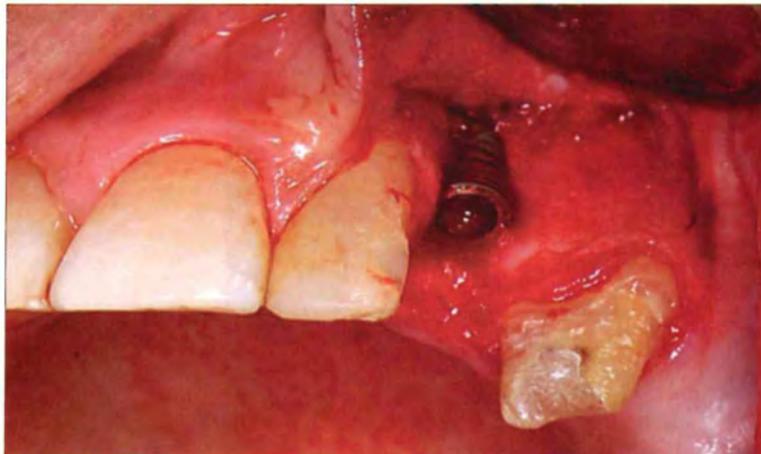
#### DISCUSSÃO

A PRF é um concentrado de plaqueta coletado de uma fibrina simples que contém todos os constituintes de uma amostra sanguínea favorável à cicatrização e imunidade (7). Ela pode ser considerada um biomaterial natural baseado em fibrina, favorável ao desenvolvimento da micro vascularização e capaz de guiar a migração celular no processo cicatricial (1,2). Tal membrana pode acelerar a cicatrização de ferimentos. Além disso, essa matriz contém leucócitos e promove sua migração para o local desejado. Seu uso também pode ser de interesse em casos de

infecção (8).

A membrana estimula o ambiente a um processo de remodelação mais rápido (9). As propriedades desse biomaterial oferecem um grande potencial durante o processo cicatricial (10). A PRF pode estimular proliferação e diferenciação osteoblástica. A fibrina fornece suporte natural à imunidade e reduz os processos inflamatórios. Ela pode ser considerada um biomaterial autólogo por si e não apenas uma cola de fibrina melhorada (1,2).

Em um estudo de enxerto com PRF pura, PRF associada a Hidroxiapatita, e apenas hidroxiapatita mostrou-se que não houve qualquer diferença quantitativa na formação óssea (11,12). É possível observar neste relato que houve uma potencialização da PRF junto ao Alobone®, promovendo uma cicatrização e remodelação óssea bastante favorável ao caso, observando a tomografia pós operatória de 3



*FIGURA 1 - Foto de vista vestibular do defeito ósseo após inserção e travamento do implante.*



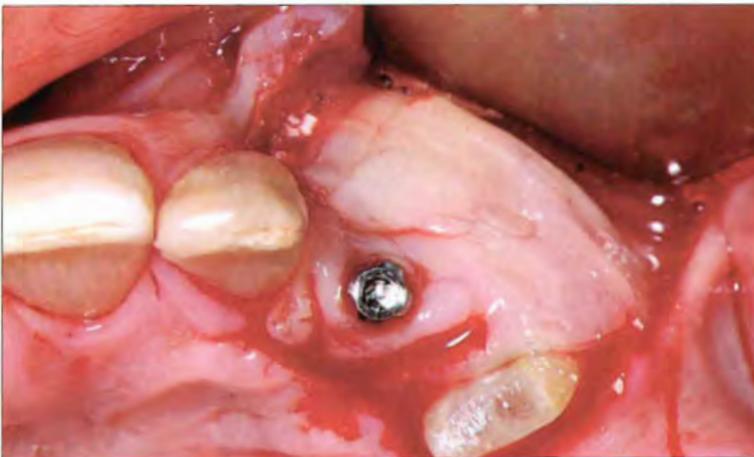
*FIGURA 2 - Inserção de enxerto aloplástico para correção de defeito ósseo.*

Regeneração Óssea Vestibular com Uso de Fibrina Rica em Plaquetas e Enxerto Aloplástico: Relato de Caso

Buccal Bone Regeneration Using Platelet Rich Fibrin and Alloplastic Graft: a Case Report



*FIGURA 3 - Inserção de PRF para proteção do biomaterial e regeneração óssea guiada.*



*FIGURA 4 - Aspecto final da acomodação dos biomateriais.*



*FIGURA 5 - Vista após o final do procedimento, com a coroa provisória instalada.*

## Regeneração Óssea Vestibular com Uso de Fibrina Rica em Plaquetas e Enxerto Aloplástico: Relato de Caso

### Buccal Bone Regeneration Using Platelet Rich Fibrin and Alloplastic Graft: a Case Report



FIGURA 6 - Cicatrização favorável do sítio cirúrgico (15 dias).



FIGURA 7 - Foto do sítio cirúrgico sem a coroa provisória, mostrando o munhão de 3,5mm de altura com 2,5mm de diâmetro que foi utilizado no preparo, após 15 dias do procedimento cirúrgico.

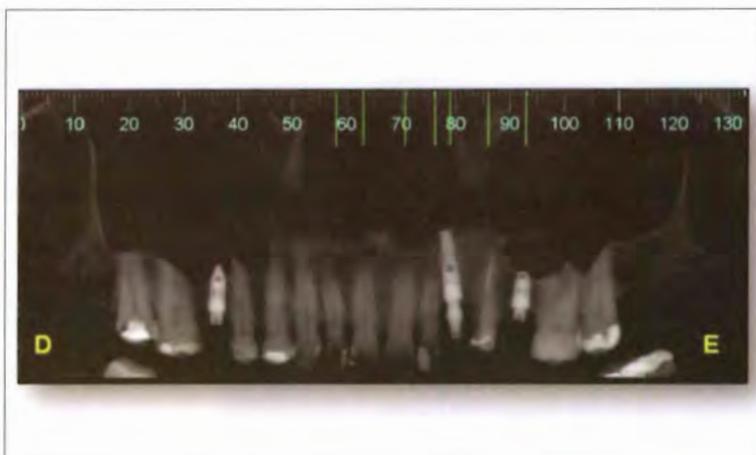


FIGURA 8 - Imagem panorâmica derivada do exame tomográfico computadorizado da paciente após 3 meses.

Regeneração Óssea Vestibular com Uso de Fibrina Rica em Plaquetas e Enxerto Aloplástico: Relato de Caso

Buccal Bone Regeneration Using Platelet Rich Fibrin and Alloplastic Graft: a Case Report

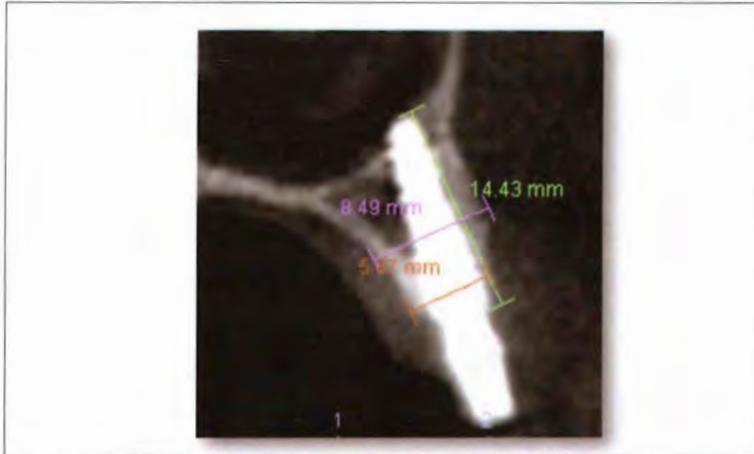


FIGURA 9 - Imagem tomográfica mostrando a altura óssea e a espessura vestibulo lingual após 3 meses de procedimento cirúrgico.



FIGURA 10- Provisório laboratorial em acrílico, 3 meses. Formato de "flor" do tecido apresentado na foto.



FIGURA 11- Após 6 meses o tecido começou a perder o aspecto de "flor", provando que o mesmo continua em fase de remodelação tecidual.

## Regeneração Óssea Vestibular com Uso de Fibrina Rica em Plaquetas e Enxerto Aloplástico: Relato de Caso

### Buccal Bone Regeneration Using Platelet Rich Fibrin and Alloplastic Graft: a Case Report

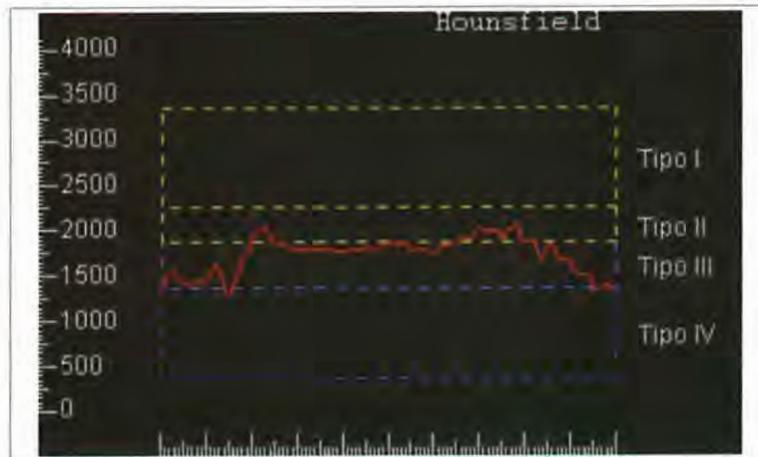


FIGURA 12 - Tabela de estudo tomográfico feito em Dental Slice® do osso após 3 meses com a colocação da linha Hounsfield que revela os tipos ósseos encontrados em uma seleção de corte tomográfico, mostrando que o sítio ósseo apresentava qualidade tipo III em sua maior parte.

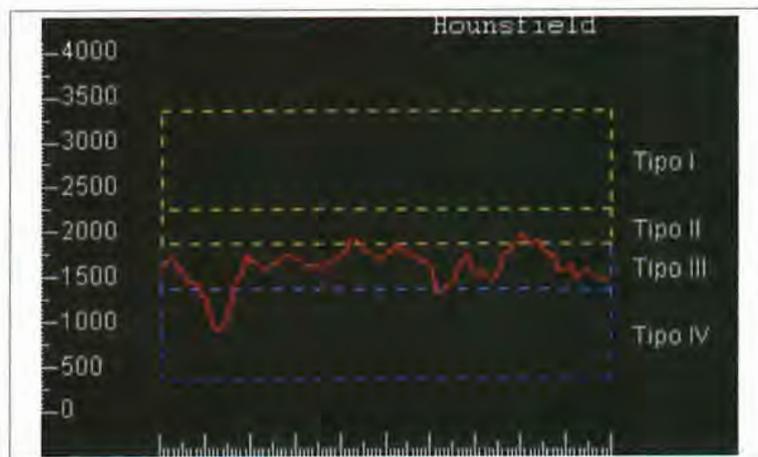


FIGURA 13 - Tabela de estudo tomográfico feito em Dental Slice® do osso após 6 meses com mensuração da linha Hounsfield que revela os tipos ósseos encontrados em uma seleção de corte tomográfico. Sítio ósseo com qualidade tipo III em sua maior parte.

meses, verifica-se um ganho estrutural de 1,9mm na porção média do corpo do implante.

Além disso, um estudo feito com a tomografia da paciente no programa Dental Slice®, utilizando a linha Hounsfield, que sobrepõe-se ao material, comparando os tipos ósseos adquiridos com o procedimento cirúrgico após 3 meses e 6 meses deste caso, revelou uma possível maturação óssea e a qualidade do osso, tipo III em sua maior parte. No entanto apenas com exames histológicos poderia-se afirmar o estudo feito no programa (Figuras 12 e 13).

Em outro caso de enxerto com PRF após extração dentária com planejamento futuro de implante, onde seis semanas após a enxertia da membrana a tomografia apresentava formação óssea e sem sinais de reabsorção óssea, permitindo a instalação do implante (13). A membrana apresenta características que estimulam o ambiente para um processo de remodelação mais rápido. As

propriedades desse biomaterial oferecem um grande potencial durante o processo cicatricial.(14,15)

Pode-se observar diferença no presente relato quanto ao uso do enxerto de PRF e instalação do implante na mesma cirurgia, levando a uma resposta tecidual rápida, sem presença de infecção, apresentando crescimento e remodelamento ósseo após 3 meses de cirurgia. Isso proporcionou a preservação da paciente a novos procedimentos cirúrgicos, tendo em vista que a utilização do enxerto com implante em apenas um tempo cirúrgico obteve sucesso em relação a expectativa que se tinha da técnica combinada.

A utilização de PRF associada à enxerto autógeno particulado e alógeno derivado bovino foi apresentada em outro estudo (16), estabilizados por uma malha de titânio, em um paciente com defeito de rebordo vestibular na região anterior. Como resultado obtiveram espessura gengival e da tábua óssea

vestibular adequadas, o que ajudou na maturação do enxerto ósseo. Resultado este semelhante ao obtido neste estudo, tendo como diferença além da malha de titânio associada cirurgicamente no outro estudo, onde no presente caso ela não foi utilizada, a colocação do implante na mesma cirurgia (fato que não ocorreu no outro) neste caso, onde também encontrou-se nova formação óssea associada ao uso do biomaterial e um ganho de espessura tecidual na tábua na vestibular.

A cicatrização tecidual do local enxertado respondeu com melhora no volume local, devolvendo a conformidade do tecido. A PRF não tem contraindicação (17). Pode ser usada em pacientes anticoagulados e fumantes, buscando sempre promover a cicatrização de tecidos moles (mesmo nas mãos de um cirurgião inexperiente) (4). Ela pode estimular a cicatrização do retalho, e diminuir os riscos de necrose depois da cirurgia (18-19-20). Após 3 meses da cirurgia foi observado um aspecto de "flor"

# Regeneração Óssea Vestibular com Uso de Fibrina Rica em Plaquetas e Enxerto Aloplástico: Relato de Caso

## Buccal Bone Regeneration Using Platelet Rich Fibrin and Aloplastic Graft: a Case Report

no desenho do tecido, no entanto, após 6 meses essa aparência foi ganhando aspecto semelhante aos tecidos saudáveis, demonstrando a continuidade do processo de remodelação tecidual. Entretanto, tal aspecto não interfere esteticamente no sorriso da paciente.

### CONCLUSÃO

A fibrina rica em plaquetas tem sido estudada em diversos casos dentro da Odontologia, sendo empregada no intuito de melhorar as características cicatríciais e de enxertia. Neste artigo observou-se que a PRF potencializou as características do Alobone®, e permitiu um processo cicatricial efetivo. Observando as tomografias notou-se o ganho ósseo através da combinação dos materiais. Devido a probabilidade de gerar perdas ósseas em eventual coleta cirúrgica de material, esse estudo não pode analisar histologicamente os materiais implantados para definir qual tipo de tecido formado. Embora os fatores de crescimento e seus mecanismos de ação ainda sejam pouco entendidos, a facilidade de aplicação da PRF e seus resultados benéficos, incluindo rápida cicatrização e regeneração óssea, permitem antever um futuro promissor para o seu emprego nas situações clínicas semelhantes ao caso apresentado.

