

UNIVERSIDADE TIRADENTES
CURSO DE ODONTOLOGIA

**TERAPIA FOTODINÂMICA (PDT) EM ENDODONTIA:
RELATO DE CASO CLÍNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Odontologia da Universidade Tiradentes com parte dos requisitos para obtenção do grau de bacharel em Odontologia.

Alunas: Gabrielle Reis Mendonça, Marina Sobral Passos Costa
Orientadora: Profa. Maria Amália Gonzaga Ribeiro

ARACAJU/SE
NOVEMBRO/2008

**GABRIELLE REIS MENDONÇA
MARINA SOBRAL PASSOS COSTA**

**TERAPIA FOTODINÂMICA (PDT) EM ENDODONTIA:
RELATO DE CASO CLÍNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Odontologia da Universidade Tiradentes com parte dos requisitos para obtenção do grau de bacharel em Odontologia.

**Aprovada em ____/____/____
Banca Examinadora**

Profa. Orientadora
Profa. Maria Amália Gonzaga Ribeiro

1º Examinador
Prof. Ricardo Luís Cavalcante Albuquerque Júnior

2º Examinador
Prof. Sérgio Giansante Júnior

*“A felicidade às vezes é uma bênção,
mas geralmente é uma conquista.”*

Paulo Coelho

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecemos a Deus, o que seria de nós sem a fé que temos Nele, por tudo de maravilhoso que Ele sempre coloca em nossas vidas, em especial nesta ocasião por esta benção conquistada neste ano que é a nossa conclusão de curso, sonho este que compensou tudo que abdicamos durante todo o curso, tendo a certeza de que Ele sempre estava ao nosso lado em todos os momentos nos fortalecendo e nunca nos deixando perder a esperança.

Aos nossos familiares: pais, irmãos, marido e filho agradecemos pelo apoio, o reconhecimento, a compreensão, não medindo esforços para que chegássemos até esta etapa de nossas vidas.

A nossa orientadora Professora Maria Amália que foi muito mais que uma orientadora, foi uma amiga querida que sempre esteve ali para nós animar nas horas que parecia tudo dar errado, por todo o conhecimento passado, pelas orientações e por seu apoio que nos levou a execução e conclusão desta monografia.

Aos demais professores desta instituição que fizeram parte dessa jornada em sala de aula, na clínica, contribuindo para a nossa formação acadêmica e profissional. Aos pacientes atendidos, pois através da confiança deles foi possível nos tornarmos Oodontologas hoje.

Aos nossos colegas de classe e a todos os funcionários que sempre nos trataram com muito carinho.

Obrigada a todos que contribuíram de forma direta ou indiretamente para a conclusão do nosso curso.

ARTIGO CIENTÍFICO

**“TERAPIA FOTODINÂMICA (PDT) EM ENDODONTIA:
RELATO DE CASO CLÍNICO”**
**TERAPIA FOTODINÂMICA (PDT) EM ENDODONTIA:
RELATO DE CASO CLÍNICO**

Gabrielle Reis MENDONÇA;
Marina Sobral Passos COSTA;
Maria Amália Gonzaga RIBEIRO.

RESUMO: As lesões periapicais estão diretamente relacionadas à presença de microorganismos no interior do sistema de canais radiculares. Só com a eliminação do agente causal pode-se obter o processo de cura. A terapia fotodinâmica (PDT, do inglês Photodynamic Therapy) tem se mostrada promissora na redução microbiana intracanal *in vitro*. Neste trabalho, é apresentado um caso clínico onde foi utilizada terapia fotodinâmica (PDT) como coadjuvante da terapia endodôntica de um dente portador de necrose pulpar e lesão periapical. Foi realizado o tratamento endodôntico convencional, por meio do preparo de canal e irrigação com hipoclorito de sódio a 2,5%. Em seguida iniciou-se a terapia fotodinâmica na unidade dental em questão, para a realização da PDT foi utilizado laser de baixa intensidade de energia (MMO- 660nm, 40mw, 120J/cm², 120s) associado à substância fotossensibilizadora (corante azul de metileno a 0,01%). O canal foi obturado na mesma sessão e radiografias de controle foram realizadas para a análise do reparo tecidual ósseo na área radiolúcida apical, em 15, 40 e 70 dias após a conclusão do tratamento. Deve-se ressaltar que não houve sintomatologia pós terapia endodôntica associada à terapia fotodinâmica. Observou-se que aos 70 dias ocorreu leve formação de trabeculado ósseo, sugerindo início de reparação tecidual óssea na região periapical da unidade dentaria 21.

PALAVRAS- CHAVES: Terapia fotodinâmica, lesão periapical, tratamento endodôntico.

ABSTRACT: Periapical lesions are directly related to the presence of microorganisms in the interior of root canal system, and only by eliminating the causing agent the cure can be achieved. Photodynamic therapy (PDT) appears to be promiser on *in vitro* intracanal microbial reduction. In this study, we report a clinical case where photodynamic therapy (PDT) was utilized assisting endodontal therapy of a tooth with necrosis of pulp and periapical lesion. Conventional endodontal treatment was done by means of stepping, irrigation with 2,5% sodium hypochlorite, and application of photodynamic therapy on the dental unit under treatment. To apply the PDT, it was used a low level energy laser (660nm, 40mw, 120J/cm², 120s) and as a photosensitizer (0,01% methylene blue stain). The root canal was filled on the

same session and the control radiographs were taken within 15,40, and 70 days after treatment was concluded, to analyse bone tissue repair on apical radiolucent area. Seventy days later, it was observed the formation of moderate bone trabecula, suggesting the beginning of bone tissue repair on periapical region on dental unit 21. It must be emphasized that there was not symptomatology after endodontal therapy associated to the photodynamic therapy.

Key words: photodynamic therapy, periapical lesion, endodontal treatment.

INTRODUÇÃO

O sucesso no tratamento endodôntico depende da eliminação das bactérias existentes no sistema de canais radiculares em dentes portadores de necrose pulpar e lesão periapical.

Mais de trezentas espécies bacterianas são reconhecidas atualmente na microbiota normal da cavidade oral, sendo potenciais infectantes dos canais radiculares. Entretanto, apenas um grupo restrito de espécies é capaz de colonizar o canal radicular, com cerca de cinquenta e seis gêneros bacterianos. Vários fatores promovem a seleção das bactérias no sistema de canais radiculares. Dentre eles se incluem fatores nutricionais, pH, temperatura, resistência do hospedeiro e presença de agentes microbianos. Deve-se ressaltar que estes fatores tendem a favorecer o crescimento de espécies anaeróbias (GOMES, 2002).

As bactérias anaeróbias facultativas, como *Enterococcus faecalis*, podem compor uma parte significativa na microbiota de lesões endodônticas e, geralmente, estas bactérias são mais resistentes à atividade antimicrobiana do que as anaeróbias estritas, podendo persistir em canais radiculares e no interior dos túbulos dentinários após terapia endodôntica, sendo, portanto, indicativo comum em casos de insucesso endodôntico (GOMES, 2002).

Tradicionalmente, a redução microbiana é alcançada por meio do preparo químico-cirúrgico, caracterizado pelo uso simultâneo de instrumentos e substâncias químicas irrigadoras (PAIVA; ANTONIAZZI, 1993). O preparo biomecânico, apesar de promover limpeza e modelagem do canal radicular, não é suficientemente capaz de promover a eliminação total desses microorganismos, pois estes têm a capacidade de penetrar na intimidade dos canalículos dentinários, sendo, dessa forma, necessário a utilização de medicações intracanal.

Recentemente, a terapia envolvendo o uso do Laser de baixa intensidade de energia (LLLT) tem despertado atenção de muitos pesquisadores. A laserterapia tem sido apresentada como uma alternativa de tratamento, na maioria das vezes como coadjuvante da terapia convencional em diferentes especialidades da Odontologia (SOUZA et al., 2006).

Na Endodontia, o uso do LLLT tem inúmeras indicações, e, mais recentemente, a aplicação da terapia fotodinâmica (PDT), evidenciando resultados

animadores, principalmente no que se refere à morte bacteriana. Esta terapia caracteriza-se como a irradiação de células/bactérias marcadas por uma espécie de oxigênio reativo produzido por meio de uma droga fotossensibilizadora e luz com comprimento de onda apropriado (WILSON, 1994; WAINWRIGHT, 1998; TOMASELLI et al., 2001; DOUGHERTY TJ, 2002; KOMERIK et al., 2003; CHAN Y; LAI, 2003; BISLAND et al., 2006).

O efeito desta terapia vem sendo testado frente a espécies resistentes ao tratamento endodôntico convencional, por meio da associação do azuleno 25% ao Endo PTC. A banda de absorção desse corante é ressonante com o comprimento de onda (685nm) emitido pelo Laser AsGaAl. (GARCEZ et al., 2003).

