

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E ANTIMICROBIANA DE CIMENTOS ENDODÔNTICOS CONTENDO ÓLEOS ESSENCIAIS

GEORGIA ARLA CABRERA KHADER¹, DANIELA COELHO DOS SANTOS²,
ANDRESSA DA SILVA BARBOZA³, CARLOS ENRIQUE CUEVAS SUÁREZ⁴,
EVANDRO PIVA⁵, RAFAEL GUERRA LUND⁶

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPe) – gekhader@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas (UFPe) – danielacoelho.nutri@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas (UFPe) – andressahb@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas (UFPe) – carlosecsuarez@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas (UFPe) – evpiva@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas (UFPe) – rafael.lund@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O objetivo do tratamento endodôntico é eliminar as bactérias e seus produtos do sistema de canais radiculares para impedir a reinfecção (AGRAWAL et al., 2017). Para isso, é realizado um protocolo clínico, incluindo preparo químico-mecânico e preenchimento adequado do canal radicular (BANSO, 2019). Apesar destes procedimentos permitirem uma redução microbiana substancial, as evidências sugerem que microrganismos persistentes após o tratamento endodôntico podem sobreviver, interferindo nos processos de cicatrização e reparo (CAVENAGO et al., 2017).

Apesar da importância que o protocolo restaurador clínico e a seleção de materiais têm no sucesso do tratamento endodôntico, o uso de seladores de canais radiculares com propriedades antibacterianas tem sido sugerido para a redução e eliminação de microrganismos persistentes (TEWARI et al., 2016). Neste contexto, plantas com grande variedade de constituintes químicos oferecem algumas fontes promissoras de novos agentes antimicrobianos com atividades gerais e específicas (ASHRAFI et al., 2017).

Neste trabalho, foi testado o óleo de hortelã-pimenta derivado de *Mentha piperita* L (Lamiaceae) nas formulações de selantes endodônticos, o qual tem sido comumente utilizado em produtos farmacêuticos e industriais devido às suas propriedades farmacológicas, incluindo atividades antioxidante, antitumoral, antialérgica, antiviral, antibacteriana, fungicida e inseticida (TUNG et al., 2008). Também foi testado o extrato vegetal de *Tagetes minuta* (Asteraceae) a qual apresenta propriedades inseticida, antioxidante e antibacteriana (QUIROZ et al., 2019), além do pó de *Bixa orellana*, que possui atividade antioxidante, antimicrobiana, anticonvulsivante, antidiabética e cardio-protetora (ASHRAFI et al., 2017).

Considerando o potencial antibacteriano dessas espécies, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana de extratos e óleos essenciais de *B. orellana*, *M. piperita* e *T. minuta* incorporados em selantes experimentais de canais radiculares, a fim de formular novos produtos com atividade antimicrobiana. A hipótese nula a ser testada é que a incorporação de extratos e óleos essenciais de *B. orellana*, *M. piperita* e *T. minuta* em selantes experimentais de canais radiculares não fornecerá nenhum efeito antimicrobiano contra *Streptococcus mutans*, *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans* e alterará as propriedades físico-químicas dos selantes experimentais.

2. METODOLOGIA

Os óleos essenciais de *T. minuta* e *M. piperita* e um extrato etanólico de sementes de *B. orellana* (10% em peso/vol) foram obtidos e caracterizados para determinar seus constituintes principais e concentração inibitória mínima (CIM) contra *S. mutans*, *E. faecalis* e *C. albicans*. Após a determinação da CIM, os extratos vegetais de *T. minuta*, *M. piperita* e *B. orellana* foram adicionados à formulação de um cimento resinoso dual experimental (0,5% em peso). RealSeal® (RS; SybronEndo, Glendora, CA) foi utilizado como referência comercial. Os materiais foram avaliados quanto à viscosidade, espessura de película, estabilidade dimensional, grau de conversão, radiopacidade e atividade antimicrobiana (Teste de Contato Direto modificado). Os dados foram analisados utilizando análise de variância seguida pelo teste de Tukey em SigmaPlot 12.0 (Systat Software, Inc., Point Richmond, CA (p=0,05).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, todos os materiais exerceram atividade antibacteriana e, portanto, a hipótese nula foi rejeitada. O principal componente químico encontrado nos óleos essenciais de *M. piperita* e *T. minuta* foram trans-beta ocimeno e D-Carvona, respectivamente. Esses resultados destacam as diferenças nas concentrações de componentes químicos que podem variar de vegetal para vegetal, pois é sabido que os componentes químicos das plantas variam com a maturidade da planta, espécie, região geográfica e condições de processamento (TEWARI et al., 2016).