### ABSTRACT

The goal of this study was to report the case of a patient with a bone defect in the buccal ridge of the anterior region (left upper canine), treated with a combination of aloplastic graft associated to platelet rich fibrin. After insertion of the implant and the finding of the vestibular bone defect, both biomaterials were

used. The patient had the dental implant installed in the same surgical placement of the materials previously mentioned. In this reported case were associated advantages of using Platelet rich fibrin to aloplastic graft. The use of the autologous material to the resolution of this case indicated an improvement and acceleration of the healing of the surgical site, greater tissue thickness, and aid in the maturation of the bone graft, which contributed to the final esthetic result of peri-implant tissues. Keywords: biomaterials; graft; dental implant

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.Simonpieri A, Del Corso M, Vervelle A, Jimbo R, Inchingolos F, Sammartino G, et al. Current knowledge and perspectives for the use of platelet-rich plasma (PRP) and platelet-rich fibrin (PRF) in oral and maxillofacial surgery part 2: bone graft, implant and reconstructive surgery. *Current pharmaceutical biotechnology*. 2012, 13, 1231-1256.
- 2.Del Corso M, Vervelle A, Simonpieri A, Jimbo R, Inchingolos F, Sammartino G et al. Current knowledge and perspectives for the use of platelet-rich plasma (PRP) and platelet-rich fibrin (PRF) in oral and maxillofacial surgery part 1: periodontal and dentoalveolar surgery. *Current Pharmaceutical Biotechnology*. 2012, 13, 1207-1230
- 3.Linz A, Silva A, Marques D, Goulart F, Morum G. Características dos agregados plaquetários e indicações da L-PRF na cirurgia oral. *ImplantNews*. 2012;9(4):519-26
- 4.Porcellini A; Regenerative medicine: A review *Medicina regenerativa: Uma revisão*. Rev Bras Hematol. Hemoter. 2009;31(Supl. 2):63-66
- 5.Pimentel W, Carrizo R, Tiossi R. Nova técnica L-PRF segmentada para procedimentos regenerativos e implantares. *Implant News* 2014;11(3):305-10
- 6.Campos R, De Deus G, Moleri A, Braga A, Baltazar M. Análise histomorfométrica de levantamento de seio maxilar utilizando um novo biomaterial sintético: relato de caso. *ImplantNews* 2012;9(3):376-81
- 7.Tatullo M, Marrelli M, Cassetta M, Pacifici A, S L, Scacco S, Dipalma G et al. Platelet rich fibrin (PR.F.) in reconstructive surgery of atrophied maxillary bones: clinical and histological evaluations. *International Journal of Medical Sciences*. 2012. 9(10):872-880. doi: 10.7150/ijms.5119
- 8.Zhao J, Tsai C, Chang Y. Clinical and histologic evaluations of healing in

- an extraction socket filled with platelet-rich fibrin. *Journal of Dental Sciences* (2011) 6, 116e122
- 9.M. Marrelli, M. Tatullo; Influence of PRF in the healing of bone and gingival tissues. *Clinical and histological evaluations; European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 2013; 17: 1958-1962
- 10.Toffler M. Guided bone regeneration (GBR) using cortical bone pins in combination with leukocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF) DDs. *Compendium* March 2014, volume 35, number 3
- 11.Knapen M, Gheldof D, Drion P, Layrolle P, Rompen E, Lambert F. Effect of leukocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF) on bone regeneration: a study in rabbits. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2013. DOI 10.1111/cid.12146.
- 12.Montanari M, Callea M, Yavuz I, and Maglione M. A new biological approach to guided bone and tissue regeneration. *BMJ Case Rep*. 2013; 2013: bcr2012008240
- 13.Peck M, Marnewick J and Stephen L. Alveolar ridge preservation using leukocyte and platelet-rich fibrin: a report of a case. *Hindawi Publishing Corporation Case Reports in Dentistry*. 2011. Article ID 345048, 5 pages doi:10.1155/2011/345048
- 14.Naik B, Karunakar P, Jayadev M and Marshal V. The role of platelet rich fibrin in wound healing: a critical review. *Journal of Conservative Dentistry*. 16.4 (July-August 2013): p284.
- 15.Machado R, Vidigal G, Noleri A, et al; Análise histomorfométrica de dois diferentes biomateriais instalados em alvéolos de coelhos; *implantNews* 2012;9(6a-PBA):95-104
- 16.Peck M, Marnewick J and Stephen L. Alveolar ridge preservation using leukocyte and platelet-rich fibrin: a report of a case. *Hindawi Publishing Corporation Case Reports in Dentistry*. Volume 2011, Article ID 345048, 5 pages doi:10.1155/2011/345048
- 17.Rastogi P, Saini H, Singhal R, Dixit J. Periodontal regeneration in deep intrabony periodontal defect using hydroxyapatite particles with platelet rich fibrin membrane: a case report. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2011 December Volume 1, Number 1. pp.41-43
- 18.Fabien, Gaydarov, Nikolay, Badoud, Vazquez I, Pierre J, et al. Clinical and histological evaluation of postextraction platelet-rich fibrin socket filling: a prospective randomized controlled study. *June 2013. Issue: Volume 22(3), p.295-303*
- 19.Joseph V, Sam G, and Amol N. Clinical evaluation of autologous platelet rich fibrin in horizontal alveolar bony defects. *J Clin Diagn Res*. 2014 Nov; 8(11): ZC43-ZC47.
- 20.Shah M, Patel J, Dave D, and Shah S. Comparative evaluation of platelet-rich fibrin with demineralized freeze-dried bone allograft in periodontal infrabony defects: a randomized controlled clinical study. *J Indian Soc Periodontol*. 2015 Jan-Feb; 19(1):56-60

## Ação Cívica Social promovida pela Marinha do Brasil





Revisão de  
Literatura

# HIPOMINERALIZAÇÃO DE MOLARES E INCISIVOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Molar-Incisor hypomineralization:  
a literature review.

**ALINE BORBUREMA NEVES**

Mestranda em Odontologia (Odontopediatria) pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

**DANIELLA VARELA SOARES**

Graduanda em Odontologia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

**VERA MENDES SOVIERO**

Professora Doutora da Disciplina de Odontopediatria da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FO-UERJ)  
Coordenadora do Curso de Graduação em Odontologia - FASE

**Resumo:** A Hipomineralização de Molares e Incisivos é descrita como a presença de opacidades demarcadas branco-creme ou amarelo-amarronzadas nos primeiros molares permanentes, frequentemente associada aos incisivos permanentes. Já a presença nos segundos molares decíduos denomina-se Hipomineralização de Molares Decíduos. O esmalte hipomineralizado é frágil e pode quebrar, predispondo à cárie. O objetivo do presente artigo é realizar uma revisão de literatura sobre a Hipomineralização de Molares e Incisivos, abordando suas características clínicas e microestruturais, prevalência, fatores etiológicos e implicações clínicas. Foi realizada busca na base de dados PubMed, com foco nas publicações a partir de 2001. Esta condição é relativamente frequente em todo mundo, com prevalência variando de 10 a 25%. Problemas perinatais, doenças e uso de antibióticos nos primeiros anos de vida tem sido relatados como possíveis fatores causais, embora sua etiologia ainda seja incerta. A presença de hipomineralização nos molares decíduos é considerada um importante fator preditor para presença nos permanentes. Histologicamente, o esmalte é altamente poroso e os prismas são desorganizados, com valores de microdureza significativamente mais baixos que o esmalte normal. O tratamento restaurador é usualmente mais complexo, pois as fraturas de esmalte podem ser extensas, resultando em restaurações atípicas. Dentes hipomineralizados podem dificultar a obtenção de anestesia local devido à hipersensibilidade. Com base na presente revisão, concluiu-se que a hipomineralização representa um desafio para a prática clínica. Os dentistas devem estar conscientes sobre as implicações clínicas relacionadas à Hipomineralização de molares e incisivos, de modo a oferecer o tratamento preventivo e restaurador apropriado aos pacientes.

**Palavras-chave:** Esmalte dentário; Hipoplasia do Esmalte dentário; Anormalidades dentárias.

**Como citar este artigo:** Neves AB, Soares DV, Soviero VM. Hipomineralização de molares e incisivos: uma revisão de literatura. Rev Nav Odontol. 2016, 43(1):38-42.

**Submetido:** 29 de março de 2016

**Revisado e aceito:** 12 de dezembro de 2016

**Endereço de contato:** Rua Cosmorama, 900 – Mesquita – RJ – CEP 26582-020

**E-mail:** alineb.neves@gmail.com

Os autores não relatam interesse comercial, financeiro ou de propriedade nos produtos ou empresas descritos neste artigo.

# Hipomineralização de Molares e Incisivos: Uma revisão de literatura

## Molar-Incisor hypomineralization: a literature review

### INTRODUÇÃO

O desenvolvimento dos dentes ocorre através de mecanismos celulares e bioquímicos especializados, influenciados por fatores genéticos e ambientais, ao longo de um processo multi-nível, tridimensional e progressivo (1). A formação do esmalte dentário compreende uma fase inicial, em que ocorre a secreção das proteínas da matriz pelos ameloblastos, e uma fase secundária, em que ocorre a mineralização e a maturação. Embora distintas, as duas fases ocorrem simultaneamente ao longo da formação de cada dente (2). Os diferentes tipos de alteração de desenvolvimento do esmalte dentário refletem diferenças no momento e na duração do distúrbio ocorrido. Alterações na fase de secreção acarretam em prolongamento insuficiente dos cristais, deixando o esmalte menos espesso do que o normal, ou seja, hipoplásico. Já alterações ocorridas durante a fase de mineralização ou maturação, prejudicam a reabsorção da matriz proteica e/ou a deposição mineral, resultando em um esmalte de espessura normal, mas com menor conteúdo mineral, ou seja, hipomineralizado (3). A hipoplasia e a hipomineralização são classificadas, respectivamente, como defeitos quantitativos e qualitativos do esmalte dentário (4).

Em 2001, o quadro clínico típico de hipomineralização acometendo primeiros molares permanentes e incisivos permanentes foi denominado Hipomineralização de molares e incisivos (HMI) (5). Trata-se de um defeito qualitativo do esmalte dentário que afeta de um a quatro primeiros molares permanentes, e que pode estar associado a incisivos permanentes (5). Quando estes defeitos de esmalte são encontrados em segundos molares decíduos, denomina-se Hipomineralização de molares decíduos (HMD) (6-8).

Diferentemente das hipoplasias, na HMI o esmalte apresenta opacidades demarcadas, porém com espessura normal. As áreas com opacidades caracterizam-se por um esmalte poroso, com menor conteúdo mineral e, portanto, mais frágil (10). Por isso, fraturas pós-eruptivas podem ocorrer logo após a erupção dentária ou, mais tarde, em decorrência de esforços mastigatórios (5, 11, 12). Além de predisposto à fratura, o esmalte hipomineralizado é mais susceptível à cárie (5, 13, 14). Com frequência, dentes hipomineralizados necessitam de tratamento restaurador em decorrência de fraturas e/ou lesões cárias (15). Em geral, as restaurações possuem extensão, localização e contorno atípicos, pois não condizem com aquelas realizadas rotineiramente para solucionar sequelas do processo cárie (6). Nos casos mais graves, primeiros molares permanentes podem, inclusive, ser extraídos devido a complicações decorrentes da HMI (5, 6).

A HMI é uma condição relativamente frequente em todo o mundo. A maior parte dos estudos realizados nos últimos anos relata prevalência entre 10

e 25% (16-19), embora alguns tenham observado prevalência mais alta (20, 21). O tratamento odontológico destes pacientes engloba desde estratégias profiláticas até procedimentos restauradores de alta complexidade. Independentemente do tipo de tratamento indicado, pacientes com HMI têm maior necessidade de tratamento odontológico cirúrgico-restaurador (14, 15, 22). Crianças com HMI chegam a ir ao dentista para procedimentos restauradores 10 vezes mais do que pacientes sem esta condição clínica. O maior número de visitas odontológicas e o desconforto associado à hipersensibilidade nos dentes hipomineralizados tendem a provocar ansiedade e ocasionar dificuldades no controle do comportamento infantil durante as consultas (15).

Desta forma, o objetivo do presente artigo é realizar uma revisão da literatura sobre a HMI, abordando suas características clínicas e microestruturais, prevalência, fatores etiológicos e implicações na prática clínica.

### REVISÃO DE LITERATURA E DISCUSSÃO

#### Hipomineralização de Molares e Incisivos (HMI) e Hipomineralização de Molares Decíduos (HMD)

A definição da HMI foi proposta em 2001 por WEERHEIJM, JALEVIK E ALALUUSUA (5) descrevendo um quadro clínico no qual opacidades demarcadas, de coloração branca, amarelada ou marrom, afetam pelo menos um primeiro molar permanente, geralmente associado a incisivos permanentes também afetados (5, 11). Embora sua origem ainda não esteja totalmente esclarecida, acredita-se que alterações sistêmicas sejam responsáveis por modificar a função dos ameloblastos durante a fase de mineralização e maturação do esmalte dentário.

A hipomineralização também pode ser encontrada em dentes decíduos, sendo então denominada Hipomineralização de molares decíduos (HMD). Os segundos molares decíduos apresentam seu período de formação concomitante à formação dos primeiros molares e incisivos permanentes, porém a maturação dos permanentes ocorre mais tardiamente (23). Desta forma, a exposição aos possíveis fatores etiológicos nos primeiros anos de vida pode acarretar a hipomineralização nos molares decíduos e permanentes (24). Como a erupção dos segundos molares decíduos precede a erupção dos molares permanentes, a presença de HMD pode ser um importante fator preditor para presença de HMI na dentição permanente (8), auxiliando no diagnóstico precoce e possibilitando uma melhor condução e acompanhamento dos casos. Crianças com HMD apresentam risco 4,4 vezes maior de apresentar HMI (6-8).

A hipomineralização na dentição decídua não está restrita aos segundos molares. Com relativa frequência, caninos decíduos também apresentam opacidades demarcadas. Entretanto, o diagnóstico da

HMD é baseado na presença de opacidades nos segundos molares decíduos (6).

Segundo a Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD) (11), a HMI pode apresentar-se leve ou severa. Esta classificação baseia-se no grau de comprometimento das estruturas dentárias e na necessidade de intervenções cirúrgico-restauradoras. Pacientes com HMI leve apresentam opacidades demarcadas sem perda de estrutura dentária, com alterações estéticas leves e podendo ter sensibilidade dentária ocasional. Já aqueles com HMI severa apresentam perda de estrutura dentária (em esmalte ou esmalte e dentina), restaurações atípicas ou primeiro molar permanente extraído devido a HMI. Em geral, pacientes com HMI do tipo severa também apresentam comprometimento estético mais relevante e hipersensibilidade dentária espontânea (11).

#### Características Microestruturais

Estudos histológicos de dentes com HMI demonstram que a borda existente entre o esmalte normal e o hipomineralizado é evidente (4, 9, 10), indicando a ocorrência de um distúrbio na atividade dos ameloblastos em algum estágio específico do desenvolvimento, enquanto células adjacentes podem apresentar sua função normal.

Segundo FAGRELL et al. (2010) (10), o esmalte dentário hipomineralizado, além de apresentar áreas de porosidade e prismas de esmalte desorganizados, contém teor de carbono significativamente mais elevado e valores de microdureza significativamente mais baixos do que o esmalte normal.

Assim como nas lesões cárias, bactérias podem ser encontradas nos túbulos dentinários de dentes com hipomineralização, mesmo quando a superfície do esmalte encontra-se aparentemente intacta (13).

#### Prevalência

A prevalência da HMI reportada na literatura pode variar de 2,8 % na China (25) a 40,2 % em um estudo realizado no Brasil (20). Na Tabela 1, são apresentados dados de estudos de prevalência de HMI realizados em diversos países, onde a maioria destes reporta prevalência variando entre 10% a 25%. Alguns autores fazem menção a uma diferença de prevalência entre áreas urbanas e rurais (14, 19, 26), apesar de não haver informação conclusiva quanto a isso. Embora ainda haja poucos estudos sobre a prevalência de HMD, relata-se valores entre 4,9% e 9,0% (7, 8).