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo realizar por meio de relato de caso clínico, Terapia Fotodinâmica (PDT), em dentes portadores de necrose pulpar e lesão periapical.

REVISÃO DE LITERATURA

Para um melhor entendimento dos assuntos a serem abordados, a revisão de literatura foi dividida em tópicos, a saber:

MICROBIOTA DE DENTES PORTADORES DE NECROSE PULPAR E LESÃO PERIAPICAL

A microbiota distribuída pelo sistema de canais radiculares dos dentes com polpa necrótica representa potente fonte antigênica mantenedora da destruição do parênquima periapical, por vezes determinando agudizações: um quadro clínico/patológico caracterizado localmente por dor, edema e/ou exsudação. Ademais, essas duas entidades biológicas, distintas e complexas, a microbiota endodôntica e a lesão periapical crônica, influenciam significativamente o prognóstico dos tratamentos endodônticos (LEONARDO et al., 1994).

Em casos de necrose pulpar, todos os microrganismos da cavidade bucal têm a capacidade de invadir o canal radicular, mas as condições existentes no seu interior permitem o crescimento apenas de bactérias capazes de fermentar aminoácidos e peptídeos, que constituem um grupo restrito de espécies (SUNDQVIST, 1994).

Sundqvist, em 1994, isolou 300 espécies de bactérias da cavidade oral, porém apenas um número limitado tem sido isolado consistentemente em infecções endodônticas. Estas incluem as espécies de gêneros *Streptococcus*, *Fusobacterium*, *Prevotella*, *porphyromonas*, *Eubacterium*, *Peptostreptococcus*, *Bacteroides*, e *Lactobacillus*.

Os microrganismos anaeróbios estão presentes em 96% dos dentes com lesão periapical crônica, tendo maior prevalência o *Actinomyces viscosus* (56%), *Prevotella intermédia* (48%), *Fusobacterium nucleatum* (40%), e *Porphyromonas gingivalis* (16%) (ASSED, 1993).

Os microrganismos gram-negativos além de possuírem diferentes fatores de virulência, geram produtos e subprodutos tóxicos aos tecidos apicais e periapicais e contém em sua parede celular as endotoxinas constituídas de lipopolissacarídeos (LPS), que são de fundamental importância clínica, pois, liberadas durante o crescimento bacteriano, ou após a morte da célula, ativam a liberação de bradicinina que é um potente mediador da dor e conduzem à resposta inflamatória e reabsorção óssea na região periapical (GOMES, LILLEY, DRUCKER, 1996).

A invasão de microrganismos no canal radicular pode ocorrer através do ligamento periodontal, por anacorese hematogênica, como também através da coroa do dente – devido a um processo carioso – sendo esta a via mais comum. Um conduto radicular infectado apresenta condições ideais de substrato orgânico, como temperatura e umidade, funcionando como um verdadeiro tubo de cultura microbiana. Essa situação propicia a multiplicação bacteriana, que pode ocorrer com muita intensidade, a ponto de dar origem a uma nova geração a cada 20 ou 30 minutos (LEONARDO et al., 1998)

A presença das bactérias e suas toxinas no conduto radicular irão exercer ações agressivas sobre os tecidos periradiculares. O tipo de alteração periapical (aguda ou crônica) está diretamente ligado à intensidade da agressão do microrganismo e a sua virulência, bem como a capacidade de defesa imunológica do organismo hospedeiro. Como consequência, observa-se ligeira inflamação, até extensa destruição dos tecidos dentários e periapicais (DE DEUS, 1992; LEONARDO et al., 1998).

As bactérias gram-negativas *Porphyromonas gingivalis* e *Fusobacterium nucleatum* são capazes de inibir o crescimento de fibroblastos do ligamento

periodontal, sugerindo a possibilidade destas participarem no desenvolvimento de lesões periapicais. Deve-se ressaltar que a presença de fungos tem sido observada em infecções primárias e secundárias (persistentes) dos canais radiculares. A espécie mais freqüentemente isolada é a *Candida albicans* (VALERA, REGO, JORGE, 2001).

As bactérias anaeróbias facultativas, como *Enterococcus faecalis*, podem compor uma parte significativa na microbiota de lesões endodônticas e, geralmente, estas bactérias são mais resistentes à atividade antimicrobiana do que as aeróbias estritas, podendo persistir em canais radiculares e no interior dos túbulos dentinários após terapia endodôntica (GOMES, 2002).

Na presença de lesão perirradicular, os microorganismos organizam-se em biofilme. A comunidade microbiana apresenta na sua estrutura uma matriz polissacarídea que limita o acesso de moléculas de defesa (anticorpos) e células fagocíticas (macrófagos e neutrófilos), determinando uma elevada resistência aos agentes antimicrobianos e aos mecanismos de defesa do hospedeiro. Por essas razões, o organismo, na maioria das vezes, é ineficaz em eliminar o biofilme, sendo uma dessas causas de perpetuação de lesões perirradiculares (SIQUEIRA Jr et al., 2004).

TRATAMENTO ENDODÔNTICO CONVENCIONAL

O objetivo do tratamento do sistema de canais radiculares envolve a recuperação do dente comprometido nos seus aspectos funcionais e estéticos.

Para que isto ocorra são realizadas manobras de limpeza, desinfecção e modelagem do sistema endodôntico onde a sanificação e a manutenção desta, entre sessões, é de extrema importância, pois com isso ocorre a eliminação de microorganismos levando à reparação dos tecidos lesados, objetivos estes conseguidos quando da utilização de medicação intracanal (PAIVA, ANTONIAZZI 1993).

O hipoclorito de sódio é capaz de hidrolisar as ligações ésteres dos ácidos graxos do lipídeo (A), macromolécula do LPS, neutralizando-a pela remoção de ácidos graxos esterificados, alterando assim a sua conformação química (SAFAVI; NICHOLS, 1993).

O hidróxido de cálcio tem sido a medicação intracanal mais utilizada atualmente. Acredita-se que o seu efeito mineralizador e antimicrobiano deve-se à sua dissociação química em íons de cálcio e hidroxila, o que caracteriza propriedades enzimáticas, como a inativação de enzimas bacterianas e à ativação de enzimas teciduais proporcionando efeito mineralizador (ESTRELA et al., 1995).

Sydney (1996) avaliou a microflora dos canais radiculares de dentes portadores de periodontite apical crônica após o emprego de pasta a base de hidróxido de cálcio em diferentes tempos. Observou que essa medicação reduziu em 77,8% a microbiota do canal após 7 dias de sua aplicação e que com o aumento desse tempo para 6 semanas, em apenas 1 caso dos 10 avaliados, uma bactéria foi identificada, o *Enterococcus faecalis*.

Por possuir elevada ação higroscópica, o hidróxido de cálcio está indicado em dentes portadores de polpas vitalizadas ou desvitalizadas com ou sem lesões periapicais (Leonardo, Silva, Silva, 1993). Nos casos de necrose pulpar, onde microrganismos de maior virulência sobrevivem no interior do canal radicular, mesmo após cuidadosa desinfecção, a medicação intracanal pode ser um valioso complemento da desinfecção do sistema de canais radiculares necróticos, reduzindo a microbiota endodôntica e, conseqüentemente, favorecendo o reparo tecidual periapical (SIQUEIRA JR et al., 1997).

Em pesquisas *in vitro* realizadas, evidenciou-se a efetividade antimicrobiana do hidróxido de cálcio sobre as bactérias comumente presentes nos canais radiculares infectados (GEORGOPOULOU, KONTAKIOTIS, NAKOU, (1993); SIQUEIRA Jr.; UZEDA (1997).

O hidróxido de cálcio inibe a função dos macrófagos, pela diminuição da sua capacidade de aderência ao substrato, reduzindo as reações inflamatórias nos tecidos periapicais e agindo como indutor de mineralização (ESTRELA et al., 1995).

Leonardo et al. (1999), constataram por meio de um estudo *in vitro* - no qual avaliou a atividade antimicrobiana de algumas pastas a base de hidróxido de cálcio, dentre elas o Calen, frente a sete cepas bacterianas, incluindo aeróbios e anaeróbios facultativos, gram-negativos e gram-positivos, resistentes às substâncias empregadas como medicação intracanal, que as mesmas foram inibidas por todas as pastas avaliadas

O iodofórmio tem seu uso aplicado na Endodontia. Suas indicações estão associadas à presença de grandes áreas de reabsorções periapicais, como estimulante biológico atuando em ambiente apical e periapical (AYDOS; MILANO, 1984; DANIEL; JAEGER; MACHADO, 1999).

Carneiro (2000), após um estudo de vários casos, recomendou a utilização do metronidazol como curativo de demora, uma vez que verificou total reparação dos dentes portadores de reação periapical, em período máximo de preservação clínica-radiográfica de 12 meses.

