

HENRIQUE CESAR PURCHIO BRUCOLI

**ANÁLISE DA IMAGEM RADIOGRÁFICA DE RAÍZES
APICETOMIZADAS E IRRADIADAS COM LASER DE ND:YAG POR
MEIO DO PROCESSAMENTO DE IMAGEM DE RADIOGRAFIAS
DIGITAIS DIRETAS**

São Paulo

2009

Henrique Cesar Purchio Brucoli

Análise da imagem radiográfica de raízes apicetomizadas e irradiadas com laser de Nd:YAG por meio do processamento de imagem de radiografias digitais diretas

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Área de Concentração: Diagnóstico Bucal

Orientador: Profa. Dra. Emiko Saito Arita

São Paulo

2009

FOLHA DE APROVAÇÃO

Brucoli HCP. Análise da imagem radiográfica de raízes apicetomizadas e irradiadas com laser de Nd:YAG por meio do processamento de imagem de radiografias digitais diretas [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2009.

São Paulo, / /2009

Banca Examinadora

1) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

2) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

3) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

4) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

5) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

A Ana Helena, minha filha, cuja figura me inspira de uma forma que não consigo traduzir em palavras.

A Andrea, minha esposa, com amor, admiração e gratidão por estar ao meu lado.

Aos meus pais e irmãos, pelo suporte desde sempre.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Prof. Dra. Emiko Saito Arita, pelo incentivo a encarar o desafio de realizar este trabalho e por me ensinar que o orientador pode e deve aliar suas críticas a um estímulo sempre motivador. Muito obrigado!

Ao Engenheiro Fernando Augusto Purchio Brucoli, meu irmão, pela contribuição na concepção da análise de histogramas e análise estatística, além do incansável suporte.

Ao Departamento de Dentística da FOU SP pela disponibilização dos aparelhos de corte e polimento das amostras.

Ao Prof. Dr. Carlos de Paula Eduardo e Prof. Dra. Ana Cecília Aranha do Laboratório Especial de Laser em Odontologia (LELO-FOUSP) pelo apoio e disponibilização do laser de alta potência e demais acessórios utilizados para irradiação de nossas amostras.

Ao Prof. Dr. Cesar Lascale da disciplina de Radiologia da FOU SP pela disponibilização do aparelho de raio X e sistema digital utilizados em nosso trabalho.

Ao Prof. Dr. Camilo Morea pela disponibilização do dispositivo de paralelismo indispensável para o posicionamento do modelo experimental.

Aos colegas Prof. Dr. Fernando Aparecido Kawaguchi, Prof. Dr. Sergio Brossi Botta e Prof. Dr. Washington Steagall Jr. pelo companheirismo e ajuda indispensável.

A Secretária da Disciplina de Radiologia Maria Cecília Forte Muniz, por nos manter sempre atentos.

As Sras. Vania Martins Bueno de Oliveira Funaro, chefe técnica do Serviço de Informação Documentária e Circulação do SDO-FOUSP, Maria Cláudia Pestana e

Glauci Elaine Damasio Fidelis pelo auxílio na revisão e normalização do trabalho escrito.

Ao Sr. José Pascoal dos Santos, técnico do SDO-FOUSP pelo auxílio na formatação do trabalho escrito.

Aos funcionários da Secretaria de Pós-Graduação da FOUSP.

A CAPES pela bolsa de bolsa de Doutorado.

Brucoli HCP. Análise da imagem radiográfica de raízes apicetomizadas e irradiadas com laser de Nd:YAG por meio do processamento de imagem de radiografias digitais diretas [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2009.

RESUMO

Nesta pesquisa foi realizada a análise da imagem radiográfica digital da técnica periapical de raízes cujos ápices foram irradiados com laser de Neodymium Yttrium Aluminum Garnet (Nd:YAG) após a ressecção apical. Com intuito de encontrar alterações da imagem radiográfica digital das raízes causadas pela irradiação laser, desenvolvemos um modelo experimental in vitro. Foram realizadas as apicectomias de 39 raízes de dentes unirradiculares a dois milímetros do limite apical, com posterior fixação dos dentes em dispositivo que conferiu uma rígida padronização das radiografias, cujas imagens foram capturadas por meio de um sistema de radiografia digital direta (Dixi® Planmeca). Com a fixação das raízes no dispositivo de padronização, realizamos uma radiografia inicial, irradiamos os ápices radiculares com o laser de Nd:YAG e em seguida fizemos uma radiografia final, sem manipulação do sistema de padronização durante todo o processo. Os parâmetros de irradiação laser utilizados foram baseados no protocolo de pesquisa clínica para cirurgias apicais desenvolvido no Laboratório Especial de Laser em Odontologia (LELO-FOUSP). Foram eles 100mJ, 15Hz, 1,5W e diâmetro da fibra óptica de 320µm. As radiografias foram obtidas com três tempos de exposição diferentes (0,05s, 0,08s e 0,14s). As imagens radiográficas antes e depois a irradiação laser, obtidas em 12 bits, foram convertidas para 8 bits e exportadas para o programa de análise de imagens ImageTool 3.0.0. A análise das imagens digitais foi executada por meio de histogramas e subtração de imagem digital quantitativa. Foi possível detectar por meio dos dois métodos uma menor quantidade de dentina na superfície apical após a irradiação com o laser de Nd:YAG. A variável “tempo de exposição” não apresentou diferenças estatísticas significantes, porém foi observada uma tendência de melhor desempenho dos métodos com imagens obtidas com exposição de 0,05s. Apesar de termos observado remoção de tecido dentinário, não foi