Esta variação na prevalência pode decorrer devido à diferença nas metodologias empregadas. Embora todos tenham seguido os critérios de diagnóstico recomendados pela EAPD, alguns autores relatam que opacidades menores do que 2 milímetros (mm) (12, 14, 26, 27) não foram registradas, enquanto outros não fazem menção ao tamanho mínimo da opacidade demarcada (8). Em relação à secagem das superfícies dentárias, alguns enfatizam que os dentes

## Hipomineralização de Molares e Incisivos: Uma revisão de literatura

### Molar-Incisor hypomineralization: a literature review

Autores	Ano	Idade (anos)	Amostra (n)	Prevalência (%)	Local
Cho et al. (25)	2008	11-14	2635	2,8	Hong Kong
Kukleva et al. (28)	2008	7-14	2970	3,6	Bulgária
Dietrich et al. (29)	2003	10-17	2408	5,6	Alemanha
Preusser et al. (30)	2007	6-12	1002	5,9	Alemanha
Mittal et al. (31)	2014	6-9	1792	6,3	Índia
Kuscu et al. (32)	2009	7-10	153	9,1	Turquia
Petrou et al. (33)	2013	7-10	2395	10,1	Alemanha
Muratbegovic et al. (34)	2007	12	560	12,3	Bósnia
Kemoli, A. M. (35)	2008	6-8	3591	13,7	Quênia
Calderara et al. (36)	2005	7-8	227	13,7	Itália
Jasulaityte et al. (37)	2007	9	442	14,3	Holanda
Zagdwon et al. (38)	2002	7	307	14,6	Reino Unido
Wuollet et al. (26)	2014	7-13	818	17,1	Finlândia
Zawaideh et al. (39)	2011	7-9	3666	17,6	Jordânia
Jälevik et al. (40)	2001	7-8	516	18,4	Suécia
Ghanim et al. (18)	2011	7-9	823	18,6	Iraque
Costa-Silva et al. (14)	2010	6-12	918	19,8	Brasil
Garcia-Margarit et al. (41)	2014	8	840	21,8	Espanha
Arrow, P. (42)	2008	7	511	22,0	Austrália
Heitmuller et al. (43)	2013	10	693	24,6	Alemanha
Wogelius et al. (21)	2008	6-8	647	37,5	Dinamarca
Soviero et al. (20)	2009	7-13	249	40,2	Brasil

**Tabela 1: Relação de estudos de prevalência de HMI apresentando o ano de realização, idade, tamanho da amostra, valor da prevalência e o local de realização.**

não foram secados ou somente o excesso de saliva foi removido com algodão (8, 26), enquanto outros não mencionam a realização desta etapa (14, 19, 27). Além disso, talvez o fator de maior importância para a divergência na prevalência da HMI, seja a variação na faixa etária dos pacientes avaliados, apesar do critério proposto pela EAPD (6) referir-se à idade de 8 anos como sendo o momento ideal para o diagnóstico da HMI. Enquanto algumas amostras concentram crianças de 6 a 8 anos (21), outras incluem pacientes acima de 11 anos de idade (25).

Recomendações mais atuais da EAPD para levantamentos epidemiológicos sobre HMI sugerem a realização do diagnóstico aos 8 anos de idade, o emprego de critérios padronizados, a calibração dos examinadores e a não inclusão de opacidades menores do que 1 mm, visando evitar a sub ou superestimação dos dados coletados e obter maior acurácias nas avaliações (11).

#### Etiologia

Embora a HMI seja frequente em diversas populações, sua etiologia ainda é incerta (6). Como fatores genéticos e ambientais podem alterar o desenvolvimento dentário e a qualidade do esmalte e da dentina (27), algumas condições pré-, peri- e pós-natais têm sido associados à presença de defeitos de esmalte, tais como a hipomineralização (44). Problemas durante a gravidez, parto prematuro, baixo peso ao nascimento (40, 45-47), doenças que acarretam picos febris, infecções do trato respiratório

e uso de antibióticos durante os primeiros anos de vida, são alguns dos fatores que parecem ter potencial para provocar a diminuição do aporte de oxigênio para os ameloblastos, acarretando na alteração das suas funções e, conseqüentemente, na formação de um esmalte hipomineralizado (5, 27, 47). Tais fatores podem agir sozinhos ou sinergicamente uns com os outros (11), aumentando o risco da ocorrência dos defeitos de esmalte.

A associação que se faz entre infecções e o uso de antibióticos nos primeiros anos de vida, como fatores causadores da hipomineralização, é dificultada pelo fato de que ambos estão sempre correlacionados (11, 27, 40). Como o antibiótico é prescrito em casos de infecção, torna-se difícil determinar qual condição específica seria o fator causador ou o principal fator de risco na ocorrência de defeitos em esmalte (11, 19, 40). LAISI et al (2009) (27) observaram que o uso de amoxicilina por crianças com idade inferior a 4 anos representou um aumento na chance de desenvolvimento da HMI, principalmente quando aquele medicamento era utilizado durante o primeiro ano de vida. Em modelo experimental in vivo, com animais, o padrão da amelogênese foi alterado quando as cobaias foram tratadas com amoxicilina, concordando com os achados do estudo retrospectivo com pacientes (27). De acordo com LYGDIAKIS et al (2010) (11), as respostas dos sistemas imunológico e inflamatório podem ser modificadas pela utilização de amoxicilina e tal efeito pode perdurar por tempo superior ao

período do tratamento. Tais mudanças na expressão de fatores de crescimento podem afetar os ameloblastos e, conseqüentemente, a formação do esmalte dentário.

Apesar da alta prevalência de HMI em certas populações, ainda não há estudos descrevendo a real associação entre possíveis fatores genéticos e a presença de hipomineralização do esmalte (11).

#### Implicações Clínicas

A principal implicação clínica da HMI está relacionada à necessidade significativamente maior de tratamento odontológico operatório. Crianças com HMI chegam a passar por 10 vezes mais tratamentos odontológicos do que pacientes sem HMI e, comumente, retornam para retratamento em curto intervalo de tempo (15). O esmalte poroso e frágil, não somente se quebra com facilidade, mas predispõe ao desenvolvimento de lesões cáries (5, 13, 14, 17). Uma maior ocorrência de cárie nestes pacientes tem sido observada por diversos estudos (14, 17, 30, 48). Seja por fratura expondo dentina ou por lesões cáries associadas ao esmalte hipomineralizado, os dentes precisam ser restaurados.

Em geral, as restaurações são extensas e envolvem cúspides, tornando o tratamento restaurador mais complexo do que aquele necessário para resolução de sequelas de processo cárie isolado (48). Devido às alterações nas características microestruturais do esmalte, a adesão dos materiais odontológicos é desfavorável (17). Para se obter boa

# Hipomineralização de Molares e Incisivos: Uma revisão de literatura

## Molar-Incisor hypomineralization: a literature review

adesão do material restaurador e evitar quebra do esmalte nas bordas da restauração, todo o contorno do preparo cavitário deveria estar em esmalte normal (4, 11, 49). Entretanto, em muitos casos, isso acarretaria em remoção excessiva de estrutura dentária. Outro problema que o clínico enfrenta, e para o qual ainda não há um consenso na literatura, diz respeito à escolha do material restaurador para dentes hipomineralizados. Dependendo da extensão e gravidade dos defeitos no esmalte, as opções restauradoras vão desde o cimento de ionômero de vidro, resina composta e amálgama, até as coroas de aço e onlays parciais ou totais (11).

A hipersensibilidade dentária é relativamente comum e pode dificultar a obtenção de adequado bloqueio anestésico, tornando o procedimento mais complicado para o clínico e menos confortável para o paciente (5, 11, 15, 50, 51). A experiência de desconforto ou dor por parte do paciente contribui para aumentar a ansiedade relacionada ao tratamento odontológico, gerando influência negativa sobre o seu comportamento durante as consultas (15).

Além dos problemas que requerem solução imediata nos casos de HMI severa, há que se considerar que casos leves podem agravar-se com o tempo (14). A coloração das opacidades demarcadas parece direcionar a evolução dos defeitos de esmalte. Um estudo prospectivo de coorte (12) concluiu que dentes apresentando opacidades demarcadas amarelas e marrons possuem maior risco de fratura, portanto, de prognóstico menos favorável. Este dado clínico é corroborado por avaliações histológicas (9) que mostram que opacidades amarelo-amarronzadas apresentam-se mais porosas, com menor conteúdo mineral e maior conteúdo orgânico, quando comparadas com opacidades de coloração branco-creme. Esta maior porosidade pode contribuir para diminuição da resistência mecânica nesses dentes, facilitando a fratura pós-eruptiva (12).

Para melhor compreensão do modo como evoluem os casos de HMI, a EAPD (11) tem recomendado a realização de avaliações longitudinais, acompanhando crianças na faixa etária dos 6 aos 14 anos idade. Somente através do acompanhamento dos pacientes será possível identificar características e fatores que predisõem ao agravamento dos defeitos de esmalte e avaliar estratégias de preservação e restauração da estrutura dentária acometida pela hipomineralização.

### CONCLUSÃO

Com base na presente revisão de literatura, conclui-se que a HMI configura-se como um desafio na prática clínica em Odontologia, tendo como principal implicação a maior necessidade de tratamento cirúrgico-restaurador. Portanto, o conhecimento sobre esta condição é de extrema importância, e o acompanhamento de tais pacientes é

imprescindível para identificação de características e fatores que predisõem ao agravamento desses defeitos, assim como para avaliação de estratégias de preservação e restauração da estrutura dentária acometida.

### ABSTRACT

Molar-incisor-hypomineralization is described as the presence of demarcated opacities varying in color from creamy-whitish to yellow-brownish affecting first permanent molars often combined to permanent incisors also affected. When primary molars are affected, it is called Deciduous Molar hypomineralization. The hypomineralized enamel is fragile and might break predisposing to caries. The aim of the present paper was to review the literature about Molar-incisor-hypomineralization regarding its clinical and microstructure features, prevalence, etiological factors and clinical implications. A search on PubMed database was done focused in publications from 2001 on. That condition is relatively frequent worldwide with prevalence between 10 and 25% being reported in several countries. Perinatal problems, diseases and antibiotics intake in the first years of life have been reported as possible causative factors, although its etiology is still unclear. The presence of hypomineralization in primary molars has been considered an important predictor for the presence in permanent. Histologically, the enamel is highly porous, the prisms are disorganized and significant lower hardness values are observed in comparison to normal enamel. Restorative treatment of hypomineralized teeth is usually more complex because the enamel breakdown might be extensive resulting in atypical restorations. Hypomineralized teeth can frequently be difficult to anesthetize due to hypersensitivity. Based on present review it was possible to conclude that hypomineralization represents a challenge to the clinical practice. Dental clinicians should be aware of all the clinical implications related to Molar-incisor-hypomineralization in order to provide appropriate preventive and restorative treatment to the patients. Key words: Dental enamel; Dental enamel hypoplasia; Tooth Abnormalities.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brook AH. Multilevel complex interactions between genetic, epigenetic and environmental factors in the aetiology of anomalies of dental development. *Archives of oral biology*. 2009;54(Suppl 1):S3-17.
2. Seow WK. Developmental defects of enamel and dentine: challenges for basic science research and clinical management. *Australian dental journal*. 2014;59(Suppl 1):143-54.
3. Simmer JP, Hu JC. Dental enamel formation and its impact on clinical dentistry. *Journal of dental education*. 2001;65(9):896-905.
4. Jalevik B, Dietz W, Noren JG. Scanning electron micrograph analysis of hypomineralized enamel in permanent first molars. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2005;15(4):233-40.
5. Weerheijm KL, Jalevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries research*. 2001;35(5):390-1.
6. Weerheijm KL, Duggal M, Mejare I, Papagiannoulis L, Koch G, Martens LC, et al. Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2003;4(3):110-3.
7. Elfink ME, Schuller AA, Weerheijm KL, Veerkamp JS. Hypomineralized second primary molars: prevalence data in Dutch 5-year-olds. *Caries research*. 2008;42(4):282-5.
8. Elfink ME, ten Cate JM, Jaddoe VW, Hofman A, Moll HA, Veerkamp JS. Deciduous molar hypomineralization and molar incisor hypomineralization. *Journal of dental research*. 2012;91(6):551-5.
9. Jalevik B, Noren JG. Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aetiological factors. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2000;10(4):278-89.
10. Fagrell TG, Dietz W, Jalevik B, Noren JG. Chemical, mechanical and morphological properties of hypomineralized enamel of permanent first molars. *Acta odontologica Scandinavica*. 2010;68(4):215-22.
11. Lygidakis NA, Wong F, Jalevik B, Vierrou AM, Alaluusua S, Espelid I. Best Clinical Practice Guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH): An EAPD Policy Document. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2010;11(2):75-81.
12. Da Costa-Silva CM, Ambrosano GM, Jeremias F, De Souza JF, Mialhe FL. Increase in severity of molar-incisor hypomineralization and its relationship with the colour of enamel opacity: a prospective cohort study. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2011;21(5):333-41.
13. Fagrell TG, Lingstrom P, Olsson S, Steiniger F, Noren JG. Bacterial invasion of dentinal tubules beneath apparently intact but hypomineralized enamel in molar teeth with molar incisor hypomineralization. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2008;18(5):333-40.
14. da Costa-Silva CM, Jeremias F, de Souza JF, Cordeiro Rde C, Santos-Pinto L, Zuanon AC. Molar incisor hypomineralization: prevalence, severity and clinical consequences in Brazilian children. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2010;20(6):426-34.
15. Jalevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2002;12(1):24-32.
16. Shrestha R, Upadhaya S, Bajracharya M. Prevalence of molar incisor hypomineralisation among school children in Kavre. *Kathmandu University medical journal*. 2014;12(45):38-42.
17. Jeremias F, de Souza JF, Silva CM, Cordeiro Rde C, Zuanon AC, Santos-Pinto L. Dental caries experience and Molar-Incisor Hypomineralization. *Acta odontologica Scandinavica*. 2013;71(3-4):870-6.
18. Ghanim A, Morgan M, Marino R, Bailey D, Mantou D. Molar-incisor hypomineralisation: prevalence and defect characteristics in Iraqi children. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2011;21(6):413-21.
19. Souza JF, Costa-Silva CM, Jeremias F, Santos-Pinto L, Zuanon AC, Cordeiro RC. Molar incisor hypomineralisation: possible aetiological factors in children from urban and rural areas. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2012;13(4):164-70.
20. Soviero V, Haubek D, Trindade C, Da Matta T, Poulsen S. Prevalence and distribution of demarcated opacities and their sequelae in permanent 1st molars and incisors in 7 to 13-year-old Brazilian children. *Acta odontologica Scandinavica*. 2009;67(3):170-5.
21. Wogelius P, Haubek D, Poulsen S. Prevalence and distribution of demarcated opacities in permanent 1st molars and incisors in 6 to 8-year-old Danish children. *Acta odontologica Scandinavica*. 2008;66(1):58-64.
22. Leppaniemi A, Lukinmaa PL, Alaluusua S. Nonfluoride hypomineralizations in the permanent first molars and their impact on the treatment need. *Caries research*. 2001;35(1):36-40.
23. Butler PM. Comparison of the development of the second deciduous molar and first permanent molar in man. *Archives of oral biology*. 1967;12(11):1245-60.
24. Aine L, Backstrom MC, Maki R, Kuusela AL, Koivisto AM, Ikonen RS, et al. Enamel defects in primary and permanent teeth of children born prematurely. *Journal of oral pathology & medicine : official publication of the International Association of Oral Pathologists and the American Academy of Oral Pathology*. 2000;29(8):403-9.