TERAPIA FOTODINÂMICA (PDT)

Na redução do processo inflamatório estudos voltados para a área odontológica têm demonstrado a viabilidade da utilização da terapia com Laser de baixa intensidade de energia (LLLT) sobre os processos flogísticos. Dentre os experimentos realizados desde o surgimento do Laser de baixa potência em 1960, inúmeros Laseres com distintos comprimentos de onda foram empregados. Os Laseres semicondutores emitindo comprimento de onda na faixa entre 780 a 830 nm apresentam atualmente grande número de indicações na Odontologia, principalmente quando o objetivo for: analgesia, ação antiinflamatória, antiedematosa e biomodulação. As aplicações mais usuais são: pós-operatório de cirurgias, queilite angular, trismos, parestesia, hipersensibilidade dentinária, após intervenções endodônticas, reparação de úlceras aftosas e lesões herpéticas de acordo com GARCEZ et al. (2003).

Silbert, Bird, Milburn (2000) avaliaram, *in vitro*, o potencial de redução bacteriana da PDT em canais radiculares. As raízes foram divididas em dois grupos, um foi contaminado com *S. mutans* e o outro com *E. faecalis*. Com o uso de um laser de diodo ($\lambda 670\text{nm}$) e do corante azul de metileno, as raízes foram irradiadas por períodos de tempo que variaram de 30s a 240s. Os resultados mostraram que o corante sozinho conseguiu redução bacteriana da ordem de 20%, somente a irradiação laser não alterou a população bacteriana, já a associação laser e corante (PDT), foi capaz de eliminar 100% das bactérias do grupo contaminado com *S. mutans* e 40% das do grupo contaminado com *E. faecalis*. Os autores concluíram que a PDT é um efetivo método de redução microbiana e que os parâmetros devem ser ajustados para que se possa alcançar maior eliminação de *E. faecalis*.

Soukos et al. (1998), observaram que a maioria dos microorganismos é sensível à terapia com luz vermelha depois de fotossensibilizados com o azul de metileno. Esse efeito é dependente de alguns parâmetros, como: comprimento de onda, densidade de potência, densidade de energia e concentração do fotossensibilizador. Para produzir efeito, o corante precisa ser biologicamente estável, fotoquimicamente eficiente e minimamente tóxico aos tecidos normais (GARCEZ et al., 2003).

A terapia fotodinâmica tem se mostrado efetiva contra microorganismos, incluindo aqueles resistentes a drogas. A literatura não relata efeitos colaterais relacionados a essa terapia, desde que obedecidos os parâmetros adequados (CALZAVARA-PINTON et al., 2004).

Na Odontologia, os Laseres e LEDs estão sendo utilizados principalmente como auxiliares na redução bacteriana (GARCEZ et al., 2003; ZANIN et al., 2003).

Os LLLT e os LEDs, quando associados a corantes ou substâncias fotossensibilizadoras (SF), podem levar à morte ou redução dos microorganismos, sem causar danos ao organismo, processo conhecido como fotossensibilização letal ou terapia fotodinâmica (PDT). Há alguns anos, essa terapia foi adaptada para a utilização em bactérias. O princípio da fotossensibilização letal é igual ao da PDT, utilizada para o tratamento de tumores. A luz ativa um corante depositado no organismo alvo e o sensibilizará em duas vias distintas, seja por meio do sistema redox, promovendo, após interação com o meio, uma resposta citotóxica que produz radical livre com conseqüente morte da célula bacteriana, seja por meio da liberação de energia ocorrida após a radiação ter atingido o corante no organismo alvo, transformando o oxigênio em nível molecular em oxigênio singleto, citotóxico para as bactérias. Quanto menos tóxicos forem os corantes e com bandas de absorção próximas ao comprimento de onda das luzes utilizadas, a eficácia da terapia é elevada, sem causar danos aos tecidos adjacentes (SOUZA, et al., 2006).

Castro et al. (2006) avaliaram a ação da terapia fotodinâmica sobre culturas de *Enterococcus faecalis*. Para tal, foi utilizado a cepa padrão de *Enterococcus faecalis* (ATCC 10100) inoculada em trinta tubos de ensaio contendo 1,2 ml de caldo BHI, em seguida as culturas foram incubadas por 24 horas em estufa a 37°C. Após a confirmação do crescimento bacteriano, os tubos contendo a cultura foram divididos em quatro grupos, a saber: Grupo 1- tubos foram irradiados por 3 minutos

com laser diodo (AsGaAl, 685nm); Grupo 2- tubos receberam 1ml de solução de hipoclorito de sódio 1% por 15 minutos; Grupo 3- tubos receberam pasta de azuleno 25% associado ao Endo- PTC , sem irradiação laser; Grupo4- receberam fotoirradiação por 3 minutos. Conclui-se pelos resultados obtidos que a solução de hipoclorito de sódio 1 % apresentou efeito bactericida, já a terapia fotodinâmica foi capaz apenas de diminuir o número de células viáveis, exercendo assim, efeito bacteriostático em culturas de *Enterococcus faecalis*.

Souza et al. (2006), avaliaram o efeito da radiação Laser (685 nm) associado ao azul de metileno diante de diversas espécies de cândida. Foram avaliadas as seguintes espécies: *Cândida albicans*, *Candida dubliniensis*, *Candida krusei*, *Candida tropicalis*. Concluíram que a terapia foi eficaz em todas espécies de cândida estudadas.

RELATO DE CASO CLÍNICO

Paciente A. S. O., gênero feminino, Leucoderma, 29 anos de idade, compareceu a Clínica Odontológica da Universidade Tiradentes (COUNIT, Aracaju-SE). Durante a anamnese, a paciente relatou necessidade de tratamento odontológico. Foi realizado exames extra oral, intra oral e complementares. Durante a realização dos testes de sensibilidade com gás refrigerante foi constatado ausência de vitalidade pulpar na referida unidade. Radiograficamente observou-se imagem radiolúcida difusa na porção periapical (Figura 6) do elemento dentário (21), sugestiva de reação periapical, chegando-se ao diagnóstico de abscesso periapical crônico, indicando como opção de tratamento endodôntico a necropulpectomia.

Foi realizada profilaxia, anestesia tópica (Benzotop- DFL-RJ) e infiltrativa local (Lidocaína 2%/ epinefrina 1: 100.000), isolamento absoluto e antissepsia do campo operatório. A cirurgia de acesso foi realizada com subsequente irrigação e aspiração da câmara pulpar com hipoclorito de sódio a 2,5% (Biodinâmica química e farmacêutica Ltda, Ibiporã- PR). Foi realizado o esvaziamento utilizado as brocas de largo (#1,2) (Dentsplay-Maileffer-RJ).

O comprimento real de trabalho (CRT) foi determinado em (21,5mm), ou seja, a 1,0mm aquém do vértice radiográfico, acorde Siqueira, 2004. Em seguida iniciou-se o preparo químico cirúrgico com seqüência de limas (Dentsply-Maillefer /RJ)#25,

30, 35, 40 e 45 (determinado como instrumento memória). Deve-se ressaltar que durante o desenvolvimento desta etapa procedeu-se irrigação constante com hipoclorito de sódio a 2,5%. Depois de concluído o preparo do canal, este foi irrigado com 3 ml de EDTA a 17% (Farmácia Científica de manipulação, Aracaju- SE) por 3 minutos com o objetivo de remover da *smear layer* e aumento da permeabilidade dentinária, e posteriormente neutralizado com hipoclorito de sódio a 2,5% e aspiração final.

PROTOCOLO TERAPIA FOTODINÂMICA (PDT)

Foi introduzida no canal a substância fotossensibilizadora (corante) azul de metileno a 0,01% (Chimiolux- MG) (Figura 3); aguardou-se 5 minutos com o objetivo de promover maior interação da irradiação a Laser e o corante e, em seguida, aplicado o laser de baixa intensidade de energia ($\lambda 660\text{nm}$, densidade de potência 40mw e densidade de energia $120,0 \text{ J/cm}^2$ 120s), introduzindo a fibra ótica plástica no conduto até a medida do CRT (Figura 1; 4) realizando movimento helicoidal. O protocolo utilizado foi o de Patrícia Rossini Pugliesi Rocha, através de um estudo clínico da ação antimicrobiana intracanal do laser em baixa intensidade associado a um fotossensibilizador. Finalizada a fotoativação, o corante foi removido do canal, fazendo-se irrigação com soro fisiológico (Figura 5) e secagem do canal com cones de papel absolve(#35) (Endo Points- AM). Foi realizada a obturação do canal mesma sessão utilizando cones de guta-pecha (principal e acessórios) e cimento endodôntico (Sealer 26- Dentsply, RJ), limpeza da porção coronária com álcool absoluto e selamento provisório com cimento de ionômero de vidro (Vidrion R, SS White Artigos dentários Ltda, Rio de Janeiro – RJ) na radiografia final (Figura 7).