Em relação ao *M. piperita*, estudos demonstraram a inibição de microrganismos como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Candida albicans*, mesmo em baixas concentrações. A atividade antimicrobiana de *M. piperita* e também de *T. minuta* tem sido atribuída aos altos níveis de monoterpenos, mostrando atividade antimicrobiana contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas (SALEHI, 2018). O teste de contato direto é um ensaio quantitativo e reprodutível, que depende do contato direto com os microrganismos de teste com o material de teste por um período de tempo controlado e independente das propriedades de difusão e solubilidade do material testado e do meio (SIVAKUMAR, 2018). *E. faecalis*, *C. albicans* e *S. mutans* foram os organismos escolhidos devido à sua presença em infecções endodônticas persistentes e seu uso em numerosos estudos anteriores que examinam a eficácia dos agentes desinfetantes na endodontia (TEWARI et al., 2016). De acordo com os resultados do presente estudo, todos os seladores mostraram forte atividade antibacteriana. O *E. faecalis* foi totalmente inibido pelo selador experimental de *T. minuta* em 1 hora de exposição. *T. minuta* também mostrou atividade antifúngica contra *C. albicans* e atividade antibacteriana contra *S. mutans*. O selador de *B. orellana* também demonstrou forte atividade antibacteriana contra *E. faecalis* e *S. mutans*, após 24 horas de incubação.

Os testes físico-mecânicos deste estudo foram realizados de acordo com a ISO 6876, que garante a reprodutibilidade e permite comparar nossos materiais experimentais com outros. Em relação à análise de fluxo, não foram encontradas diferenças estatisticamente entre os materiais, o que permite determinar que a adição de extratos vegetais não afetaria a capacidade do selador endodôntico de penetrar em pequenas irregularidades e ramificações do sistema de canais radiculares e de túbulos dentinários (KARCZEWSKI et al., 2018). Além disso, todos os materiais avaliados atendem ao que é estabelecido na ISO 6876.

De acordo com os resultados, todos os materiais sofreram expansão após o armazenamento de água, o que sugere alta hidrofiliabilidade dos materiais

avaliados. A expansão dos materiais poderia melhorar a capacidade de vedação dos materiais avaliados (GARRIDO, 2015). Além disso, todos os materiais experimentais apresentaram maior grau de conversão que o Real Seal®. Maior grau de valores de conversão para selantes endodônticos à base de resina é uma característica altamente desejável, pois a presença de material não curado no ápice dentário poderia promover uma reação inflamatória e, conseqüentemente, uma falha no tratamento endodôntico (AGRAWAL et al., 2017). A adição de extratos naturais não diminuiu o grau de conversão, o que prova que qualquer um dos componentes do extrato vegetal prejudica a polimerização por radicais livres dos materiais.

A espessura do filme é um teste que fornece informações sobre o volume ocupado pelo selador endodôntico no sistema do canal radicular após o preenchimento (BOTTINO, 2014). É necessária uma espessura de filme fino para garantir um correto umedecimento do substrato dental e, assim, proporcionar uma melhor vedação (KARCZEWSKI et al., 2018). De acordo com os resultados, a adição de *B. orellana*, *M. piperita* ou *T. minuta* não afetou a espessura do filme quando comparado ao selador experimental modelo, no entanto, os valores excedem o estabelecido na norma ISO6876 (50µm). É possível que outras características do material, como a viscosidade e a distribuição do tamanho das partículas, tenham influenciado mais essa propriedade (BOTTINO, 2014).