## Hipomineralização de Molares e Incisivos: Uma revisão de literatura

### Molar-Incisor hypomineralization: a literature review

25. Cho SY, Ki Y, Chu V. Molar incisor hypomineralization in Hong Kong Chinese children. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2008;18(5):348-52.
26. Wuollet E, Laisi S, Salmela E, Ess A, Alaluusua S. Background factors of molar-incisor hypomineralization in a group of Finnish children. *Acta odontologica Scandinavica*. 2014;72(8):963-9.
27. Laisi S, Ess A, Sahlberg C, Arvio P, Lukinmaa PL, Alaluusua S. Amoxicillin may cause molar incisor hypomineralization. *Journal of dental research*. 2009;88(2):132-6.
28. Kukleva MP, Petrova SG, Kondeva VK, Nihtyanova TI. Molar incisor hypomineralisation in 7-to-14-year old children in Plovdiv, Bulgaria--an epidemiologic study. *Folia medica*. 2008;50(3):71-5.
29. Dietrich G, Sperling S, Hetzer G. Molar incisor hypomineralisation in a group of children and adolescents living in Dresden (Germany). *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2003;4(3):133-7.
30. Preusser SE, Ferring V, Wleklinski C, Wetzl WE. Prevalence and severity of molar incisor hypomineralization in a region of Germany -- a brief communication. *Journal of public health dentistry*. 2007;67(3):148-50.
31. Mittal NP, Goyal A, Gauba K, Kapur A. Molar incisor hypomineralisation: prevalence and clinical presentation in school children of the northern region of India. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2014;15(1):11-8.
32. Kuscü OO, Caglar E, Aslan S, Durmuşoğlu E, Karademir A, Sandalli N. The prevalence of molar incisor hypomineralization (MIH) in a group of children in a highly polluted urban region and a windfarm-green energy island. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2009;19(3):176-85.
33. Petrou MA, Giraki M, Bissar AR, Basner R, Wempe C, Altarabusi MB, et al. Prevalence of Molar-Incisor-Hypomineralisation among school children in four German cities. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2014;24(6):434-40.
34. Muratbegovic A, Markovic N, Ganibegovic Selimovic M. Molar incisor hypomineralisation in Bosnia and Herzegovina: aetiology and clinical consequences in medium caries activity population. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2007;8(4):189-94.
35. Kemoli AM. Prevalence of molar incisor hypomineralisation in six to eight year-olds in two rural divisions in Kenya. *East African medical journal*. 2008;85(10):514-9.
36. Calderara PC, Gerthoux PM, Mocarelli P, Lukinmaa PL, Tramacere PL, Alaluusua S. The prevalence of Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in a group of Italian school children. *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2005;6(2):79-83.
37. Jasulaityte L, Veerkamp JS, Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralization: review and prevalence data from the study of primary school children in Kaunas/Lithuania. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2007;8(2):87-94.
38. Zagdwon AM, Toumba KJ, Curzon ME. The prevalence of developmental enamel defects in permanent molars in a group of English school children. *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2002;3(2):91-6.
39. Zawaideh FI, Al-Jundi SH, Al-Jajoli MH. Molar incisor hypomineralisation: prevalence in Jordanian children and clinical characteristics. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2011;12(1):31-6.
40. Jalevik B, Noren JG, Klingberg G, Barregard L. Etiologic factors influencing the prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children. *European journal of oral sciences*. 2001;109(4):230-4.
41. Garcia-Margarit M, Catala-Pizarro M, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM. Epidemiologic study of molar-incisor hypomineralization in 8-year-old Spanish children. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2014;24(1):14-22.
42. Arrow P. Prevalence of developmental enamel defects of the first permanent molars among school children in Western Australia. *Australian dental journal*. 2008;53(3):250-9.
43. Heitmüller D, Thiering E, Hoffmann U, Heinrich J, Manton D, Kuhnisch J, et al. Is there a positive relationship between molar incisor hypomineralisations and the presence of dental caries? *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2013;23(2):116-24.
44. Alaluusua S. Aetiology of Molar-Incisor Hypomineralisation: A systematic review. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2010;11(2):53-8.
45. Beentjes VE, Weerheijm KL, Groen HJ. Factors involved in the aetiology of molar-incisor hypomineralisation (MIH). *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2002;3(1):9-13.
46. Crombie F, Manton D, Kilpatrick N. Aetiology of molar-incisor hypomineralization: a critical review. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2009;19(2):73-83.
47. Whatling R, Fearn JM. Molar incisor hypomineralization: a study of aetiological factors in a group of UK children. *International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children*. 2008;18(3):155-62.
48. Kotsanos N, Kaklamanos EG, Arapostathis K. Treatment management of first permanent molars in children with Molar-Incisor Hypomineralisation. *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2005;6(4):179-84.
49. Fayle SA. Molar incisor hypomineralisation: restorative management. *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2003;4(3):121-6.
50. Chawla N, Messer LB, Silva M. Clinical studies on molar-incisor-hypomineralisation part 2: development of a severity index. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*. 2008;9(4):191-9.
51. Discepolo KE, Baker S. Adjuncts to traditional local anesthesia techniques in instance of hypomineralized teeth. *The New York state dental journal*. 2011;77(6):22-7.



**Cirurgiã-Dentista da Marinha do Brasil  
realizando procedimento odontológico na Bacia Amazônica**





Revisão de  
Literatura

# VARFARINA E DABIGATRANA: IMPLICAÇÕES E CONDUTA ODONTOLÓGICA NO PACIENTE ANTICOAGULADO

Warfarin and dabigatran:  
Implications and dental management of  
anticoagulated patients

## JANAINA BARBIERI DOS SANTOS

Aluna do curso de especialização em Odontologia para Pacientes com Necessidades Especiais da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mestre em Patologia Bucodental pela Universidade Federal Fluminense (UFF)

## SANDRA REGINA TORRES

Professora Associada do Departamento de Patologia e Diagnóstico Oral da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Coordenadora do Programa Saúde Bucal Especial do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF) da UFRJ

## ARLEY SILVA JUNIOR

Professor adjunto da Universidade Federal Fluminense - UFF  
Professor do Curso de especialização em Pacientes com Necessidades Especiais da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) Odontólogo da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

**Resumo:** As drogas pertencentes ao grupo dos antagonistas da vitamina K, com destaque para a varfarina, são os anticoagulantes orais mais prescritos no mundo há mais de cinco décadas. A varfarina apresenta eficácia determinada pelos níveis de vitamina K, sendo sensível à hábitos alimentares e interações medicamentosas, exigindo monitorização regular de sua concentração plasmática pela razão normalizada internacional (INR). Estudos realizados nos últimos dez anos, comprovaram que suspender a varfarina antes de procedimentos odontológicos invasivos com baixo risco de sangramento deve ser evitado em pacientes com INR até 3,5. Considerando as dificuldades da terapia anticoagulante com varfarina e o grande número de pacientes que utilizam essa droga, outras estratégias vêm sendo estudadas trazendo novos anticoagulantes orais, como a dabigatrana, um inibidor direto do fator II. Como vantagem, a dabigatrana apresenta efeito previsível, não exige monitorização laboratorial, tem rápido início de ação, e baixo potencial para interações alimentares. No Brasil, a dabigatrana é uma opção recente, sendo fundamental que médicos e cirurgiões-dentistas conheçam suas propriedades farmacológicas, principais interações medicamentosas, e a correta interpretação de exames laboratoriais para o planejamento de procedimentos invasivos em seus usuários. O objetivo deste estudo é orientar o cirurgião dentista sobre a melhor forma de planejar o tratamento odontológico em pacientes anticoagulados com varfarina ou dabigatrana. Esta revisão sugere que a atuação odontológica consciente nos pacientes em terapia anticoagulante com dabigatrana é segura para a maioria dos procedimentos eletivos, apontando similaridades com a manipulação do paciente anticoagulado com varfarina, principalmente nos cuidados trans e pós-operatórios para exodontias.

**Palavras-chave:** Varfarina, Dabigatrana, Odontologia.

**Como citar este artigo:** Santos JB, Torres SR, Silva Junior A. Varfarina e dabigatrana: implicações e conduta odontológica no paciente anticoagulado. *Rev Nav Odontol.* 2016, 43(1):43-48. Os autores não relatam interesse comercial, financeiro ou de propriedade nos produtos ou empresas descritos neste artigo.

**Submetido:** 16 de março de 2016

**Revisado e aceito:** 29 de julho de 2016

**Endereço de contato:** Av. Carlos Chagas Filho 373 - Prédio do CCS - Bloco K - 2º andar - Sala 56. Ilha da Cidade Universitária - Rio de Janeiro - RJ - CEP 21941-902

**E-mail:** asj41@hotmail.com

## Varfarina e dabigatrana: implicações e conduta odontológica no paciente anticoagulado

### Warfarin and dabigatran: Implications and dental management of anticoagulated patients

#### INTRODUÇÃO

Os antagonistas da vitamina K (VKAs), sobretudo a varfarina, encontram-se disponíveis há cerca de 58 anos e ainda hoje, há uma variedade de protocolos odontológicos gerando controvérsias a respeito da necessidade de se descontinuar ou modificar a terapia anticoagulante em seus usuários, previamente a realização de procedimentos odontológicos invasivos (1). Com a liberação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para uso de novos anticoagulantes orais (NOACs) no Brasil, o questionamento da classe odontológica frente ao paciente anticoagulado encontra-se ampliado. Essas drogas emergentes trazem consigo um grande impacto em considerações clínicas, exigindo que médicos e usuários aprendam a lidar com as novas medicações e demandando inclusive, a capacitação dos cirurgiões-dentistas (CD) frente a uma nova realidade para o tratamento odontológico.

Os NOACs vêm sendo destacados como uma alternativa terapêutica para os VKAs na prevenção de complicações tromboembólicas em pacientes com fibrilação atrial e na profilaxia para cirurgias ortopédicas de grande porte. Com base nas evidências científicas, este artigo tem como objetivo orientar os CD's sobre a melhor forma de planejar o tratamento odontológico em pacientes anticoagulados com varfarina ou dabigatrana.

#### REVISÃO DE LITERATURA

##### Antagonistas da vitamina K (varfarina):

O tromboembolismo da circulação arterial, venosa ou oriundo do coração é causa comum de morbidade e mortalidade, sendo de interesse mundial o desenvolvimento de meios de prevenção e tratamento desta condição. De um modo geral, os anticoagulantes parenterais de ação rápida, como a heparina, estão indicados tanto para procedimentos de revascularização como para a prevenção e tratamento inicial do tromboembolismo (2), enquanto os VKAs, por apresentarem ação mais lenta, têm sua indicação para terapias antitromboembólicas de longo prazo (2-5).

As drogas pertencentes ao grupo dos VKAs, com destaque para a varfarina, são os anticoagulantes orais mais amplamente utilizados para terapia de longo prazo em todo o mundo (2,3,5-7). Seu mecanismo de ação está ligado à inibição da vitamina K, impedindo a carboxilação do ácido glutâmico existente nos fatores II, VII, IX, X e, também, na proteína C. Este processo resulta em falha da produção do ácido gama carboxiglutâmico e na produção de proteínas funcionais da coagulação (1,6). Embora seja eficiente, apresenta alguns inconvenientes, como por exemplo ter sua eficácia determinada pelos níveis de vitamina K, portanto, fatores como dieta e uso de antibióticos alteram sua concentração e absorção exigindo monitorização regular da anticoagulação por meio da relação

normalizada internacional (INR) (1,2,7-13).

A variedade de protocolos para o manejo do paciente em uso de varfarina, levou alguns autores a compararem dois esquemas terapêuticos. Um grupo controle, composto por 32 pacientes, no qual foi suspenso o uso da varfarina 2 a 3 dias antes da exodontia, com redução média do INR de 2,6 para 1,6. E o grupo de estudo, com 33 integrantes, no qual não se fez qualquer alteração na terapia anticoagulante, com INR médio de 2,7. Observou-se que apenas um paciente de cada grupo teve leve hemorragia tardia, as quais foram facilmente controladas por medidas locais, concluindo que o uso de varfarina com INR entre 2,0 e 4,0, não justifica a alteração do regime anticoagulante (6).

Em 2009 foi publicada uma metanálise sobre cirurgia dentária em pacientes anticoagulados, considerando que o manejo de pacientes em uso de VKAs com necessidade de procedimentos odontológicos varia consideravelmente (11). Os autores concluíram que continuar o uso da varfarina para extrações dentárias, não está associado ao maior risco para hemorragia importante (RR=0,71, 95% CI 0,39-1,28) ou para hemorragia menor (RR=1,19, 95% CI 0,90-1,58) (16). Além disso, entre os 275 pacientes que continuaram com a varfarina e sofreram exodontias, o INR variou entre 1,8 e 3,4 e nenhum participante apresentou hemorragia maior como complicação (14).

No ano de 2011 um outro estudo de metanálise de 12 artigos foi realizado, em que 2392 exodontias simples foram executadas em 1194 pacientes usuários de varfarina sódica, sem qualquer alteração em sua terapêutica (15). Os autores concluíram que o risco para hemorragia existe, mas medidas locais para hemostasia são suficientes para controlar o sangramento quando o INR é < 4,0 (12). Porém há um maior risco de sangramento em dentes com doença periodontal, sendo também observado, que exodontias na maxila proporcionam complicações hemorrágicas ligeiramente maiores do que na mandíbula, ainda que não haja significância estatística (15).

Num estudo retrospectivo, foram analisados 122 pacientes em uso de varfarina, submetidos a 240 extrações dentárias (1). Os resultados sugerem que no geral, a prevalência de sangramento persistente após exodontia é baixa (2%). Além disso, o risco para sangramento parece ser maior nos pacientes que fazem uso concomitante de outros medicamentos anti-trombóticos.

Atualmente, a maioria dos guias e protocolos para atendimento dos pacientes em uso de varfarina, indicam que o INR < 3,5 possibilita a realização de cirurgia oral menor sem a necessidade de alterar o ritmo terapêutico do paciente. Alguns estudos propõem que o valor limite do INR seria 4,0, no entanto, mais estudos são necessários para esclarecer se este limite máximo é viável para se trabalhar com

segurança (1).

##### Dabigatrana

Considerando as dificuldades da terapia anticoagulante com varfarina e o grande número de pacientes que utilizam essa droga, outras estratégias vêm sendo pesquisadas nos últimos anos, levando ao desenvolvimento e avaliação de novos anticoagulantes que visam a inibição direta dos fatores de coagulação específicos, como o fator X ativado (fator Xa) e a trombina (fator II) (4,14,16,17).

Essas novas drogas anticoagulantes foram desenvolvidas com o objetivo de superar as dificuldades enfrentadas com o uso de VKAs. Sendo assim, apresentam vantagens por serem administradas por via oral, não exigirem monitoramento laboratorial de sua ação e apresentarem a possibilidade de serem aplicadas em dose fixa. (5,10,16,17)

A dabigatrana é antagonista direto da trombina (fator II) e o único NOAC que possui relatos de ensaios clínicos em fase III no estudo da prevenção de acidente vascular cerebral (AVC); e em pacientes com fibrilação atrial. Os resultados destas pesquisas citam esta droga com eficácia similar aos VKAs (2-5,10,16,17).

Sob o ponto de vista farmacológico, o etexilato de dabigatrana é uma pró-droga, a qual é convertida em dabigatrana por meio de esterases do soro e fígado, tendo biodisponibilidade de 6,5%, meia vida de 12 a 17 horas, sendo aproximadamente 80% excretada de forma inalterada, pelos rins (2,4,7,10,16,17). Seu mecanismo de ação evita a formação de fibrina, a ativação mediada por trombina dos fatores V, VIII, XI e XIII e impede a agregação plaquetária induzida por trombina (2,5,7,10). Além disso, a absorção do etexilato de dabigatrana é independente da acidez do trato gastrointestinal e não sofre qualquer alteração quando administrada simultaneamente com inibidores de bomba de prótons (4,19).

As concentrações plasmáticas e efeito anticoagulante da dabigatrana são dose dependentes, atingindo seu pico em média uma hora e meia após administração oral (4,5,7,19,20,22). A concentração estável é atingida em aproximadamente três dias, após a ingestão de 150mg, duas vezes ao dia (4). Sua bioconversão é finalizada no fígado, sendo 20% conjugados ao ácido glicurônico e excretados através do sistema biliar. Outra vantagem desta droga refere-se a sua não metabolização pelas enzimas do citocromo P450 ou por qualquer outra oxirredutase hepática (4,5,1,20).

Outros autores, relataram que após dose unitária administrada por via oral, a meia vida da dabigatrana é de aproximadamente oito horas e varia entre doze a quatorze horas após ingestão de múltiplas doses (4,14,19). No entanto, em estudos realizados com voluntários idosos e saudáveis, a meia vida pode chegar a dezessete horas (18).

Varfarina e dabigatrana:  
implicações e conduta odontológica no paciente anticoagulado

Warfarin and dabigatran:  
Implications and dental management of anticoagulated patients

Teste de Coagulação	Resultado de risco
TP	Não indicado
INR	Não indicado
TTPa	Após 12-24h, se >2x tempo controle há risco para hemorragia
TT	Após 12-24h, se >200ng/ml ou 65seg há risco para hemorragia
ECT	Após 12-24h, se ≥ 3x o tempo controle há risco para hemorragia

**Quadro 1: Interpretação dos teste de coagulação em pacientes usuários de dabigatrana.**

Baseado em Heidebuchel H., Verhamme P., Alings M., Antz M., Hacke W., Oldgren J. et al. European heart rhythm association practical guide on the use of new oral anticoagulants in patients with non-valvular atrial fibrillation. *Europace*. 2013; 15: 625-651. - TP (tempo de protrombina); INR (relação normalizada internacional), TTPa (tempo de tromboplastina parcial ativada), TT (tempo de trombina), ECT (tempo de coagulação da ecarina).