Quinze dias após a conclusão do tratamento, foi realizada uma radiografia de preservação, na qual se observou desaparecimento do cimento endodôntico que havia extravasado (Figura 8). Na radiografia realizada quarenta e setenta dias após a conclusão do tratamento observaram-se leve formação de trabeculado ósseo (Figura 9). Deve-se ressaltar que a paciente foi acompanhada por um período 24, 36, 48, 72 horas, sobre sintomatologia pós procedimento e a mesma relatou não sentir dor, nem dor à palpação e percussão, ausência de edema, fístula, abscesso, mobilidade ou exsudato.



Figura 1: Fibra óptica plástica.



Figura 2: Corante azul de metileno a 0,01%.



Figura 3: Introdução da substância fotossensibilizadora no conduto.

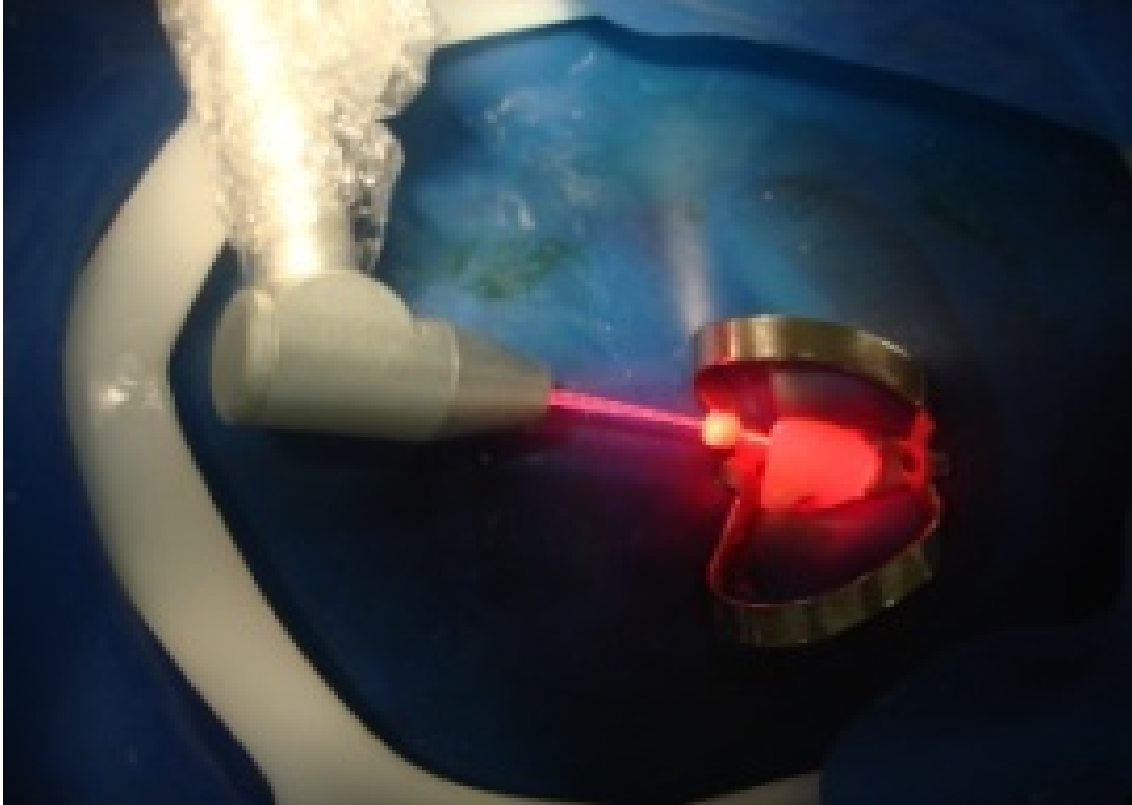


Figura 4a

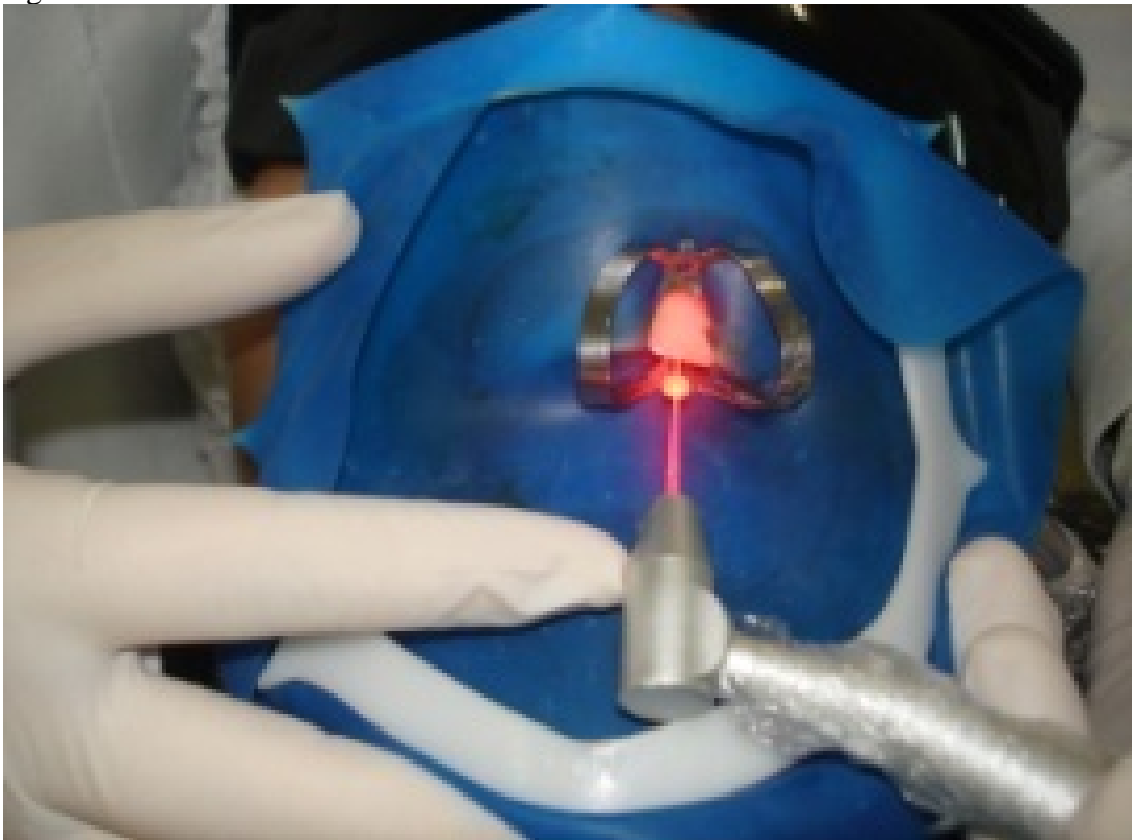


Figura 4b

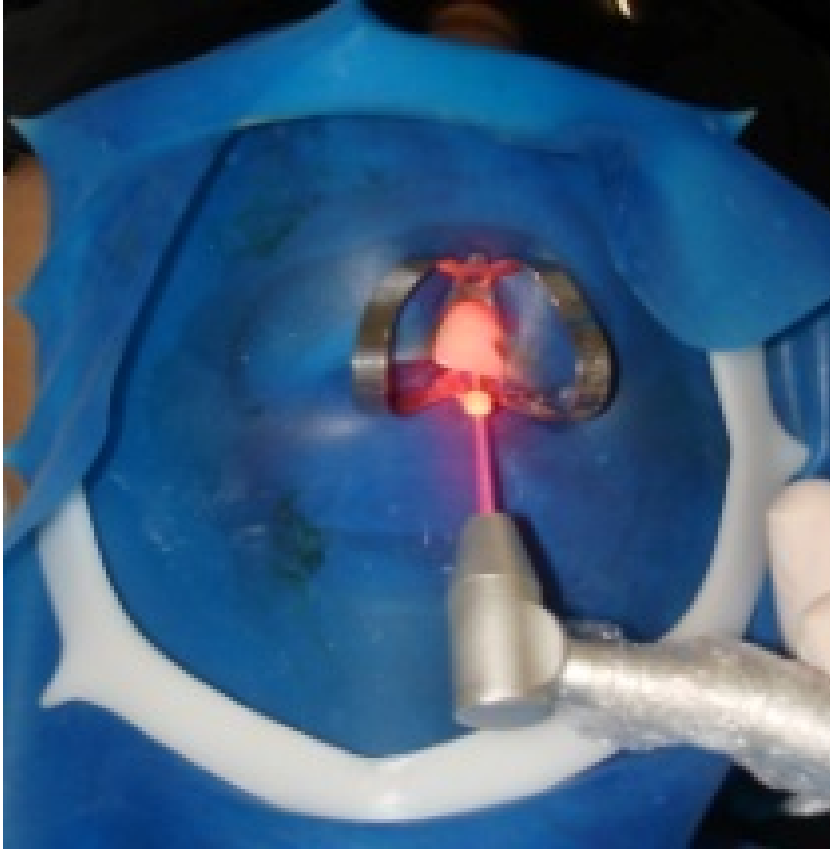


Figura 4a, 4b, 4c: Aplicação da terapia fotodinâmica no elemento dentário 11.



