

DOROTÉIA FÁTIMA TASSINI

BIOESTIMULAÇÃO ELÉTRICA DURANTE
A MOVIMENTAÇÃO DENTÁRIA
INDUZIDA ORTODONTICAMENTE:
UMA REVISÃO DE LITERATURA

Faculdade de odontologia
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte
2013

DOROTÉIA FÁTIMA TASSINI

BIOESTIMULAÇÃO ELÉTRICA DURANTE
A MOVIMENTAÇÃO DENTÁRIA
INDUZIDA ORTODONTICAMENTE:
UMA REVISÃO DE LITERATURA

Monografia apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Henrique Pretti
Coorientador: Prof. Esdras de Campos
França

FO - UFMG
Belo Horizonte
2013

AGRADEÇO ...

... a Deus, meu guia e luz.

... à Lígia, pela comovente dedicação e doação.

... ao Lincoln e à Ana Rita, cujo incentivo e apoio foram essenciais.

... aos amigos e familiares, pela sincera cumplicidade.

... a todos os professores, colegas e funcionários,
pela convivência produtiva e pelos momentos inesquecíveis.

... o suporte das instituições FUMP e FUNDEP.

*Feliz aquele que transfere o que sabe
e aprende o que ensina
(CORA CORALINA).*

RESUMO

INTRODUÇÃO: a crescente demanda em reduzir a duração do tratamento ortodôntico tem aumentado o interesse por estudos que avaliem estímulos capazes de acelerar a remodelação óssea alveolar, o movimento dentário e a recuperação tecidual. A aplicação exógena de corrente elétrica de baixa intensidade pode intensificar os processos de atividade e diferenciação celulares do tecido periodontal e potencializar a remodelação óssea alveolar e o movimento dentário. **OBJETIVO:** elaborar uma revisão de literatura sobre a influência da bioestimulação elétrica na movimentação ortodôntica e sobre a aplicabilidade clínica dos métodos não invasivos para um movimento dentário induzido mais fisiológico e em um período de tempo mais curto. **METODOLOGIA:** o levantamento bibliográfico foi conduzido para identificar os trabalhos científicos referentes aos métodos não invasivos de estimulação elétrica aplicada à ortodontia, no período de 1970 a 2013. O processo de seleção elegeu 27 artigos científicos. **CONCLUSÃO:** o uso controlado da bioestimulação elétrica durante o tratamento ortodôntico é um meio eficaz para potencializar as respostas biológicas do tecido periodontal e acelerar o movimento dentário. A correlação entre as evidências clínicas e as histológicas fundamenta a continuidade dos experimentos e o desenvolvimento de novos sistemas bioelétricos que validem e facilitem o uso clínico das técnicas.

Descritores: estimulação elétrica; movimentação dentária induzida; ortodontia; aplicabilidade clínica.

ELECTRIC BIOSTIMULATION DURING ORTHODONTICALLY INDUCED TOOTH MOVEMENT: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

INTRODUCTION: the increasing demand to reduce the duration of orthodontic treatment has increased the interest in studies evaluating stimuli that are able to accelerate the alveolar bone remodeling, tooth movement and the tissue recovery. The exogenous application of electrical current of low intensity can intensify the periodontal tissue process of cellular differentiation and activity as well as enhance alveolar bone remodeling and tooth movement. **OBJECTIVE:** to evaluate the scientific evidence concerning the influence of electric biostimulation on orthodontic movement and the clinical applicability of noninvasive methods for more physiological tooth movement and in a shorter period of time. **METHODOLOGY:** a literature review was conducted in order to identify studies related to noninvasive electrical stimulation methods applied to orthodontics, in the period of 1970 to 2013. During the selection process 27 scientific papers were selected. **CONCLUSION:** the use of controlled electrical biostimulation during orthodontic treatment is an effective method to enhance the biological responses of the periodontal tissue and accelerate tooth movement. The correlation between the clinical and histological evidences corroborates with the continuity of experiments and development of new bioelectrical systems which validate and facilitate the use of such techniques in clinical practice.