Passo a passo em caso de sangramento	
1	Descontinuar a dabigatrana (suficiente em pacientes com função renal normal)
2	Investigação da origem do sangramento, compressão mecânica e, se necessário, controle por intervenção cirúrgica
3	Descontinuar drogas antiplaquetárias concomitantes
4	Manutenção da diurese correta
5	Transusão de concentrado de hemácias ou plasma fresco congelado, ou hemodiálise com filtração com carvão ativado em caso de emergência (bastante considerada para pacientes com comprometimento da função renal)

**Quadro 2: Manejo do paciente em uso de dabigatrana em caso de hemorragia**

Baseado em Weitz J. I., Quinlan D. J., Eikelboom J. W. Periprocedural Management and Approach to Bleeding in Patients Taking Dabigatran. *Circulation*. 2012;126:2428-2432.

	PREPARO DO PACIENTE	VARFARINA	DABIGATRANA
Pré EXODONTIA	Checkar a Função Renal	NÃO	SIM
	Status de Coagulação	INR até 3,5	NÃO
	Preparo para Cirurgia Menor	Indiferente	O mais tarde possível, após a última dose Descontinuar o anticoagulante de acordo com a função renal
	Preparo para Cirurgia Maior	Descontinuar o anticoagulante 5 dias antes	
	Checkar o uso concomitante de AINES	SIM	SIM
TRANS EXODONTIA	Anestesia com vasoconstrictor	SIM	SIM
	Mínima manipulação tecidual	SIM	SIM
	Esponja de celulose ou cola de fibrina	SIM	SIM
	Sutura	SIM	SIM
PÓS EXODONTIA	Compressão com Gaze	SIM	SIM
	Observação do Sítio por 10 min	SIM	SIM
	Orientar o Paciente	SIM	SIM
	Lavar a boca com 5ml de ácido tranexâmico 5%, 4x/dia, por 4 dias	SIM	SIM
	Analgesia: paracetamol ou opióides	SIM	SIM

**Quadro 3: Manejo para realização de exodontia eletiva em pacientes anticoagulados com varfarina ou dabigatrana.**

Adaptado de Davis C., Robertson C., Shivakumar S., Lee M. Implications of Dabigatran, a Direct Thrombin Inhibitor, for Oral Surgery Practice. *J Can Dent Assoc*. 2013;74-79.

## Varfarina e dabigatrana: implicações e conduta odontológica no paciente anticoagulado

### Warfarin and dabigatran: Implications and dental management of anticoagulated patients

No caso dos NOACs, mesmo não exigindo monitoramento da dose regular, em caso de sangramento, o profissional pode checar a situação anticoagulante da dabigatrana através do tempo de coagulação (TC) e tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPa) (4,10,16,18). Sendo, o tempo de trombina (TT) e o tempo de coagulação da ecarina (ECT) os testes mais sensíveis para avaliar os seus efeitos anticoagulantes.(4,5,7,10,16,18,20).

Diferente do que ocorre com a varfarina, o tempo de protrombina submetido à razão normalizada internacional (INR) é inadequado para a avaliação quantitativa da atividade anticoagulante da dabigatrana, pois mesmo encontrando-se prolongado, este teste é menos sensível do que o TT e o ECT à atividade da dabigatrana em níveis supratherapêuticos (16,18-20). Os testes laboratoriais indicados para avaliação da ação da dabigatrana, encontram-se no quadro 1.

No entanto, mesmo com enfoque maior no TTPa, TT e ECT, o CD deve solicitar o coagulograma completo e checar o INR e o TP do paciente como precaução para avaliar o risco de hemorragia associado. Lembrando que o paciente pode estar usando concomitante à dabigatrana, anti-inflamatórios não-esteroidais (AINEs) por automedicação, bem como ser portador de doença hepática e/ou renal, ou discrasias sanguíneas em estágio subclínico, dentre outras doenças sistêmicas.

Ensaio clínico realizado em pacientes com clearance da creatinina maior que 30ml/min revelaram que, com comprometimento renal, a meia vida da dabigatrana pode ultrapassar vinte e quatro horas (4,5,7,19). Como a principal via excretora desta droga é a renal, recomenda-se o monitoramento da sua função a cada seis a doze meses nos pacientes usuários da dabigatrana, em risco para desenvolver lesão renal e a cada três meses nos pacientes com comprometimento renal estabelecido (4,5,16-21).

No caso de procedimentos cirúrgicos de médio ou alto risco para hemorragia ou em cirurgias que demandem hemostasia normal, o médico do paciente deve ser contactado, para que a dabigatrana seja devidamente descontinuada. A determinação do intervalo de suspensão da terapia estará relacionado com a função renal do paciente, pois a meia vida da dabigatrana é prolongada quando o clearance da creatinina diminui (4,7,10,16-18,20,21).

Ao final do procedimento cirúrgico e recuperação da função renal, a dabigatrana deve ser reiniciada pelo médico. Deve-se levar em consideração que esta droga tem um rápido início de ação, com ótimos picos atingidos cerca de uma hora e meia após sua administração. Caso a ingestão esteja contra-indicada, deve-se fazer uso de heparina, por via parenteral, quando o efeito anticoagulante imediato for indispensável. (4,7,16,18).

Pode-se observar que é aconselhável a dosagem da creatinina sérica no pré-operatório dos

usuários de dabigatrana, mesmo sem risco aparente para doença renal, com objetivo de melhor controle da função renal e consequentemente prevenção da hemorragia oriunda de superdosagem deste anticoagulante.

Outro ponto importante é a interação medicamentosa associada a dabigatrana, com potentes inibidores da glicoproteína de permeabilidade (glicoproteína-P) (cetoconazol, quinidina, amiodarona e verapamil). Estas interações tendem a aumentar sua concentração plasmática, potencializando a ação anticoagulante, levando a ocorrência de sangramentos. Os potentes indutores da glicoproteína-P, como a rifampicina, podem reduzir a concentração da dabigatrana e elevar o risco para tromboembolismo (4,5,16-20).

De acordo com o guia para uso dos NOACs da Associação Européia de Ritmo Cardíaco - EHRA (14), no tocante ao uso da dabigatrana nos pacientes com fibrilação atrial não valvar, fica evidente que a associação destas drogas com outros anticoagulantes, antiagregantes plaquetários (aspirina, clopidogrel, ticlodipina, prasugrel, ticagrelor, e outros) ou AINEs, aumenta o risco para hemorragia (7,17,18).

Devido a falta de ensaios clínicos com objetivo de avaliar o sangramento trans e pós-exodontia em pacientes em uso de dabigatrana, observamos poucos estudos que sugerem algum protocolo para o tratamento odontológico. Para WEITZ et al. (2012) (18), a dabigatrana não deve ser interrompida antes da realização de procedimentos invasivos com baixo risco para sangramento, incluindo: raspagem supragengival, exodontia simples ou biópsia de pele. Idealmente, estes procedimentos devem ser realizados pelo menos, 10 horas após a administração da droga.

DAVIS C. et al. (7), em 2013, sugerem que se realize a exodontia o mais tarde possível, após a última dose ingerida, concordando com Heidebuchel H. et al. (17), em 2013, os quais recomendam que, em procedimentos odontológicos onde não haja risco de sangramento importante e/ou quando a hemostasia local adequada é possível (exodontia de até três dentes, cirurgia periodontal, implantes e drenagem de abscesso), o tratamento dentário pode ser realizado durante a concentração mínima da dabigatrana (12 ou 24 horas após a última ingestão), não devendo ser realizado durante a concentração de pico. Desta forma, o CD pode atrasar a dose, reduzindo a concentração da dabigatrana e seu efeito anticoagulante, sem expor o paciente a um elevado risco para trombose e assim uma melhor hemostasia trans e pós-operatória.

Na revisão sistemática e metanálise realizada por PROVIDÊNCIA R. et al. (22), em 2013, foi discutida a dificuldade em se estabelecer o momento ideal para a suspensão da dabigatrana antes de submeter seu usuário a procedimento cirúrgico com risco para

sangramento, concluindo que, quando o paciente possui função renal normal e o procedimento é realizado num intervalo menor do que 24 horas após a última dose, o risco para hemorragia pequena e controlável é similar ao observado nos usuários de varfarina com INR até 3,5, submetidos ao mesmo tipo de procedimento.

Além disso, a literatura propõe o uso de medidas hemostáticas locais, tais como boa sutura, uso intra-alveolar de gelatina ou esponja de celulose, e lavagem da boca com ácido tranexâmico 5%, para reduzir o risco de hemorragia pós-operatória, tanto em pacientes anticoagulados com antagonista da vitamina K, bem como para a dabigatrana (7).

Em relação ao reinício da terapia anticoagulante com dabigatrana, estudos recomendam que após procedimentos com hemostasia imediata e completa, os NOAC podem ser retomados em intervalo variando entre 6-8 horas (14,15,18,22).

De qualquer forma, mesmo com todas as medidas de precaução e cautela citadas, o CD pode ter que lidar com risco de sangramento aumentado nestes pacientes. Para esta situação, é fundamental ressaltar que o manejo de hemorragias nos anticoagulados com dabigatrana deve ser individualizado e de acordo com o local e gravidade do sangramento. O quadro 2 apresenta sugestões de manejo em caso de hemorragia.

Devido a ausência de substância para reverter o efeito da dabigatrana é fundamental, portanto, que o profissional tenha conhecimento sobre as drogas que possam interagir com este anticoagulante, aumentando ou diminuindo sua absorção. Também vale ressaltar o conhecimento sobre os exames laboratoriais que possibilitam a correta avaliação e planejamento para o momento ideal na realização do tratamento odontológico invasivo. É importante seguir orientações técnicas que reduzam o risco para sangramento trans e pós-operatório. Para facilitar a comparação entre o etexilato de dabigatrana com os anticoagulantes antagonistas da vitamina K em termos de risco para sangramento, o quadro 3 mostra um resumo sobre as particularidades dessas drogas com o intuito de estabelecer recomendações que orientem o CD.

#### DISCUSSÃO

De acordo com as evidências científicas de estudos realizados na última década, a suspensão da terapia anticoagulante previamente à realização de procedimentos odontológicos não deve ser realizada em cirurgias com baixo risco de sangramento (1). O CD deve sempre levar em consideração o potencial risco para tromboembolismo e suas consequências, caso o anticoagulante seja suspenso, e também o risco para hemorragia pós-operatória, ao manter o paciente anticoagulado (1,13,23-25).

Após revisão da literatura verificamos que pacientes anticoagulados com varfarina, apresentando

## Varfarina e dabigatrana: implicações e conduta odontológica no paciente anticoagulado

### Warfarin and dabigatran: Implications and dental management of anticoagulated patients

INR entre 1,6 e 3,5 não necessitam de interferência em sua terapia antes de procedimentos odontológicos invasivos (1,12,13,15,23-25). No entanto, o CD deve dedicar especial atenção durante a anamnese desses pacientes, checando possíveis interações medicamentosas por meio de automedicação com AINEs e/ou uso de antibióticos, outros anticoagulantes ou anti-agregantes plaquetários associados. Deve também ter como rotina a verificação do INR do dia, realizar o procedimento com o mínima manipulação e fazer uma boa sutura. Nos casos onde o INR seja menor que 4,0, as complicações são geralmente controláveis por meio de medidas como: esponja de celulose, cola de fibrina e uso tópico de ácido tranexêmico 5%, no pós-operatório não justificando assim, a suspensão do anticoagulante em uso. Em todo caso, quando a hemostasia for primordial, deve-se entrar em contato com o médico do paciente para que se determine ajuste da dose da varfarina baseado no controle do INR.

Em idosos, faixa etária que engloba a grande maioria dos usuários de anticoagulante oral, a dieta tende a variar consideravelmente e, como a resposta imunológica nessa população pode apresentar-se diminuída, as infecções podem requerer antibioticoterapia, com conseqüente interação medicamentosa com a varfarina. Outra dificuldade está no monitoramento da rotina da terapia, já que muitos relatam ter problemas para o deslocamento e acesso aos laboratórios de análises clínicas, o que pode levar à maior variação do INR na vida real, em comparação com o observado nos ensaios clínicos mais rigorosamente controlados. Assim sendo, é provável que os anticoagulantes que não necessitem de monitoramento tenham um desempenho relativamente melhor em situações do "mundo real" do que o relatado nos estudos científicos (16,20).

No Brasil, a população tem o péssimo hábito de se automedicar ou fazer uso de medicações caseiras, muitas vezes seguindo orientações de pessoas não habilitadas para esse fim. Isso promove o risco de interações medicamentosas, ratificando a importância de uma boa anamnese, bem como a solicitação de exames laboratoriais para planejamento pré-operatório seguro.

Além disso, como a dabigatrana é uma recente opção como terapia anticoagulante oral, em algum momento o CD pode receber um paciente em transição do regime anti-trombótico. Devido ao lento início de ação de VKAs e por questões de variação individual no metabolismo deste grupo de drogas, pode-se levar entre 5 a 10 dias antes que o INR do paciente possa atingir a faixa terapêutica. Portanto, quando o médico decide por trocar o regime anticoagulante para dabigatrana, a varfarina continua atuando concomitantemente, exigindo ainda o controle do VKA por meio do INR.

Uma preocupação adicional para médicos e

dentistas é a não existência de um antídoto específico para a dabigatrana. Além disso, também não existe agente de reversão de ação rápida para VKAs. A administração de vitamina K para suprimir seus antagonistas pode durar horas ou dias. É importante ressaltar que a meia-vida relativamente curta da dabigatrana torna-se vantajoso aliado, ao possibilitar a programação de procedimentos invasivos com base em seu efeito de curta duração (7,16)

Até o momento, sabe-se que como vantagem em relação à varfarina, a dabigatrana tem efeito anticoagulante previsível não exigindo monitorização laboratorial frequente para ajuste de sua terapia. Outra vantagem é seu rápido início de ação, que possibilita baixo potencial para interações alimentares.

Tanto a dabigatrana como a varfarina não apresentam antagonista de ação imediata, contudo, a varfarina tem como vantagem mais de cinco décadas de uso clínico e inúmeros relatos de manejos de sangramento trans e pós-operatórios. Neste contexto, ratifica-se a necessidade do planejamento e conhecimento de técnicas que diminuam o risco para sangramento e auxiliem no controle da hemorragia de pacientes anticoagulados por uma dessas drogas.

É imprescindível que médicos e CD's estejam cientes das propriedades farmacológicas da dabigatrana, suas principais interações medicamentosas, bem como a correta solicitação e interpretação de exames laboratoriais para o planejamento de procedimentos invasivos.

Além disso, destaca-se a necessidade de futuros estudos, que efetivamente comparem a hemostasia em pacientes anticoagulados com VKAs e dabigatrana em cirurgias odontológicas, bem como, a realização de pesquisas que visem identificar um agente de reversão eficaz a ser utilizado em caso de hemorragia ou qualquer outro efeito adverso da dabigatrana.

#### CONCLUSÃO

A literatura atual ainda destaca a varfarina como o anticoagulante oral mais utilizado. Na abordagem para o manejo odontológico invasivo do paciente em uso de varfarina é desaconselhada a suspensão automática da varfarina antes de cirurgias odontológicas. São recomendados a avaliação do INR no dia do procedimento, e o uso de técnicas que diminuam o risco para sangramento e auxiliem no controle da hemorragia. O uso da dabigatrana como anticoagulante é seguro para a maioria dos procedimentos dentários eletivos, apontando algumas similaridades com a manipulação do paciente anticoagulado com varfarina, principalmente nos cuidados trans e pós-operatórios.