Figura 5: Lavagem do conduto com soro fisiológico para remoção do corante.

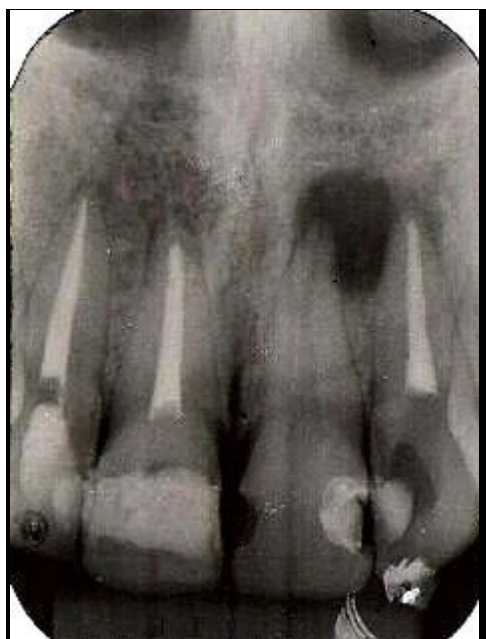


Figura 6: Exame radiográfico inicial.



Figura 8: Exame radiográfico após 40 dias.

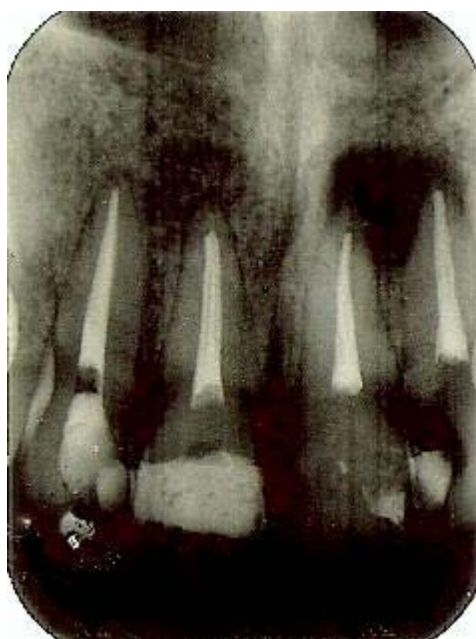


Figura 7: Exame radiográfico final.

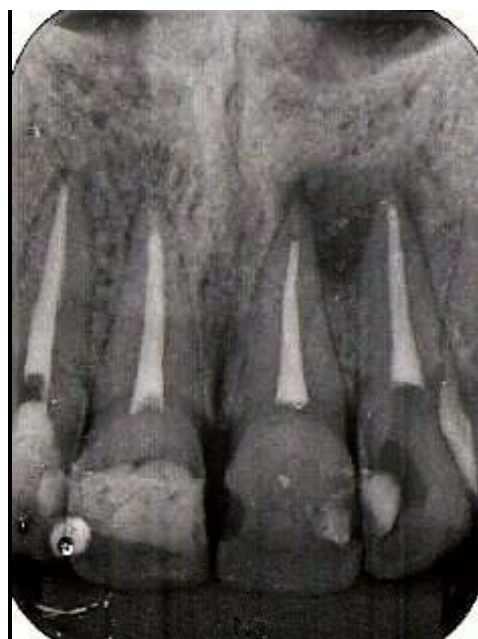


Figura 9: Exame radiográfico após 70 dias.

DISCUSSÃO

O tratamento endodôntico consiste principalmente na sanificação e modelagem do sistema de canais radiculares. Uma vez alcançados, esses objetivos devem ser mantidos até que o elemento dental volte a desempenhar suas funções (PAIVA; ANTONIAZZI, 1993).

A presença de microorganismos e toxinas nos canais radiculares infectados provoca o desenvolvimento de periodontite apical. Estudos demonstram que a infecção endodôntica é polimicrobiana, e que dentes com polpa necrótica é representada pela obrigatoriedade de anaeróbios estritos e facultativos (CARSON, GOODELL, MCCLANAHAN, 2005; FERRARI, CAL, BOMABANA, 2005; GOMES et al., 2004; SIQUEIRA Jr. et al., 1997).

O crescimento dos microorganismos é continuamente regulado pela disponibilidade de nutrientes. As possíveis fontes de nutrientes para o tecido pulpar necrótico são: a percolação de fluidos, através do forame periapical; a difusão de bactérias via lesão cariosa e túbulos dentinários; e, a entrada de microorganismos por infiltração no material restaurador (DAHLEN, HAAPASALO, 2004).

Haapaasalo; Orstavik (1987) constataram que bactérias viáveis podem recolonizar o sistema de canais radiculares mesmo após a realização de um preparo de canal adequado, podendo ocorrer uma invasão da dentina tubular por microorganismos principalmente, *Enterococcus faecalis*.

Chávez de Paz et al. (2003) sugerem que os procedimentos endodônticos, tais como preparo do canal e medicação intracanal com propriedade antimicrobiana, sejam mais efetivos contra bactérias Gram-negativas à Gram-positivos. Afirmam ainda que, as manobras endodônticas também podem selecionar microrganismos mais resistentes. Acredita-se que a resistência das bactérias Gram-positivas pode estar relacionada a diferentes fatores tais como: por exemplo, estrutura da parede celular (camada mais espessa de peptidoglicano); secreção de produtos metabólicos; e resistência a medicamentos.

Bactérias facultativas são capazes de sobreviver em ambiente com restrição nutricional por longo período de tempo, com baixa atividade

metabólica. A ocorrência de mudanças das condições nutricionais, como microinfiltração coronária, pode contribuir para o crescimento bacteriano (Love, 2001). Em verdade, estes microrganismos sobreviventes às manobras de descontaminação do canal radicular desenvolvem respostas adaptativas frente às condições do novo ecossistema endodôntico. *Enterococcus faecalis* é o principal representante bacteriano em casos de insucesso (periodontite apical secundária persistente). O isolamento deste em cultura pura é uma ocorrência comum em casos de insucesso (GOMES, LILLEY, DRUCKER, 1996; SIREN et al., 1997; SJÖREN et al., 1997; PERCIULIENE et al., 2000; FERRARI; CAL; BOMABANA, 2001; PINHEIRO et al., 2003).

As aplicações de novos conhecimentos e informações, fundamentadas em pesquisas científicas, constituem os principais mecanismos pelos quais a qualidade e a eficácia da terapia endodôntica devem ser pautados. São as evidências científicas que têm proporcionado grandes avanços na Odontologia, nas suas mais diversas especialidades. Nos últimos tempos, têm sido apresentados à comunidade odontológica novos materiais, equipamentos e técnicas, avanços estes que proporcionam grandes benefícios à população.

Dentro deste contexto, salienta-se a terapia fotodinâmica (PDT, do inglês PhotoDynamic Therapy) que consiste no uso de Lasers de baixa intensidade de energia associados a fotossensibilizadores exógenos (corantes) com a finalidade de ocasionar a morte celular ou microbiana. Esse efeito ocorre quando o corante absorve a energia da luz laser, resultando na produção de substâncias reativas que causam danos à célula, principalmente por oxidação. Em Endodontia, o efeito desta terapia vem sendo testado frente a espécies resistentes ao tratamento endodôntico convencional (CASTRO et al., 2006).

Para a realização do caso clínico optou-se por dentes que apresentassem mortificação pulpar e lesão periapical, associação que comprova a presença de microrganismos (Kakehashi, Stanley, Fitzgerald, 1965; Siqueira Jr et al., 2004). Deve-se ressaltar que as condições anatômicas do sistema de canais radiculares dificultam o acesso dos instrumentos e das soluções antissépticas utilizadas na terapia endodôntica, o que contribui de forma decisiva para permanência de microrganismos viáveis na intimidade do sistema de canais radiculares, bem como na superfície externa da raiz,

encontrando condições de proliferação e, conseqüentemente, manutenção da infecção.

Para o preparo químico-cirúrgico, foi escolhida a técnica de neutralização progressiva no sentido coroa-ápice (técnica crown-down) do conteúdo do sistema de canais radiculares, que consiste basicamente na ampliação do orifício de entrada e do terço cervical dos canais radiculares, antes da instrumentação dos terços médios e apicais (SIQUEIRA JR. et al., 2004).