Keywords: electric stimulation; induced tooth movement; orthodontics; clinical applicability.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - Aparelho posicionado no palato. A bateria, composta por cinco células de mercúrio conectadas em série, é visível através do acrílico..... 16
- FIGURA 2 - Vista lateral vestibular dos eletrodos adaptados ao formato dos tecidos gengivais do canino e posicionados paralelos ao longo do eixo do dente.....16
- FIGURA 3 - Vista oclusal do palato de uma gata do grupo A, no momento de instalação das molas.....18
- FIGURA 4 - Vista oclusal do palato de uma gata do grupo C, no instante de fixação das molas e de adaptação do aparelho.....18
- FIGURA 5 - Vista lateral da maxila de uma gata do grupo A. O movimento do canino foi mensurado através da distância entre a distal do canino à mesial do segundo pré-molar (a), e entre a mesial do canino à distal do terceiro incisivo (b), na altura da junção coroa-gengiva.....19
- FIGURA 6 - Vista oclusal do segmento anterior do palato da mesma gata do grupo C mostrada na FIG. 4, após 14 dias de tratamento. O movimento distal do canino esquerdo foi mais expressivo do que o do dente homólogo, tratado apenas com força ortodôntica..... 19
- FIGURA 7 - Aparelho ortodôntico experimental adaptado à arcada superior.....21
- FIGURA 8 - Anel elástico com eletrodos adaptado ao canino.....21
- FIGURA 9 - Aparelho removível com dispositivo elétrico utilizado na liberação de corrente direta intermitente de 20 μ A aos tecidos periodontais..... 23
- FIGURA 10 - Diagrama esquemático do circuito elétrico. S1: interruptor. Q1, Q2: transistores. R1, R2: resistores.....24
- FIGURA 11 - Movimentação dentária após duas semanas de tratamento (A, B, C) e após quatro semanas (D, E, F).....24

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 12 - Bráquete individualizado, componentes elétricos e acessórios utilizados na montagem do aparelho.....	25
FIGURA 13 - Sequência de confecção do aparelho em modelo de trabalho.....	26
FIGURA 14 - Aparelho elétrico fixado ao canino.....	26
FIGURA 15 - Fotos: laterais e frontal. A: lado experimental. B: vista frontal. C: lado controle.....	26
FIGURA 16 - Fotos oclusais. A: estágio inicial das retrações. B: após quatro semanas.....	27
FIGURA 17 - Estrutura do sistema integrado de microbateria enzimática. a, b: eletrodos com enzimas imobilizadas. c: membrana de permuta iônica. d: terminais para conexão em série.....	30
FIGURA 18 - Biobateria geradora de eletricidade a partir de carboidrato (açúcar).....	31
FIGURA 19 - Diagrama esquemático de uma célula de combustível biocatalítica para uso intraoral. Reação: Glicose + O ₂ → Gliconolactona + H ₂ O/H ₂ O ₂	32

LISTA DE TABELAS

1 - Informações gerais dos estudos in vivo através de métodos não invasivos.....	28
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

BBO	- Bibliografia Brasileira de Odontologia
BIREME	- Biblioteca Regional de Medicina
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
cAMP	- Monofosfato cíclico de adenosina
Cgmp	- Monofosfato cíclico de guanosina
<i>et al.</i>	- E colaboradores
FIG.	- Figura
gm	- Grama massa
°C	- Grau Celsius
LILACS	- Latin American and Caribbean Health Sciences Literature
MEDLINE	- Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
MeSH	- Medical Subject Headings
μA	- Microampère
NiTi	- Níquel-titânio
%	- Por cento
PubMed	- Publicações Médicas
SciELO	- Scientific Electronic Library Online
vs	- Versus

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

1 INTRODUÇÃO	11
2 METODOLOGIA	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 Estudos <i>in vivo</i> através de métodos não invasivos	15
3.2 Biotecnologia aplicada aos sistemas elétricos	29
4 CONCLUSÃO	33
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34