#### ABSTRACT

The vitamin K antagonist drugs are the most widely prescribed oral anticoagulant in the world for

over five decades; warfarin is the most prescribed one. The efficacy of warfarin is determined by the levels of vitamin K, diet and drug may interact to its efficacy, requiring regular monitoring of plasma concentration by the international normalized ratio (INR). The performed studies over the last ten years have demonstrated that warfarin should not be suspended before invasive dental procedures in which low bleeding risk is expected with INR up to 3.5. Considering the difficulties of the anticoagulant therapy with warfarin and the large number of patients taking this drug, other strategies have been studied. New oral anticoagulants are available like dabigatran, which is a direct inhibitor of factor II. Dabigatran has a rapid action, low potential of food interactions, and does not require laboratory monitoring. In Brazil, dabigatran is a recent oral anticoagulant option, so it is essential that physicians and dentists (DS) are aware of the pharmacological properties, drug interactions, and the correct interpretation of laboratory tests before invasive planning procedures in patients taking the medication. The aim of this study is to guide dentists about the best way of the dental treatment planning in patients under anticoagulant drugs of warfarin and dabigatran. This review suggests that a conscious dental management in patients under anticoagulant therapy with dabigatran is safe for most of elective procedures, and also indicates some similarities in the dental management of patients taking warfarin. Key-words: Warfarin, dabigatran, dentistry.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Hong C, Napeñas JJ, Brennan M, Furney S, Lockhart P. Risk of postoperative bleeding after dental procedures in patients on warfarin: a retrospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012 Oct;114(4):464-8.
- 2-Eikelboom J W, & Weitz J I. Update on antithrombotic therapy new anticoagulants. *Circulation.* 2010 Apr;121:1523-32.
- 3- Editorial Lohrmann J & Becker R. New Anticoagulants — The Path from Discovery to Clinical Practice. *N Engl J med* 2009 Jun; 358(26):2827-29.
- 4-Hanke G. I. & Eikelboom J. W. Dabigatran etexilate: a new oral thrombin inhibitor. *Circulation.* 2011;123:1436-50.
- 5-Tahir F, Riaz H, Rias T, Badshah MB, Riaz IB, Hanza A, et al. The new oral anti-coagulants and the fase 3 clinical trials- a systematic review of the literature. *Thrombosis Journal.* 2013; 11:18.
- 6-Devani B, Lavery KM, Howell CJT. Dental extractions in patients on warfarin: is alteration of anticoagulant regime necessary? *British J Oral Maxillofac Surg.* 1998 Apr; 36 (2): 107-111.
- 7-Davis C, Robertson C, Shivakumar S, Lee M. Implications of Dabigatran, a Direct Thrombin Inhibitor, for Oral Surgery Practice. *J Can Dent Assoc.* 2013;74-79.
- 8-Pototski M. & Amenabár JM. Dental management of patients receiving anticoagulation or antiplatelet treatment. *J of oral Science.* 2007; 49(4) 253-258.
- 9-Tortajada CF, Gomez SE, Garmendia JF, Adsuar ALR, Casabó AM, Muñoz FG, et al. Dental extractions in patients on antiplatelet therapy. A study conducted by the Oral Health Department of the Navarre Health Service (Spain). *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2009; 1;14 (11):588-92.
- 10-Shirmer SH, Baumanhakell M, Neuberger H R, Hohnloser SH, Van-Gelder IC, Lip GYH, et al. Novel Anticoagulants for Stroke Prevention in Atrial Fibrillation Current Clinical Evidence and Future Developments. *JACC.* 2010; 56 (25): 2067-76.
- 11- Silva RV, Gadelha TB, Franco ICMA, Ferreira MF, Torres SR. O uso do Ácido Epsilon Amino Capróico intra-alveolar para o controle do sangramento pós exodontia em pacientes anticoagulados. *Rev. Bras. de Odontol.* 2013; 70:17-23.
- 12-Silva RV, Torres SR. Protocolo clínico para a realização de procedimentos odontológicos invasivos em pacientes anticoagulados

## Varfarina e dabigatrana: implicações e conduta odontológica no paciente anticoagulado

## Warfarin and dabigatran: Implications and dental management of anticoagulated patients

(Parte I). Revista do CRO-RJ. 2014 Jan; Ano XXXI (1):28-28.

13- Silva RV, Torres SR. Protocolo clínico para a realização de procedimentos odontológicos invasivos em pacientes anticoagulados (Parte 2). Revista do CRO-RJ. 2015 Jan; Ano XXXII (5):20-20.

14-Nematullah A, Alabousi A, Blanas N, Douketis JD, Sutherland S. Dental Surgery for Patients on anticoagulant therapy with warfarin: a systematic review and meta-analysis. J.CDA. 2009; 75(1): 41-41i.

15-Cabrera MAR, Dorado CB, Berrocal CB, Moreno GG, Gonzáles JMM. Extractions without eliminating anticoagulant treatment: A literature review. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2011; Sep 1;16 (6):800-4.

16-Argawal MB, Verma S, Mahapatra M, Tripathi AK, Bhavne A, Desphand A. et al. Balancing efficacy and bleeding risk in the prevention of stroke due to atrial fibrillation with newer oral anticoagulants. Indian J hematol blood transfus. 2012; 28(3):129-43.

17-Heidebuchel H, Verhamme P, Alings M, Antz M, Hacke W, Oldgren J. et

al. European heart rhythm association practical guide on the use of new oral anticoagulants in patients with non-valvular atrial fibrillation. Europace. 2013; 15: 625-51.

18-Weitz JL, Quinlan DJ, Eikelboom JW. Peri-procedural Management and Approach to Bleeding in Patients Taking Dabigatran. Circulation. 2012;126:2428-32.

19-Ellis CR & Kaiser DW. The clinical efficacy of dabigatran etexilate for preventing stroke in atrial fibrillation patients. Vascular Health and Risk Management. 2013;9: 341-52.

20-Esmon CT. What Did We Learn from New Oral Anticoagulant Treatment? Thromb Res. 2012; 130(1): 41-43.

21-Haerley JS, Eikelboom JW, Douketis J, Wallentin L, Oldgren J, Yang S. et al. Peri-procedural bleeding and thromboembolic events with dabigatran compared with warfarin: results from the randomized evaluation of long-term anticoagulation therapy (RE-LY) randomized

trial. Circulation. 2012;126:343-48.

22-Providência R, Albenque JP, Combes F, Bauzeman A, Casteigt B, Combes N. et al. Safety and efficacy of dabigatran versus warfarin in patients undergoing catheter ablation of atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. HeartJnl. 2013;1-12.

23-Merha P, Cotterell DA, Bestgen SC. Management of heparin therapy in the high-risk, chronically anticoagulated, oral surgery patient: a review and a proposed nomogram. J. Oral Maxillo-fac. Surg. 2000; 58: 198-202.

24-Al-MUBARAK S, RASS MA, ALSUWYED A. Thromboembolic risk and bleeding in patients maintaining or stopping oral anticoagulant therapy during dental extraction. J Thromb. Haemost. 2006; 4: 689-91.

25-Silva RV, Gadelha BT, Franco ICMA, Ferreira MF, Torres SR. O uso do ácido epsilon amino caproico intra-alveolar para o controle do sangramento pós-exodontia em pacientes anticoagulados. Rev. bras. odontol. 2013 Jan-Jun; 70(1): 17-21.



**Cirurgiões-Dentistas realizando atividade de prevenção  
odontológica em escola de comunidade ribeirinha na Bacia Amazônica**



Revisão de  
Literatura

# MODELOS ORTODÔNTICOS DIGITAIS: UMA REALIDADE NA PRÁTICA CLÍNICA

Digital dental casts:  
a reality in clinical practice

**LARA CARVALHO FREITAS SIGILÃO**

Capitão de Corveta (CD), Especialista em Ortodontia pela Odontoclínica Central da Marinha  
Mestre em Ortodontia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro

**Resumo:** A introdução dos modelos digitais na ortodontia é uma realidade e eles vêm substituindo gradativamente os modelos físicos pois permitem economia de custos com materiais de moldagem e modelagem, evitam erros manuais e repetições de procedimentos, diminuem consideravelmente o tempo necessário para confecção dos modelos de gesso, eliminam a necessidade de espaço para armazenamento e podem ser utilizados na fabricação de aparelhos ortodônticos feitos via computador, como na confecção de alinhadores termoplásticos e customização de bráquetes, além de possibilitar o planejamento digital em cirurgia ortognática. O objetivo do presente artigo é apresentar, através de uma revisão de literatura, uma nova ferramenta diagnóstica representada pelos modelos digitais, discutindo suas vantagens e desvantagens, seus diversos métodos de aquisição, aplicabilidade clínica, precisão e confiabilidade. Esta revisão confirmou que os modelos digitais obtidos através de escaneamentos dos modelos, moldagens ou escaneamentos intraorais oferecem uma alternativa válida aos modelos de gesso pois mostraram ser confiáveis e que os "softwares" são capazes de reproduzir fielmente as características dentárias com um alto grau de precisão sem comprometimento clínico. Os modelos obtidos pela tomografia computadorizada de feixe cônico possuem precisão de moderada a alta em virtude da presença de artefatos.

**Palavras-chave:** Modelos Dentários. Conversão Análogo-digital. Ortodontia.

**Como citar este artigo:** Sigilão, L. C. F. Modelos ortodônticos digitais: uma realidade na prática clínica. Revista Naval de Odontologia. 2016, 43(1):49-55.

**Submetido:** 16 de março de 2016

**Revisado e aceito:** 29 de julho de 2016

**Endereço de contato:** Rua da Passagem 160-505

Botafogo - Rio de Janeiro, RJ. CEP: 22.290-030

**E-mail:** larasigiliao@yahoo.com.br

Os autores não relatam interesse comercial, financeiro ou de propriedade nos produtos ou empresas descritos neste artigo.

## Modelos ortodônticos digitais: uma realidade na prática clínica

### Digital dental casts: a reality in clinical practice

#### INTRODUÇÃO

A tecnologia digital está presente na odontologia e imprime mudanças na prática clínica ortodôntica. A documentação ortodôntica é composta por radiografias, fotografias intra e extraorais, modelos de gesso e ficha clínica. As fotografias e radiografias digitais substituíram os métodos tradicionais e a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) está sendo cada vez mais solicitada pelos clínicos nos consultórios. Na sequência da evolução tecnológica, a confecção de modelos digitais já é uma realidade e estes estão substituindo gradativamente os modelos físicos (1), pois permitem economia de custos com materiais de moldagem e modelagem, evitam erros manuais e repetições de procedimentos, diminuem consideravelmente o tempo necessário para confecção dos modelos de gesso, eliminam a necessidade de espaço físico para armazenamento e podem ser utilizados na fabricação de aparelhos ortodônticos confeccionados via computador.

O objetivo do presente artigo é apresentar uma nova ferramenta diagnóstica representada pelos modelos digitais, discutindo suas vantagens e desvantagens, seus diversos métodos de aquisição, aplicabilidade clínica e sua precisão e confiabilidade.

#### REVISÃO DE LITERATURA

Modelos em gesso são o registro tridimensional mais frequentemente usado na ortodontia e são, depois da avaliação clínica, o mais valioso registro ortodôntico. Com a evolução tecnológica, os modelos virtuais ou digitais estão se difundindo entre os profissionais e se tornando uma nova modalidade de registro na prática clínica ortodôntica.

Nas últimas décadas, o uso de modelos odontológicos digitais foi anunciado pela indústria ortodôntica como sendo uma nova forma de documentação totalmente digital. Os modelos digitais são analisados por "software" específico e os resultados são exibidos instantaneamente na tela do computador (2).

As principais vantagens dos modelos digitais são: precisão e rapidez na obtenção de dados para o diagnóstico; facilidade de armazenamento eliminando a necessidade de espaço físico (3,4); transferência de informações através dos meios de comunicação virtual entre profissionais (3,4); maior facilidade na realização de análises ortodônticas e confecção de "setups" virtuais; permitem planejamento e confecção de alinhadores estéticos por CAD/CAM e o desenvolvimento de outros recursos, como a customização de bráquetes (1) para o tratamento ortodôntico; permitem superposições (5) e o planejamento ortocirúrgico virtual com a confecção de guias cirúrgicos (6).

Algumas desvantagens quanto ao uso de modelos digitais seriam, o maior custo de confecção

devido ao alto custo do escâner, falta de familiarização na análise de modelos ortodônticos digitais (7), impossibilidade de serem manuseados, impossibilidade de montagem em articulador, bem como a necessidade de suporte técnico para o "software" e a possibilidade de perda de informações em caso de danos. No entanto, essas desvantagens são consideradas insignificantes em comparação aos benefícios que a tecnologia digital pode oferecer. Se desejado, uma "cópia" real dos modelos virtuais pode ser obtida por um processo chamado prototipagem ou estereolitografia (2).

#### Métodos de obtenção

Modelos digitais foram introduzidos em 1999 com o OrthoCad® (Cadent, Carlstadt, NJ, USA, posteriormente (2011) adquirida pela Align Technology, San Jose, Califórnia) e em 2001 com o emodel® (GeoDigm, Chanhassen, MN, USA) (8).

A aquisição das imagens é obtida através de métodos indireto e direto. O método indireto pode ser realizado pelo escaneamento de modelos de gesso e moldagens, enquanto, no método direto, o modelo digital é adquirido pelo escaneamento intraoral ou pela tomografia computadorizada do paciente (2,7).

#### Escâner de modelos de gesso e moldagens

O escaneamento dos modelos de gesso é o método mais empregado para a confecção dos modelos digitais em virtude da facilidade de obtenção, do uso amplamente difundido dos modelos de gesso na prática clínica ortodôntica e representaram os primeiros empregos de escâneres a surgirem na área odontológica.

Para a realização do escaneamento de modelos de gesso, estes não devem apresentar bolhas positivas ou negativas, além de possuírem um correto registro interoclusal – embora os programas de manipulação de modelos digitais apresentem ferramentas que corrigem possíveis bolhas e/ou desajustes interarcadas (7).

Existem diversas tecnologias aplicadas no processo de escaneamento dos modelos de gesso, como por varredura a laser ou por luz estruturada. O escâner possui uma plataforma que move o modelo para que o laser o atinja em vários ângulos (Fig. 1). A precisão dos modelos digitais depende, inicialmente, da precisão da moldagem. Usualmente, o alginato é o material de moldagem mais utilizado para diagnóstico ortodôntico, por apresentar menor custo, ser de fácil manipulação e possuir relativa precisão. Entretanto, a moldagem, quando escaneada, deve ter, além da precisão, estabilidade dimensional, em virtude do intervalo de tempo entre o ato da moldagem e o escaneamento propriamente dito. O alginato, entretanto, não possui grande estabilidade dimensional, embora, no mercado, existam alginatos que mantêm a estabilidade dimensional por até 100

horas - como o Kromopan100® (Kromopan, Illinois, EUA). Caso o ortodontista envie uma moldagem para ser escaneada por um centro de documentação, é mais prudente utilizar a sílica de adição em vez do alginato, em virtude de sua maior estabilidade dimensional. A maior dificuldade apontada nos trabalhos em relação ao escaneamento de moldagens é o possível desajuste interarcadas dos modelos digitais, em virtude de falhas no escaneamento do registro de mordida e/ou intercuspidação dos modelos digitais (9). Ao escanear os modelos de gesso, esse inconveniente é minimizado pelo registro dos modelos em oclusão, durante seu escaneamento (7).

#### Modelos Digitais adquiridos da TCFC

A aquisição de modelos digitais pela TCFC do paciente, assim como o escaneamento intraoral são dois exemplos de métodos diretos.

A TCFC fornece diversas informações não contidas nos modelos digitais, tais como a posição de dentes impactados, anatomia radicular, espessura e nível ósseo e avaliação da articulação temporomandibular. No entanto, a obtenção de modelos digitais a partir da tomografia expõe o paciente a uma grande dose de radiação, além da morfologia dentária não ser tão precisa com essa técnica, em virtude da presença de artefatos, como restaurações metálicas ou bráquetes (10).