Portanto, a manutenção da desinfecção obtida após o preparo químico cirúrgico, é a razão pela qual se faz necessária a adoção de medidas antimicrobianas subseqüentes a esse preparo. Em relação à substância química auxiliar, o hipoclorito de sódio foi escolhido por possuir ação antimicrobiana comprovada na literatura. A concentração escolhida foi de 2,5% por possuir capacidade bactericida eficiente já comprovada na literatura com menor grau de toxicidade aos tecidos periapicais do que em concentrações mais elevadas (Leonardo et al., 1998; Siqueira Jr et al., 2004). A utilização de uma medicação intracanal que apresente essas características é importante, e o hidróxido de cálcio tem se mostrado a medicação de escolha embasada por vários autores (Byström, Claesson, Sundqvist, 1985; Leonardo et al., 1993; Barbosa et al., 1997). Porém, mesmo apresentando características adequadas, o hidróxido de cálcio, como agente antimicrobiano, apresenta algumas restrições. Alguns tipos de microorganismos importantes na manutenção da infecção endodôntica, como *E. faecalis* e *C. albicans*, tem-se mostrado resistentes a essa medicação (SIQUEIRA Jr et al., 1997; LOPES, SIQUEIRA JR., 1999; ESTRELA et al., 1999).

A escolha da terapia fotodinâmica se deu em razão dos excelentes resultados referentes à redução microbiana de patógenos encontrados na cavidade oral. Diversos estudos *in vitro* já foram realizados utilizando esta terapia em canais radiculares, mostrando resultados animadores com relação a sua eficácia (Silbert, Bird, Milburn, 2000; Zampieri et al., 2003; Garcez Segundo, 2003), mas poucas são as informações clínicas da real capacidade de eliminação de colônias microbianas do interior do sistema de canais radiculares. Além disso, o emprego do Laser em baixa intensidade trás como vantagens, em relação aos de alta potência, não produzir as alterações

térmicas, bem como, ser uma técnica de custo financeiro muito mais baixo. Faz-se importante salientar que muitas das pesquisas encontradas na literatura foram realizadas *in vitro* e em função da diversidade das condições encontradas clinicamente. Assim, tornam-se necessários mais estudos nessas condições.

Os parâmetros utilizados para realizar a terapia fotodinâmica neste caso clínico como, por exemplo, fotossensibilizador, concentração do fotossensibilizador, fonte de luz, dose, tempo de pre-irradiação e irradiação foram baseados nos estudos por ROCHA (2006).

O fotossensibilizador azul de metileno, corante da família das fenotiazinas, tem-se mostrado efetiva em inativar os microorganismos patogênicos incluindo vírus, bactérias e fungos. A sua estrutura molecular e propriedades físico-químicas são similares ao do fotossensibilizador azul de toluidina (TB) e apresenta pico de absorção entre 620 e 670 nm. Por sua vez, o azul de metileno associado ao laser de emissão vermelha apresenta ação fotoquímica em microorganismos Gram positivos e Gram-negativos, que tem a capacidade de atravessar a membrana lipoprotéica bacteriana e não apresenta toxicidade às células do tecido humano na concentração de 0,01%.

Komerik et al. (2003) avaliaram o efeito do azul de toluidina mediado pela terapia fotodinâmica na mucosa oral de ratos e a biodistribuição do fotossensibilizador no tecido. Uma solução de azul de toluidina foi aplicada na mucosa oral em um dos lados da cavidade oral e esta foi exposta à luz (633 nm) e o lado oposto, foram considerados controle, sem exposição à luz. Foram avaliadas várias concentrações do corante (25, 50 e 200 dg/ml) e dosimetria (110, 170 e 340 J/cm²). Este estudo sugere que o azul de toluidina (nas concentrações e doses testadas) pode ser uma técnica segura e apropriada para as infecções orais, sem dano para os tecidos adjacentes.

Outro fator que representa motivo para estudo refere-se a um tempo clínico compatível de aplicação na PDT, em relação ao atendimento ao paciente no consultório odontológico.

Os principais fatores para o sucesso da terapia fotodinâmica estão realizadas a otimização do tipo e da dose do fotosensibilizador, a densidade de energia do Laser e o intervalo de tempo para as aplicações. Deve-se

ressaltar que neste caso clínico optou-se pela aplicação única da PDT, baseando em estudos realizados por SELTZER, BENDER, TURKENKOP (1963); OLIET (1983); PEKRUHN (1986); BERGER (1991); COUTINHO FILHO, GURGEL FILHO, DIBLASI (1997).

É importante salientar que no caso de tratamento endodôntico em sessão única, a PDT pode representar uma opção à terapia coadjuvante reduzindo o número de sessões, bem como o risco de infecção do conduto radicular, criando condições para a realização da obturação do conduto em um curto espaço de tempo, principalmente em casos de dentes portadores de necrose pulpar e lesão periapical.

A PDT representa, portanto, mais uma opção de terapia coadjuvante aos profissionais que se dedicam a esta especialidade. Porém, é lícito ressaltar que maiores pesquisas são necessárias, principalmente no que tange protocolos fotossensibilizadores, no tratamento, em sessão única, de dentes portadores de necrose pulpar, com ou sem lesão periapical.

CONCLUSÕES

Com base na metodologia empregada e nos resultados alcançados acerca da terapia fotodinâmica, pôde-se concluir que esta :

- Representa uma técnica não invasiva, rápida e de fácil execução;
- Pode ser aplicada em dentes portadores de necrose pulpar quando optar-se pela sessão única;
- Os controles radiográficos sugerem início do processo reparacional;
- Mostrou-se um método satisfatório como coadjuvante à terapia endodôntica convencional.

SOBRE OS AUTORES

Gabrielle Reis MENDONÇA: Aluna do 8º período do curso de Graduação em Odontologia da UNIT. gabi_mendonca_@hotmail.com

Marina Sobral Passos COSTA: Aluna do 8º período do curso de Graduação em Odontologia da UNIT. marinaspcosta@hotmail.com.

Maria Amália Gonzaga RIBEIRO: Doutora em Odontologia área laser – UFBA/UFPB, Mestre em Endodontia – SP, Pesquisadora LMBE – IPT/UNIT, Professora Universitária – UNIT/Aracaju-SE, Professora do Curso de Especialização em Endodontia ABO/SE, Especialista em Endodontia APCD/SP. endoribeiro@yahoo.com.br

REFERÊNCIAS

ASSED S. Prevalência de microrganismos em canais radiculares de dentes humanos com reação periapical crônica. Efeito do preparo biomecânico e do curativo de demora. Imunofluorescência indireta e cultura. [Tese de Livre-Docência]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, 1993.

AYDOS JH, MILANO NF. Revisão bibliográfica sobre o uso do iodofórmio em Endodontia. **Rev Fac. Odontol.** 1984.

BARBOSA CA, GONÇALVES RB, SIQUEIRA JR., UZEDA M. Evaluation of the antibacterial activities of calcium hydroxide, chlorhexidine and camphorated paramonochlorophenol as intracanal medicament. A clinical and laboratory study. **J Endodon.** 1997; 23 (5): 227-300.

BERGER, C. R. Tratamento endodôntico em sessão única ou múltipla. **RGO**, v. 39, n. 2, p. 93-97, mar/abr. 1991

BISLAND SK, CHIEN C, WILSON BC, BURCH S. Pre-clinical in vitro and in vivo studies to examine the potential use of photodynamic therapy in the treatment of osteomyelitis. **Photochem Photobiol Sci.** 2006; 5:31-38.

BYSTRÖM A, CLAESSION B, SUNDQVIST G The antibacterial effect of camphorated paramonochlorophenol, camphorated paramonochlorophenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals. **Endod Dent Traumatol.** 1985; 1: 170-5.

CALZAVARA-PINTO PG, VENTURINI M, CAPEZZERA R, SALA R, ZANE C. Photodynamic therapy of interdigital mycoses of the feet with topical application

of 5-aminolevulinic acid. **Photodermatol Photoimmunol Photomed**. 2004 Jun; 20: 144-7.

CARNEIRO SMBS. Uso do metronidazol como curativo de demora. In: XV Congresso Pernambucano de Odontologia e X Congresso Norte-Nordeste de Odontologia; 2000; Recife (PE). **Anais. Recife**; 2000.

CARSON KR, GOODELL GG, MCCLANAHAN SB. Comparison of the antimicrobial activity of six irrigants on primary endodontic pathogens. **J Endod** 2005; 31 (6): 471–3.

CASTRO, M.R; BRASIL, C.O; KHOURI, S; ARISAWA, E.A.L. (2006) Avaliação in vitro do efeito da Terapia Fotodinâmica em suspensão de *Enterococcus faecalis* UNIVAP/Departamento Microbiologia.

CHAN Y.; LAI, C.H. Bactericidal effects of different laser wavelengths on periodontopathic germs in photodynamic therapy. **Lasers Med Sci**. n.1, p.51 5, 2003.