É muito importante que um selador endodôntico apresente radiopacidade para identificar dentes com e sem tratamento do canal radicular. De acordo com a ISO 6876, os seladores endodônticos devem ter radiopacidade igual ou superior à radiopacidade equivalente de 3 mmAl. Neste estudo, o selante de base experimental sem extrato natural e o selante com *B. orellana* apresentaram os maiores valores de radiopacidade, mas não atingem a radiopacidade recomendada pela ISO. O fluoreto de itérbio é o material que promove a radiopacidade aos materiais experimentais testados. No entanto, é possível que a quantidade de fluoreto de itérbio incorporada ao selador tenha sido insuficiente para fornecer a radiopacidade adequada aos selantes experimentais.

Este trabalho foi um passo inicial para pesquisas de materiais com potencial antimicrobiano para uso futuro em endodontia. Embora a incorporação de extratos vegetais tenha melhorado o efeito antimicrobiano dos materiais experimentais contra *E. faecalis*, *S. mutans* e *C. albicans*, são necessários mais estudos para avaliar sua resposta biológica nas linhas celulares, bem como estudos clínicos para elucidar se esses resultados são clinicamente relevantes.

Em resumo, a incorporação dessas espécies vegetais demonstrou o seu potencial antimicrobiano em selantes endodônticos experimentais. Os extratos de *B. orellana*, *T. minuta* e *M. piperita* incorporados aos selantes experimentais apresentaram atividade antimicrobiana semelhante àquela obtida quando os extratos brutos foram testados isoladamente. Na comparação das formulações de cimentos dos grupos experimentais testados, todos se mostraram eficazes. Entretanto, em relação ao tempo x efetividade, *T. minuta* apresentou melhores resultados para ser utilizado como selador de canais radiculares.

4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a incorporação de extratos vegetais de *T. minuta*, *M. piperita* e *B. orellana* em cimentos experimentais promoveu efeito antimicrobiano contra microrganismos associados a infecções endodônticas. As propriedades físico-químicas de viscosidade e estabilidade dimensional foram semelhantes à

referência comercial, enquanto que o grau de conversão e a atividade antimicrobiana apresentaram melhores resultados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRAWAL, Vineet; KAPOOR, Sonali; AGRAWAL, Isha. Critical review on eliminating endodontic dental infections using herbal products. **Journal of dietary supplements**, v. 14, n. 2, p. 229-240, 2017.

ASHRAFI, Behnam et al. Mentha piperita essential oils loaded in a chitosan nanogel with inhibitory effect on biofilm formation against *S. mutans* on the dental surface. **Carbohydrate polymers**, v. 212, p. 142-149, 2019.

BOTTINO, Marco C. et al. Biodegradable nanofibrous drug delivery systems: effects of metronidazole and ciprofloxacin on periodontopathogens and commensal oral bacteria. **Clinical oral investigations**, v. 18, n. 9, p. 2151-2158, 2014.

CAVENAGO, Bruno Cavalini et al. Effect of using different vehicles on the physicochemical, antimicrobial, and biological properties of white mineral trioxide aggregate. **Journal of endodontics**, v. 43, n. 5, p. 779-786, 2017.

GARRIDO, Angela Delfina Bittencourt et al. Cytotoxicity evaluation of a copaiba oil-based root canal sealer compared to three commonly used sealers in endodontics. **Dental research journal**, v. 12, n. 2, p. 121, 2015.

KARCZEWSKI, Ashley et al. Clindamycin-modified triple antibiotic nanofibers: a stain-free antimicrobial intracanal drug delivery system. **Journal of endodontics**, v. 44, n. 1, p. 155-162, 2018.

QUIROZ, Julian Q. et al. Optimization of the Microwave-Assisted Extraction Process of Bioactive Compounds from Annatto Seeds (*Bixa orellana* L.). **Antioxidants**, v. 8, n. 2, p. 37, 2019.

SALEHI, Bahare et al. Tagetes spp. essential oils and other extracts: Chemical characterization and biological activity. **Molecules**, v. 23, n. 11, p. 2847, 2018.

SIVAKUMAR, Andamuthu et al. Herbendodontics–Phytotherapy In Endodontics: A Review. **Biomedical and Pharmacology Journal**, v. 11, n. 2, p. 1073-1082, 2018.

TEWARI, Rajendra Kumar et al. Role of herbs in endodontics. **Journal of Oral Research and Review**, v. 8, n. 2, p. 95, 2016.