AKYALCIN et al. (10), em 2013, fizeram uma pesquisa com o objetivo de avaliar a precisão dos modelos digitais tridimensionais adquiridos a partir de um escâner intrabucal e compararam com as medições manuais e de TCFC da mesma anatomia dentária. A amostra do estudo compreendeu 60 crânios secos. Os arcos maxilares e mandibulares de cada crânio foram digitalizados com um escâner Cadent iTero® (Align Technology, San Jose, Califórnia) e uma TCFC também foi realizada. As medidas lineares em todas as 3 dimensões do espaço em cada arco dentário, juntamente com a análise do comprimento do arco e do tamanho dentário para ambos os arcos maxilares e mandibulares, foram realizadas manualmente nos crânios secos e digitalmente nos modelos escaneados e nas imagens de TCFC. As medidas dos modelos iTero® demonstraram um acordo quase perfeito (ICC 0,91-0,99) com as medidas do paquímetro diretamente nos crânios. As medições a partir da TCFC tiveram níveis de concordância de moderados a altos (ICC 0,65-0,99) em comparação com as medidas manuais. Foi concluído nesse trabalho que a aquisição digital direta dos arcos dentários com um escâner de cadeira proporcionou precisão quase 1 para 1 da anatomia investigada e foi superior às medidas da TCFC.

#### Modelos digitais adquiridos por escâner intraoral

Os escâneres intraorais digitais são considerados dispositivos elétricos médicos Classe I, projetados e construídos de acordo com os padrões da

## Modelos ortodônticos digitais: uma realidade na prática clínica

### Digital dental casts: a reality in clinical practice

Norma de padronização americana ANSI/IEC 60601-1. Todo escâner possui três componentes principais: uma estação de trabalho móvel sem fio para suportar a entrada de dados, um monitor de computador para inserir prescrições, aprovar os escaneamentos e revisar arquivos digitais e uma câmera portátil para coletar os dados escaneados da cavidade bucal do paciente. Para coletar pontos de dados de superfície, a energia de luz laser ou luz branca é projetada da ponta do escâner para um objeto e reflete de volta para um sensor ou câmera dentro da ponta. Com base em algoritmos, dezenas ou centenas de milhares de medidas são tomadas por polegada, resultando em uma representação tridimensional (3D) da forma do objeto (11). Os arquivos gerados pelo escaneamento são arquivos de linguagem de triangulação padrão, compatíveis com os sistemas Invisalign®, Harmony®, Incognito®, SureSmile® dentre outros e com "softwares" tomográficos como o Dolphin Imaging®.

De acordo com GRÜNHEID, MCCARTHY e LARSON (12), em 2014, a maioria dos pacientes relatou que o procedimento de escaneamento intraoral é mais confortável do que a impressão convencional, embora alguns estudos tenham relatado a conclusão oposta. Atualmente, o tempo médio necessário para a varredura intraoral é menor do que o necessário para adquirir impressões tradicionais com silicón de adição (uma impressão com material pesado e uma segunda impressão com material de impressão leve), mas o tempo de escaneamento intraoral é maior do que o necessário para o procedimento de moldagem com alginato. Os autores relataram que as melhorias nos escâneres, no "software" e o uso de computadores mais rápidos reduziram o tempo de digitalização.

O escaneamento intraoral (Fig. 2) se apresenta como uma ferramenta vantajosa para o ortodontista, pela rápida aquisição do modelo digital se comparado ao método indireto, onde é necessário moldar o paciente e distorções durante o processo podem ocorrer. Não há necessidade de registro de oclusão em cera, portanto, não haverá material entre os dentes superiores e inferiores, reduzindo o risco de se obter uma relação interoclusal inadequada (9). Os sistemas de escaneamento intraoral eliminam algumas etapas, tais como: seleção de moldeiras, preparação e uso de materiais de moldagem, desinfecção do molde, vazamento em gesso, recorte de modelo, duplicação de modelo e envio ao laboratório (7). As vantagens em relação ao método indireto residem na redução do tempo de atendimento, evita ansiedade e desconforto principalmente para pacientes com reflexo de vômito exacerbado, custo com materiais e serviços laboratoriais (11). O escâner intraoral também pode ser uma vantagem para os pacientes que estão em tratamento ortodôntico e possuem aparelhos fixos instalados, pois uma impressão tradicional pode ser severamente distorcida devido à presença da

aparato fixa.

É necessário um treinamento prévio para sua utilização e uma curva de aprendizagem com objetivo de proporcionar celeridade ao processo de escaneamento. Além disso, o alto custo do equipamento ainda restringe o seu uso para a maioria dos ortodontistas.

Existem no mercado inúmeros escâneres intraorais, destacando o Trios Color® (3Shape, Copenhagen, Dinamarca), CadenitiTero® (Align Technology, San Jose, Califórnia), 3M ESPE True Definition® (3M ESPE), Cerec Ortho® (Sirona Dentsply, Alemanha) (Fig.3). Alguns escâneres, como o Trios Color® e Cerec Ortho®, são mais utilizados no Brasil, captam imagem colorida da dentição e da cavidade oral sem a necessidade de aplicar pó nos dentes e na mucosa do paciente. A exibição em cores da dentição e da mucosa permite uma localização precisa da margem gengival, facilita a aquisição de fotos em alta definição para fins de documentação ou comunicação com o paciente. Além disso, se ocorrer um erro durante a digitalização, a região específica pode ser facilmente recarregada sem fazer uma nova impressão, o que pode economizar tempo e material (3).

#### Aplicabilidade clínica

A integração versátil dos modelos digitais em conceitos de diagnóstico e tratamento fornece soluções em saúde personalizáveis para o paciente. Ao utilizar esta tecnologia, os ortodontistas podem fazer simulações de tratamento virtuais ("setup"), fabricar alinhadores transparentes, moldeiras de colagem indireta e aparelhos de laboratório como retentores e aparelhos soldados às bandas com a maior precisão e eficiência, sem a experiência desagradável das impressões convencionais. Talvez, esse seja o uso mais emocionante do escaneamento intraoral. Um aparelho de acrílico pode ser fabricado diretamente em um modelo impresso em 3D. No momento, devido à possibilidade de derreter um modelo impresso, um aparelho soldado exige que os modelos impressos sejam duplicados em gesso com as bandas adaptadas. No futuro próximo, os laboratórios de ortodontia usarão fresadoras para produzir modelos de um material semelhante a um gesso que possa ser soldado e aparelhos auxiliares (11).

De acordo com a análise sistemática de FLEMING, MARINHO e JOHAL (8), em 2011, sugere-se economia de tempo significativa com técnicas digitais, embora seja indispensável e necessária uma curva de aprendizagem significativa e um período de ajuste no manuseio dos "softwares". Acredita-se que a abordagem da medição digital tenha um impacto positivo no diagnóstico ortodôntico, sendo necessária a manipulação do modelo para realizar medições específicas. Diferenças entre as medições manuais e digitais podem surgir em vista da familiaridade com a

técnica e com o "software".

Os modelos digitais podem ser manipulados e seccionados para analisar dentes específicos permitindo a estimativa da posição de seu longo eixo, assim como estudar a localização de pontos de contatos oclusais (Fig. 4). Outra aplicabilidade clínica é a interação com outras tecnologias, como a associação com as tomografias computadorizadas. Os arquivos de digitalização de TCFC (arquivos Dicom) e os arquivos.stl podem ser mesclados para facilitar o planejamento de tratamento virtual de casos ortocirúrgicos, criação de guias cirúrgicos, colocação de mini-implantes ortodônticos, exposição de dentes ectópicos ou preparação para próteses dentárias (11,13,14).

Quando a tecnologia de escaneamento intraoral é associada com a tecnologia de impressão tridimensional, é concebível que dispositivos ortodônticos, como os alinhadores transparentes e moldeiras de colagem indireta, feitos sob encomenda, possam ser entregues ao paciente no mesmo dia, após um escaneamento simples. Assim, a tecnologia com o escâner intraoral mantém grande potencial para aumentar a eficiência dos ortodontistas e substituir as impressões tradicionais (12).

A natureza física dos modelos de gesso impede que sejam sobrepostos no espaço e registrados no mesmo sistema de coordenadas. Como não é possível estabelecer a relação espacial entre dois modelos de gesso adquiridos em diferentes fases do tratamento, as mudanças observadas entre ambos não são direcionais e apenas alterações bidimensionais podem ser obtidas. Por exemplo, sabe-se que ocorreu uma alteração entre o ponto 1 e o ponto 2, mas não se pode saber se essa alteração ocorreu devido ao movimento do ponto 1, ponto 2 ou ambos, e não é possível quantificar a porcentagem de mudança em cada ponto (5).

Aplicações avançadas de técnicas de imagem 3D, incluindo modelos digitais virtuais e tomográficos, podem ser utilizadas para aplicações em odontologia que agora permitem superposições para avaliações longitudinais populacionais e individuais. As superposições 3D fornecem avaliações de crescimento, mudanças com tratamento, avaliações de estabilidade, diagnósticos melhorados de assimetria, morfologias e posições dentárias, análises quantitativas e qualitativas de deslocamentos esqueléticos e dentários e avaliações conjuntas temporomandibulares, entre outras aplicações (8).

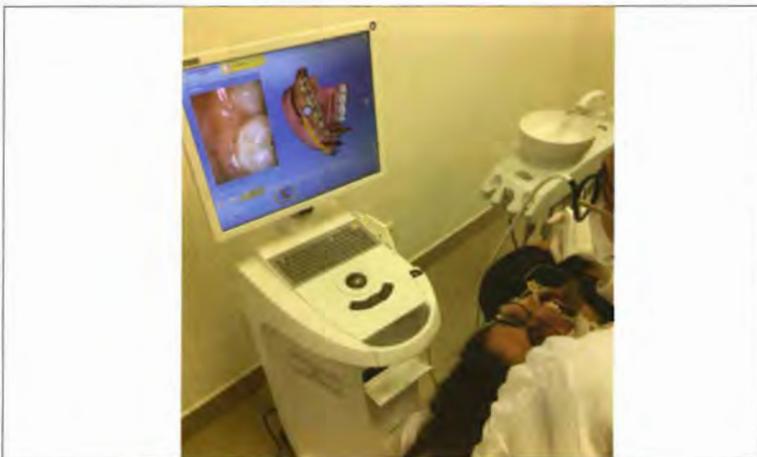
A interpretação dos resultados da superposição depende da estrutura de referência utilizada para o registro (14). O desafio é encontrar referências estáveis ao longo do tempo de tratamento para serem usadas como estruturas de registro. A região das rugosidades palatinas foi sugerida como região estável (5). JANG et al. (15), em 2009, compararam o método de registro das rugosidades palatinas com registro em mini-implantes instalados na maxila e concluíram que os

**Modelos ortodônticos digitais:  
uma realidade na prática clínica**

Digital dental casts:  
a reality in clinical practice



*Figura 1 - Scanner de modelos e moldagens 3Shape D800 (3Shape®, Copenhagen, Dinamarca).*



*Figura 2 - Escaneamento intraoral de um paciente da Odontoclínica Centra da Marinha realizada pelo Cerec Ortho (Sirona Dentsply®, Alemanha).*



*Figura 3 - Scanner intraoral Cerec Ortho (Sirona Dentsply®, Alemanha).*

Modelos ortodônticos digitais:  
uma realidade na prática clínica

Digital dental casts:  
a reality in clinical practice

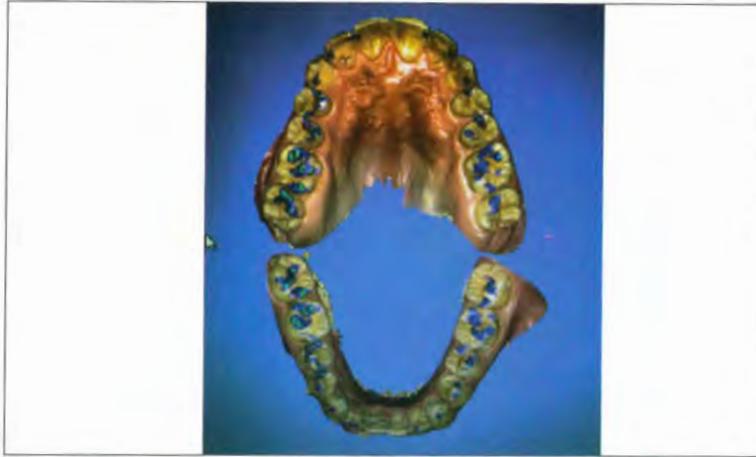


Figura 4 - Fotografia do escaneamento intraoral (Cerec Ortho) de um paciente evidenciando os pontos de contatos obtidos pelo tratamento ortodôntico.

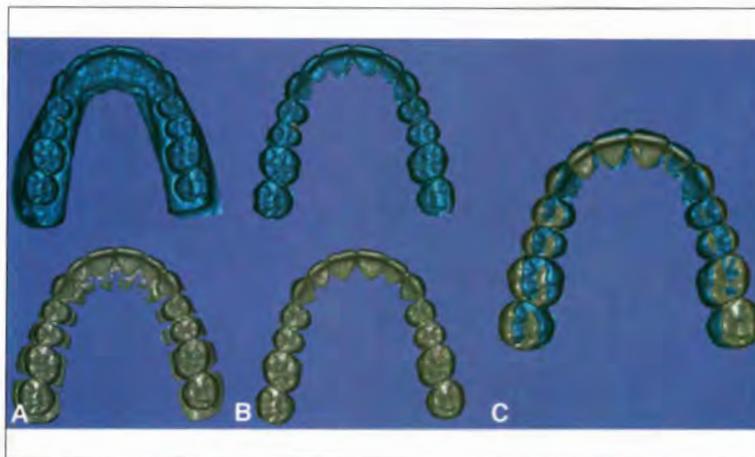


Figura 5 - A) Modelos digitais ortodônticos finais e "setup", B) As superfícies correspondentes aos tecidos gengivais removidas, C) modelos digitais registrados.

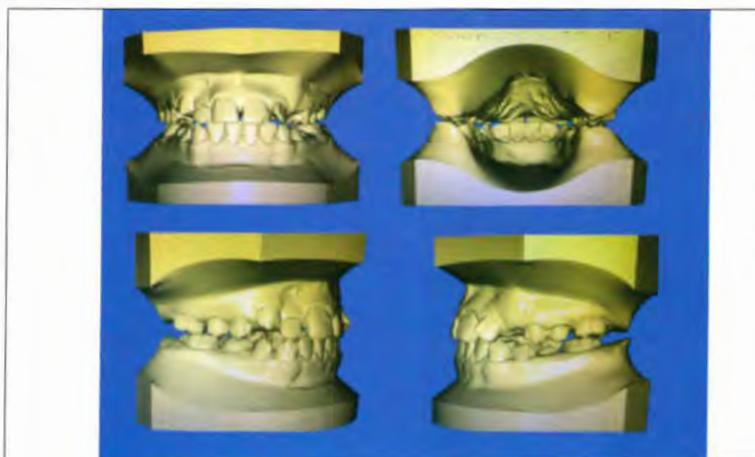


Figura 6 - Modelos digitais adquiridos a partir do escaneamento intraoral com o Scanner Cerec Ortho.

## Modelos ortodônticos digitais: uma realidade na prática clínica

### Digital dental casts: a reality in clinical practice

pontos medianos da terceira rugosidade palatina poderiam ser utilizados como marcos de referência. É importante que o clínico seja preparado e familiarizado com a tecnologia para evitar erros de interpretação evitar erros de interpretação das imagens das imagens (Fig. 5).

#### Precisão e reprodutibilidade

Para ser definida a precisão de uma medida, são necessários parâmetros estabelecidos na literatura científica. O estudo comparando modelos de gesso com modelos digitais de MULLEN, et al. (3), em 2007, atestou que uma diferença de medição inferior a 0,20 mm é clinicamente aceitável, por ser praticamente idêntica à confiabilidade determinada por medições manuais. Para medidas transversais, como distâncias intercanina ou intermolares, diferenças de até 0,4mm foram consideradas com pouca relevância clínica (8).

FLEMING, MARINHO e JOHAL (8), em 2011, fizeram uma revisão sistemática avaliando a validade do uso de modelos digitais no que tange a medições de tamanhos dentários, comprimento do arco, índice de irregularidade, largura do arco e apinhamento versus medições geradas em modelos de gesso manualmente com calibradores digitais em pacientes com e sem maloclusão. Foram incluídos dezessete estudos relevantes. Quando relatadas, em geral, as diferenças médias absolutas entre medidas diretas e indiretas em gesso e modelos digitais foram menores e clinicamente insignificantes. As medidas ortodônticas com modelos digitais foram comparáveis às derivadas de modelos de gesso. Concluíram que o uso de modelos digitais como alternativa à medição convencional em modelos de gesso pode ser recomendado.