CHÁVEZ DE PAZ, L.E.; DAHLEN, G.; MOLANDER, A.; MÖLLER, A.; BERGENHOLTZ, G. Bacteria recovered from teeth with apical periodontitis after antimicrobial endodontic treatment . **Int Endod J** v. 36, n. 7, p. 500-508, 2003.

COUTINHO FILHO, T.; GURGEL FILHO, E. D.; DIBLASI, F. Filosofia de trabalho nas obturações imediatas em dentes necrosados e com lesão apical. **Rev Bras Odontol**, v. 54, n. 5, p. 281-284, 1997.

DAHLEN, G.; HAAPASALO, M. Microbiologia da Periodontite Apical. In: ORSTAWIK, D.; PITT FORD, T.R. Fundamentos da Endodontia – Prevenção e Tratamento da Periodontite Apical. São Paulo: Santos, 2004. P.106-125.

DANIEL RLDP, JAEGER MMM, MACHADO MEL. Emprego do iodofórmio em Endodontia. **Rev Pós Grad**. 1999; 6: 175-9.

DE DEUS, Q. D. Alterações Patológicas no Periápice. In: DE DEUS, Q. D. et al. *Endodontia*. 5.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992. p. 155-187.

DOUGHERTY TJ. An update on photodynamic therapy applications. **J Clin Laser Med Surg**. 2002.

ESTRELA C, BAMMANN LL, SYDNEY GB, MOURA J. Efeito antimicrobiano de pastas de hidróxido de cálcio sobre bactérias aeróbias facultativas. **Rev Facul Odont Bauru**. 1995; 3 (1/4): 109-14.

ESTRELA C, PIMENTA FC, ITO IY, BAMMANN LL. Antimicrobial evaluation of calcium hydroxide in infected dentinal tubules. **J Endod**. 1999; 25 (6): 416-8.

FERRARI, P.H.P.; CAI. S.; BOMABANA, A.C. Effect of endodontic procedures on enterococci enteric bacteria and yeasts in primary endodontic infections 2001 . **Int Endod J** v. 38 , p. 372-380, 2005.

GARCEZ SEGUNDO, A.S.; SOUZA, F.R.; NUÑEZ, KATER, J.M.; RIBEIRO, M.S. Terapia fotodinâmica em odontologia – laser de baixa potência para redução microbiana. **Rev. Ass Paul Cir Dent** v.75, n.e, p 223-226, 2003.

GEORGOPOULOU M, KONTAKIOTIS E, NAKOU M. In vitro evaluation of the effectiveness of calcium hydroxide and paramonochlorophenol on anaerobic bacteria from the root canal. **Endod Dent Traumatol** 1993: 9: 249– 253.

GOMES, B.P.F.A. Endodontia. Microorganismos: quais são, onde estão, que danos causam? , In: Endodontia: Trauma. São Paulo: **Artes Médicas**, 2002. cap.5, p.77-97.

GOMES BPFA, FERRAZ CCR, VIANNA ME, ROSALEN PL, ZAIA AA, TEXEIRA FB, SOUZA-FILHO FJ. *In vitro* antimicrobial activity of calcium hydroxide pastes and their vehicles against selected microorganisms. **Braz Dent J** 2002; 13: 155-161.

GOMES, B.P.; LILLEY, J.D.; DRUCKER, D.B.. Variations in the susceptibilities of components of the endodontic microflora to Biomechanical procedures. **Int Endod J** v. 29, n. 4, p. 235-241, 1996.

GOMES, B. P.; DRUCKER, D. B.; LILLEY, J. D. Association of endodontic symptoms and signs with particular combinations of specific bacteria. **Int Endod J**, v. 29, p. 69-75, 1996.

GOMES BP, PINHEIRO ET, GADE-NETO CR et al. Microbiological examination of infected dental root canals. **Oral Microbiol Immunol** 2004: 19: 71–76.

HAAPASALO, M.; ORSTAVIK, D. *In vitro* infection and disinfection of dentinal tubules. **J Dental Research**, v. 66, n. 8, p. 1375-1379, 1987.

KAKEHASHI, S. et al. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. **Oral Surg**, v.20, p. 340- 349, 1965.

KAKEHASHI S, STANLEY HR, FITZGERA RJ. Effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol** 1965: 20: 340–349.

KOMERIK N, NAKANISHI H, MACROBERT AJ, HENDERSON B, SPEIGHT P, WILSON M. In vivo killing of *Porphyromonas gingivalis* by toluidine blue-mediated photosensitization in an animal model. **Antimicrob Agents Chemother**. 003; 47: 932-940 (2003).

LEONARDO, M. R.; ALMEIDA, W. A.; ITO, I.Y. *et al.* Radiographic and microbiologic evaluation of posttreatment apical and periapical repair of root canals of dogs teeth with experimentally induced chronic lesion. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 78, p. 232- 238, 1994.

LEONARDO, M. R. et al. Alteração Periapical. Microorganismos. In: LEONARDO, M.R.; LEAL, J. M. *Endodontia: Tratamento de Canais Radiculares*. 3.ed. São Paulo: Panamericana, 1998. P. 45- 105.

LEONARDO MR, SILVA LAB, TANOMARU FILHO M, BONIFÁCIO KC, ITO IY. Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana de pastas utilizadas em endodontia. **Rev APCD**. 1999; 53 (5): 367- 70.

LEONARDO MR, SILVA RE, SILVA LA. Penetrabilidade do curativo de demora no sistema de canal radicular. **Avaliação de diferentes produtos**. RGO. 1993; 41 (4): 199- 203.

LEONARDO MR, et al. Determinação de íons cálcio, pH e solubilidade de pastas à base de hidróxido de cálcio contendo pmc e pmcc. **Rev Bras Odontol**. 1993; 50: 5-10.

LOPES J, SIQUEIRA JÚNIOR JF. Tratamento das infecções endodônticas 2^a ed. Rio de Janeiro: **Editora Médica e Científica**; 1999.

LOVE, R.M. *Enterococcus faecalis* – A Mechanism for its role in endodontic failure. **International Endodontic Journal**. v.34, p.399- 405, 2001.

OLIET, S. Single-visit endodontics: a clinical study. **J Endod**, v. 9, p. 147- 152, 1983.

ORSTAVIK D, HAAPASALO M: Disinfection by endodontic irrigants and dressings of experimentally infected dentinal tubules. **Endod Dent Traumatol**; 6: 142-9, 1990 (F.D.). RGO. v.51, n.3, p.179- 182, jul/ago/set. 2003.

PAIVA, JV e ANTONIAZZI, JH. Endodontia. Bases para a prática clínica. 2^a edição. **Artes Médicas** – SP, 1993.

PECIULIENE, V.; BALCIUNIENE, I.; ERICKSEN, H.M.; HAAPASALO, M. Isolation of *Enterococcus faecalis* in previously root-filled canals in a Lithuanian population. **J Endod** v.26, n. 10, p. 593- 595, 2000.

PEKRUHN, R. B. The incidence of failure following single- visit endodontic therapy. **J Endod**, v. 12, n. 2, p. 68-72, Feb, 1986.

PINHEIRO, E.T.; GOMES, B.P.F.A.; FERRA, C.C.R.; TEIXEIRA, F.B.; ZAIA, A.A.; SOUZA FILHO, F.J. Evaluation of root canal microorganisms isolated from teeth with endodontic failure and their antimicrobial susceptibility. **Oral Microbiol Immunol** v.18, n.2, p. 100- 103, 2003.

PINHEIRO ET, GOMES BP, FERRAZ CC, SOUZA EL, TEIXEIRA FB, SOUZA-FILHO FJ. Bacteria from canals of root-filled teeth with periapical lesions. **Int Endod J** 2003: 36: 1– 11.

RIBEIRO, M. S.; ZECELL, D. M. Laser de baixa intensidade. In: GUTKNECHT, N.; EDUARDO, C. P. A **Odontologia e o Laser**. 1a ed. São Paulo: Quintessence ed., 2004, cap. 5, p. 217- 240.

ROCHA, P.R.P. Estudo clínico da ação antimicrobiana intracanal do laser em baixa intensidade associado a um fotossensibilizador. **Dissertação Mestre Profissional em Lasers em Odontologia** USP. São Paulo. 2006.

SAFAVI KE, NICHOLS FC. Effect of calcium hydroxide on bacterial lipopolysaccharide. **J Endod** 1993: 19: 76– 78.

SELTZER, S.; BENDER, I. B.; TURKENKOP, F. Factors affecting successful repair after root canal therapy. **J Am Dent Assoc**, v. 67, p. 51-62, 1963.

SILBERT, T; BIRD, P.S; MILBURN, G.J. Disinfection of root canals by laser dye photosensitization. **J Dent Res**. v.79, n.SI, p.569, may. 2000.