possível detectar a presença de uma camada de dentina mais radiopaca nas imagens radiográficas da superfície irradiada.

Palavras-Chave: Radiologia Digital – Laser – Apicectomia - Processamento de imagens

Brucoli HCP. Radiographic image analysis of apicetomized roots irradiated with Nd:YAG laser using imaging processing of direct digital radiographs. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2009.

ABSTRACT

In this research, we carried out an evaluation of the digital radiographic image of dental root-ends irradiated with Neodymium Yttrium Aluminum Garnet (Nd:YAG) laser after apical resection. With the intention of founding alterations in the digital radiographic image of the roots caused by laser irradiation, we developed an in vitro experimental model. We made apicectomy in 39 single-root teeth, 2 millimeters below the apical limit and then we fixed these teeth in a standardization device. The radiographic images were captured thru a direct digital radiographic system (Dixi® Planmeca). After positioning of the teeth in the standardization device, we made an initial radiograph, Nd:YAG laser irradiation of the apex and a final radiograph, without manipulation of the standardized system during the whole process. The laser parameters applied in this research followed the clinical research protocol for apical surgeries developed in the LELO- FOUSP. They were 100mJ, 15Hz, 1,5W and a 320µm diameter optic fiber. The radiographs were made within three different exposure times (0,05s, 0,08s and 0,14s). The obtained 12 bit radiographic images before and after laser irradiation were converted to 8 bit images and exported to the ImageTool 3.0.0 image analysis software. With this software we analyzed the digital images in the methods of histogram analysis and quantitative digital image subtraction. The two methods indicated less amount of dentin in the apical surface after Nd:YAG laser irradiation. The variable "exposure time" did not present statistical differences. However, we observed a tendency of better performance of the methods with images obtained with 0,05s exposure time. Although we observed dental tissue ablation, it was not possible to detect the presence of a more radiopac dentin layer in the irradiated surface radiographic images.

Key-words: Digital Radiology - Laser - Apicectomy - Image processing

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 4.1 - Cortador Labcut 1010	34
Figura 4.2 - Politriz Ecomet 3	34
Figura 4.3 - Laser de Nd:YAG	35
Figura 4.4 - Ponteira, alicate, óculos e radiômetro	35
Figura 4.5 - Dispositivo de paralelismo	36
Figura 4.6 - Método da apicectomia	38
Figura 4.7 - Fixação dos dentes	39
Figura 4.8 - Inversão da plataforma acrílica	39
Figura 4.9 - Posicionamento e fixação do cabeçote	39
Figura 4.10 - Tempos de exposição: da esquerda para a direita, 0,05s (seta na região verde da barra de exposição); 0,08s (seta entre as regiões verde e laranja da barra de exposição); 0,14s (seta na região laranja da barra de exposição).....	40
Figura 4.11 - Radiografia inicial obtida pelo sistema digital e apresentada pelo programa Dimaxis Pro 4.4.0.....	41
Figura 4.12 - Painel do equipamento com parâmetros de irradiação	42
Figura 4.13 - Método de irradiação laser.....	42
Figura 4.14 - Radiografia final dos mesmos dentes após a irradiação laser de Nd:YAG	43
Figura 4.15 - Aspecto da mesma imagem exportada em 8bits	44
Figura 4.16 - Delimitação da área de análise de histograma	45
Figura 4.17 - Histograma obtido a partir da área delimitada	46
Figura 4.18 - Imagem de subtração quantitativa apresentando mancha radiopaca na linha de dois ápices	48
Gráfico 5.1 - Diferença entre os níveis médios de cinza, antes e depois do laser, nos diferentes tempos de exposição	51

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