SOUSA et al.(4), em 2012, realizaram um estudo para avaliar a confiabilidade das medições feitas em modelos digitais obtidos do escâner 3Shape D250® e não encontraram diferença estatisticamente significativa entre as medições feitas diretamente nos modelos de gesso e modelos digitais. Eles concluíram que os modelos digitais podem ser usados com um grau satisfatório de precisão e reprodutibilidade.

CUPERUS et al. (16), em 2012, determinaram em seu estudo, a validade e a reprodutibilidade das medidas em modelos estereolitográficos e modelos dentais digitais tridimensionais feitos com um escâner intraoral através do escaneamento de dez crânios humanos secos. A partir dos escaneamentos, modelos estereolitográficos e modelos digitais foram adquiridos e dois observadores mediram distâncias transversais, larguras mesiodistais dos dentes e segmentos do arco nos crânios, nos modelos estereolitográficos e digitais. Para as medidas nos modelos estereolitográficos e digitais, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. No entanto, essas diferenças foram consideradas clinicamente insignificantes. Os modelos digitais

apresentaram poucas diferenças estatisticamente significativas e geralmente, os menores erros de medição em comparação com os modelos estereolitográficos.

Diversos trabalhos avaliaram a acurácia de modelos digitais por escâneres intraorais (10,16). Verificou-se que a acurácia do modelo digital ao se escanear um modelo foi maior do que pelo escaneamento intraoral, possivelmente em virtude da movimentação do voluntário, espaço intrabucal limitado e presença de saliva. Mesmo assim, o escaneamento intraoral apresentou acurácia e confiabilidade satisfatórias, podendo substituir os modelos de gesso.

GRAUER et al.(5), em 2015, determinaram a reprodutibilidade em estabelecer a oclusão dos modelos digitalizados de forma independente, em registrar os modelos digitais obtidos após o tratamento sobre seus "setups" digitais produzidos antes do tratamento. A confiabilidade de ambos os procedimentos foi avaliada com duas amostras aleatórias de cinco modelos de pacientes. Em ambos os experimentos, foram criados três posicionamentos replicados dos modelos por paciente e a variabilidade na posição foi avaliada pela diferença máxima de superfície entre as repetições e o desvio padrão das distâncias superficiais entre replicações. Com base nos dados obtidos, concluíram que é confiável registrar modelos escaneados independentemente dos modelos em oclusão. O registro da diferença entre as superfícies dos modelos digitais ortodônticos finais em relação aos "setups" digitais efetuados também foi reprodutível.

#### DISCUSSÃO

A introdução dos modelos digitais na odontologia e, em especial, na ortodontia proporcionou diversas vantagens ao profissional. Em um mundo globalizado, com a comunicação facilitada pelo avanço da internet, a utilização da documentação digital (Fig. 6) é extremamente desejada, em virtude, principalmente, da facilidade de armazenamento e transmissão de dados (7).

Os modelos de estudo para o diagnóstico e planejamento ortodôntico foram tradicionalmente realizados sob a forma de modelos de gesso físico, que estão sujeitos a perdas, fraturas e degradação. Com o avanço da tecnologia na odontologia, a digitalização dos modelos de gesso foi possível e o advento dos escâneres digitais intraorais coincidiu com o desenvolvimento de tecnologia de "design" e fabricação assistida por computador (CAD/CAM) e a introdução da restauração "chairside" estética de cerâmica (CEREC®) (11). O armazenamento digital dos modelos de estudo elimina problemas inerentes ao armazenamento físico de modelos, são necessários aproximadamente 17m<sup>3</sup> de espaço para o armazenamento de modelos tradicionais de mil pacientes. A substituição de modelos de ortodontia

em gesso com informação virtual tem outros benefícios potenciais, incluindo: acessibilidade instantânea de informações 3D sem necessidade de recuperação de modelos de gesso a partir de uma área de armazenamento, a capacidade de realizar configurações de diagnóstico e tratamentos precisos e simples de vários padrões de extração e imagens virtuais podem ser transferidas em qualquer lugar do mundo para encaminhamento ou consulta imediata (8). Obviamente, quaisquer vantagens potenciais da tecnologia de digitalização direta seriam negadas se sua precisão e eficiência não fossem comparáveis com a abordagem convencional de aquisição do modelo com impressões de alginato (12).

O modelo de gesso pode não representar as medições reais dos dentes, em virtude de possíveis alterações dimensionais nos materiais de moldagem e modelagem durante sua preparação e pela dificuldade em identificar e utilizar pontos de referência para os instrumentos de medição. No entanto, ainda é considerado como padrão de referência em diversos estudos (8).

O procedimento para escanear a dentição, o osso alveolar e o palato não é difícil. No entanto, clínicos inexperientes encontrarão mais dificuldades nos primeiros escaneamentos intraorais, consumindo mais tempo de cadeira. Portanto, o nível de familiaridade com o sistema de digitalização influenciará substancialmente o tempo necessário para completar os exames (12). Os examinadores também precisam de treinamento para usar "softwares" específicos de medição da dentição. Na literatura foi relatado que uma alta confiabilidade para medições em modelos digitais pode ser alcançada (10).

Os dados do escaneamento intraoral são mais precisos quando o campo a ser escaneado permanece seco durante todo o procedimento de digitalização, condição difícil durante a varredura dos dentes posteriores, especialmente em pacientes com abertura limitada de boca.

Pesquisas anteriores confirmaram que os modelos digitais (Figura 5) mostraram ser confiáveis (4,8-10,12,16) e "softwares" digitais são capazes de reproduzir fielmente as características dentárias com um alto grau de precisão sem comprometimento clínico. Grande parte do erro da técnica de medição provavelmente reside na identificação dos pontos ao invés de um erro do dispositivo de medição ou "software" (8). Portanto, com o aprimoramento das técnicas digitais diretas e reconhecimento de pontos digitais, a modelagem digital pode substituir modelos de gesso como "padrão-ouro". Estudos demonstraram excelente aceitação nas decisões de planejamento de tratamento com base em modelos digitais.

Para que essas novas tecnologias sejam adotadas pela maioria dos ortodontistas, sua utilidade clínica deve ser fundamentada. Por esse motivo, a avaliação da precisão, da eficiência, do tempo e da aceitação pelo paciente da tecnologia de

## Modelos ortodônticos digitais: uma realidade na prática clínica

### Digital dental casts: a reality in clinical practice

escaneamento intraoral é imprescindível.

As estratégias de marketing de uma melhor experiência para o paciente, a melhoria da satisfação e a preferência geral do paciente por exames intraorais sobre impressões tradicionais foram feitas por vários fabricantes de escâneres intraorais. No entanto, alguns trabalhos não suportam essas afirmações, uma vez que as moldagens foram preferidas pela maioria dos pacientes, principalmente porque eram "mais fáceis" ou "mais rápidas" (12). À medida que a tecnologia de digitalização evoluir, o processo de digitalização será mais rápido e o "design" da ponta do escâner poderá ser menor, melhorando o conforto ao paciente e o controle de umidade.

A tecnologia tridimensional é uma realidade na prática clínica e acadêmica. Desde setembro de 2014, graças a um esforço colaborativo entre Elsevier e Kitware SAS® (Lyon, França), o "American Journal of Orthodontics" e "Dentofacial Orthopedics", revista mais importante na área da Ortodontia (Qualis A1), ofereceu aos leitores a capacidade emocionante de visualizar e interagir com os modelos digitais tridimensionais de publicações em uma variedade de dispositivos, incluindo celulares, "tablets", "laptops" e "desktops". A interatividade 3D em artigos "on-line" da Elsevier permite aos autores exibirem de forma ótima suas pesquisas e permite que os leitores compreendam de forma mais profunda e eficiente os resultados apresentados. Os leitores podem ver conjuntos de dados em todas as visualizações no espaço tridimensional, girando, aumentando ou diminuindo a imagem (13).

Assim, os sistemas para o diagnóstico assistido por computador devem integrar diferentes registros (fotografias, radiografias ou tomografias e modelos de estudo) para proporcionar um correto diagnóstico e formular o plano de tratamento digital adequado (13).

#### CONCLUSÃO

Os modelos digitais estão ganhando crescente aceitação como alternativa aos modelos tradicionais de gesso em ortodontia. Podem ser adquiridos pelo método indireto através do escaneamento de modelos de gesso e moldagens, ou pelo método direto, onde o modelo digital é adquirido pelo escaneamento intraoral ou pela tomografia computadorizada do paciente.

As principais vantagens e aplicabilidades clínicas dos modelos digitais são: precisão na obtenção de dados para o diagnóstico, facilidade de armazenamento eliminando a necessidade de espaço físico, transferência de informações através dos meios de comunicação virtual entre profissionais, maior facilidade na realização de análises ortodônticas e confecção de "setups" virtuais, permitem planejamento e confecção de alinhadores estéticos por CAD/CAM e customização de bráquetes para o tratamento ortodôntico, permitem superposições e planejamento ortocirúrgico virtual com a confecção

de guias cirúrgicos.

Algumas desvantagens, quanto ao uso dos modelos digitais residem no maior custo de confecção, falta de familiarização com a análise de modelos ortodônticos digitais, impossibilidade de serem manuseados, impossibilidade de montagem em articulador bem como a necessidade de suporte técnico para o "software" e a possibilidade de perda de informações em caso de dano ao equipamento. No entanto, essas desvantagens são consideradas insignificantes em comparação aos benefícios que a tecnologia digital pode oferecer.

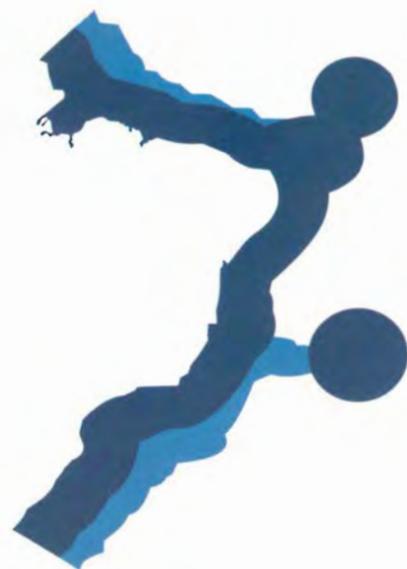
Os escâneres digitais intraorais estão se tornando parte integrante do consultório moderno, melhorando a eficiência da prática clínica. Conexões abertas e confiáveis com laboratórios de ortodontia, fusão de arquivos Dicom e .stl, aumento da interoperabilidade entre fabricantes e impressão 3D abrem possibilidades ilimitadas para esta tecnologia. Esta revisão confirmou que os modelos digitais obtidos através de escaneamentos dos modelos, moldagens ou escaneamentos intraorais oferecem uma alternativa válida aos modelos de gesso pois mostraram ser confiáveis e que "softwares" digitais são capazes de reproduzir fielmente as características dentárias com um alto grau de precisão sem comprometimento clínico. Os modelos obtidos pela TCFC possuem precisão de moderada a alta em virtude da presença de artefatos.

#### ABSTRACT

The introduction of digital models in orthodontics is a reality and they have been gradually replacing the physical models because they allow cost savings with molding and modeling materials, avoid manual errors and repetitions of procedures, considerably reduce the time required for making plaster models, Eliminate the need for storage space and can be used in the manufacture of computer-based orthodontic appliances, such as the manufacture of thermoplastic aligners and bracket customization, as well as digital planning in orthognathic surgery. The objective of this article is to present, through a literature review, a new diagnostic tool represented by the digital models, discussing its advantages and disadvantages, its different acquisition methods, clinical applicability and its accuracy and reliability. This review confirmed that the digital models obtained through intraoral scanning, molding or scanning models offer a valid alternative to plaster models since they have proved to be reliable and that the "software" is able to faithfully reproduce dental characteristics with a high degree of precision without compromise clinical. The models obtained by conical beam computed tomography have moderate to high accuracy due to the presence of artifacts. Keywords: Dental models - Analog-Digital Conversion - Orthodontic.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Proffit W, Fields H, Sarver D. Contemporary Orthodontics. 4. ed. St.Louis: Mosby-Elsevier. 2007. 414-417. 612 p.
2. Lemos LS, Rebelo IMCR, Vogel CJ, Barbosa MC. Reliability of measurements made on scanned cast models using the 3Shape R700 escâner. Dentomaxillofac Radiol [Internet]. 2015;44(6):20140337.
3. Mullen SR, Martin CA, Ngan P, Gladwin M. Accuracy of space analysis with emodels and plaster models. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2007;132(3):346-52.
4. Sousa MVS, Vasconcelos EC, Janson G, Garib D, Pinzan A. Accuracy and reproducibility of 3-dimensional digital model measurements. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2012;142(2):269-73.
5. Grauer D, Cevdanes LH, Tyndall D, Styner MA, Flood PM, Proffit WR. Registration of orthodontic digital models. Craniofacial Growth Ser. 2015;48:377-91.
6. Plooiij JM, Maal TJJ, Haers P, Borstlap WA, Kuijpers-Jagtman AM, Bergé SJ. Digital three-dimensional image fusion processes for planning and evaluating orthodontics and orthognathic surgery: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Surg. 2011;40(4):341-52.
7. Camardella, LT, Vilella OV. Modelos digitais em ortodontia: novas perspectivas, métodos de confecção, precisão e confiabilidade. Rev Clin Ortod Dent Press. 2015;14(2):76-84.
8. Fleming PS, Maninho V, Johal A. Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models: a systematic review. Orthod Craniofac Res. 2011;14(1):1-16.
9. White AJ, Fallis DW, Vandewalle KS. Analysis of intra-arch and interarch measurements from digital models with 2 impression materials and a modeling process based on cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010;137(4):456.e1-9; discussion 456-7.
10. Akyalcin S, Cozad BE, English JD, Colville CD, Laman S. Diagnostic accuracy of impression-free digital models. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2013;144(6):916-22.
11. Kravitz ND, Groth C, Jones PE, Graham JW, Redmond RW. Intraoral digital escâneres. J Clin Orthod. 2014;48(6):337-47.
12. Grünheid T, McCarthy SD, Larson BE. Clinical use of a direct chairside oral escâner: an assessment of accuracy, time, and patient acceptance. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2014;146(5):673-82.
13. Cevdanes LHS, Ruellas ACO, Jomier J, Nguyen T, Pieper S, Budin F, et al. Incorporating 3-dimensional models in online articles. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2015;147(5):S195-204.
14. Cevdanes LHS, Bailey LJ, Tucker GR, Styner MA, Mol A, Phillips CL, et al. Superimposition of 3D cone-beam CT models of orthognathic surgery patients. Dentomaxillofac Radiol. 2005;34(6):369-75.
15. Jang I, Tanaka M, Koga Y, Iijima S, Yozgatlian JH, Cha BK, et al. A novel method for the assessment of three-dimensional tooth movement during orthodontic treatment. Angle Orthod. 2009;79(3):447-53.
16. Cuperus AMR, Harms MC, Rangel FA, Bronkhorst EM, Schols JGJH, Breuning KH. Dental models made with an intraoral escâner: a validation study. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2012;142(3):308-13.



## Projetos Estratégicos da Marinha do Brasil

Prover a Força Naval de **capacidade plena** para cumprir a destinação constitucional primária de **defesa da Pátria**, bem como as demais atribuições legais, como a salvaguarda da vida humana no mar e a segurança da navegação

A execução desses projetos contribuirá para o **desenvolvimento nacional** em diversos setores, como a ciência e tecnologia, a indústria e a área social

**PROSUB** - Programa de Desenvolvimento de Submarinos

**SisGAAz** - Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul

Construção de **Corvetas Classe "Tamandaré"**



Obtenção de **Navios-Patrolha de 500 ton**



PROTEGENDO NOSSAS RIQUEZAS,  
CUIDANDO DA NOSSA GENTE.

[www.marinha.mil.br](http://www.marinha.mil.br)

**AMAZÔNIA AZUL.**  
A ÚLTIMA FRONTEIRA



#SomosTodosFamiliaNaval

Saúde Naval

[www.saudenaval.mar.mil.br](http://www.saudenaval.mar.mil.br)