SIQUEIRA JÚNIOR, J.F; LIMA, K.C; MAGALHÃES, F.A.C; LOPES, H.P;
SIQUEIRA JUNIOR, J. F. et al. Microbiologia Endodôntica. Tratamento de Dentes Despulpados. In: LOPES, H. P.; SIQUEIRA JUNIOR, J.F.**Endodontia- Biologia e Técnica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. P. 223- 303

SIQUEIRA JR, MACHADO A, SILVEIRA R, LOPES H, de UZEDA M (1997) Evaluation of the effectiveness of sodium hypochlorite used with three irrigation methods in the elimination of *Enterococcus faecalis* from the root canal, *in vitro*. **International Endodontic Journal** 30, 279– 82.

SIQUEIRA J. F., SEN B. H. Fungi in endodontic infections. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod**, 97, 5, 2004, 632- 641

SIQUEIRA JR JF, UZEDA M. Intracanal medicaments: evaluation of the antibacterial effects of chlorhexidine, metronidazole, and calcium hydroxide associated with three vehicles. **J Endodon**. 1997; 23 (3): 167-9.

SIQUEIRA JR JF et al. Atividade antibacteriana de pastas de hidróxido de cálcio/paramonoclorofenol canforado/glicerina contendo diferentes proporções de iodofórmio sobre bactérias anaeróbias estritas e facultativas. **Revista Paulista de Odontologia**. 1997; 2:17- 21.

SIREN, E.K.; HAAPASALO, M.P.P.; RANTA, K.; SALMI, P.; KEROSUO, E.N.J. Microbiological findings and clinical treatment procedures in endodontic cases selected for microbiological investigation. **Int Endod J** v. 30, n.2, p.91- 95, 1997.

SJÖGREN, U.; FIADOR, D.; PERSON, S.; SUNDQVIST, G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontics treatment of teeth with apical periodontites. **Int Endod J**, v.30, n.5, p.297- 306, 1997.

SOUKOS NS, XIMENEZ-FYVIE LA, HAMBLIN MR, SOCRANSKY SS, HASAN T. Targeted antimicrobial photochemotherapy. **Antimicrob Agents Chemother** 1998; 42 (10): 2595- 2601.

SOUZA SC, JUNQUEIRA JC, BALDUCCI I, KOGA-ITO CY, MUNIN E, JORGE AO. Photosensitization of different *Candida* species by low power laser light. **J Photochem Photobiol B**. 2006 Apr 3; 83: 34-8.

SOUZA RA. Limpeza do forame e sua relação com a dor pós-operatória. **JBE**. 2000; 1 (3): 45- 8.

SOUZA, SC; JUNQUEIRA, JC; BALDUCCI, I; KOGA-ITO, CY; MUNIN, E; JORGE, AOC. Photosensitization of Different *Candida* Species by Low Power Laser Light. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**. v.83, p.34- 38, 2006.

SUNDQVIST G (1994). Taxonomy, ecology, and pathogenicity of the root canal flora. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol** 78: 522- 530

SUNDQVIST G, FIGDOR D, SJÖGREN U: Microbial analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. **Oral Surg**;85:86-93, 1998.

SYDNEY GB. Identificação da microflora endodôntica após o preparo do canal radicular de dentes portadores de periodontite apical assintomática e o emprego de medicação de hidróxido de cálcio em diferentes tempos. São Paulo, 1996. [Tese de Doutorado– Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo].

TOMASELLI F, MAIER A, SANKIN O, ANEGG U, STRANZL U, PINTER H. Acute effects of combined photodynamic therapy and hyperbaric oxygenation in lung Cancer a clinical pilot study. **Lasers Surg Med**. 2001; 28: 399-403.

VALERA, MC; REGO, JM; JORGE, AOC. Effect of Sodium Hypochlorite and Five Intracanal Medications on *Candida albicans* in Root Canals. **Journal of Endodontics**. v.27, n.6, p.401-403, 2001.

WAINWRIGHT, M. Photodynamic antimicrobial chemotherapy (PACT). **J Antimicrob Chemother** v. 42, n. 1, p. 13-28, 1998.

WILSON M. Bactericidal effect of laser light and its potential use in the treatment of plaque-related diseases. **Int Dent J**. 1994; 44: 181- 189.

ZAMPIERI, M.J.P.; COGO, J.C.; GENOVESE. W.J.; BARBOSA, A.D. Ação bactericida da terapia fotodinâmica (AsGaAl) sobre bactérias *St mitis* *St sanguis*. "in vitro" **Rev Bras Implant** v.9, n.2, p. 16- 17, 2003.

ZANIN, ICJ; BRUGNERA JUNIOR, A; ZANIN, F; GONÇALVES, RB. Terapia Fotodinâmica na Odontologia (T.F.D.). RGO. v.51, n.3, p.179-182, jul/ago/set. 2003.

ANEXOS

UNIVERSIDADE TIRADENTES CURSO DE ODONTOLOGIA TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título

“Terapia Fotodinâmica em Endodontia: Relato de Caso Clínico”

Justificativas

A principal preocupação da endodontia atual é promover a completa limpeza e sanificação do sistema de canais radiculares, objetivando o sucesso na terapêutica endodôntica, pois, a presença de microrganismos é fator primordial para instalação e manutenção das principais patologias pulpares e periapicais. O preparo biomecânico, auxiliado pelas substâncias irrigadoras, é o principal agente redutor dos microrganismos do interior do canal radicular, porém, na maioria das vezes é necessária a utilização de medicação intracanal entre sessões, para potencializar o processo de sanificação (EVANS et al., 2003).

Objetivos

Este estudo terá como objetivo utilizar a terapia fotodinâmica (PDT), pós preparo químico-cirúrgico em dente portador de necrose pulpar e lesão periapical extensa, realizando radiografias periapicais como meio para observar o processo de reparação periapical .

Etapas do Procedimento Clínico

A sua participação neste procedimento clínico será inteiramente voluntária. O Sr^o (ª) poderá se recusar a participar deste estudo ou poderá desistir de sua continuidade a qualquer momento, sem qualquer penalidade.

Dúvidas

Se você tiver dúvida de âmbito dos procedimentos realizados, ou seja, sobre as etapas que norteiam a terapai endodôntica e a PDT, por favor contate o responsável (Prof. Amália Ribeiro, no telefone (79) 9191 9970 e/ou Ac. Marina Sobral, Telefone 88080000)

Confidencialidade

As informações a respeito deste estudo serão publicadas em periódico científico (revistas na área odontológica). Apenas o resultado do procedimento clínico realizado, a sua identidade será confidencial, sendo que todos os resultados divulgados e publicados não citarão nomes.

Despesas

O(a) senhor(a) serão submetidos aos procedimentos clínicos sem qualquer custo. O único gasto poderá ser referente ao transporte, e no caso de comprovada impossibilidade de assumir este gasto, a pesquisadora compromete-se a fornecer-lhes transporte para a realização da terapia endodôntica.

Risco e Benefícios

- ✓ Por se tratar de um procedimento clínico endodôntico convencional associado à terapia fotodinâmica(PDT), ou seja, na etapa referente à medicação intracanal, esta será substituída pela utilização de um corante colocado no interior do canal e em seguida ocorrerá a aplicação de laser de baixa intensidade, a mesma não apresenta riscos, porém, no caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa, os voluntários serão devidamente indenizados.
- ✓ Os benefícios esperados referem-se à reparação da lesão periapical, utilizando uma terapia simples, fácil execução e, sem efeitos colaterais.

Assinaturas

Para aderir ao estudo, o responsável legal pelo paciente deverá assinar logo a seguir um termo de consentimento esclarecido. Assinando, o paciente e seu responsável deverão estar cientes dos seguintes tópicos:

- ✓ Você leu e entendeu todas as informações contidas nesse termo e teve tempo para pensar sobre o assunto;
- ✓ todas as suas dúvidas foram respondidas a contento. Caso você não compreendeu qualquer uma das palavras, você solicitou ao responsável pela pesquisa que esclarecesse a você;
- ✓ Você concordou voluntariamente em fazer parte deste estudo, e assim sendo, acatará os procedimentos do mesmo.
- ✓ Você recebeu uma cópia do termo de Consentimento esclarecido que permanecerá com você.

Eu, _____, responsável legal por _____, autorizo o seu ingresso como voluntário da pesquisa científica intitulada “Terapia Fotodinâmica na Endodontia: Relato de Caso Clínico” desenvolvida pela Prof.^a Amália Ribeiro e Ac. Marina Sobral e Gabrielle Mendonça.

Assinaturas

Data _____
_____ / _____ / _____
pelo paciente

Assinatura do responsável

Data _____
_____ / _____ / _____
pesquisa

Assinatura do responsável pela

TESTEMUNHA

Assinatura