

PROJETO DE UM SISTEMA HIDRODINÂMICO COM ÁGUA OZONIZADA PARA DESINFECÇÃO DE BIOMATERIAIS ENDODÔNTICOS

Jessica Sthefanny Carvalho souza^{1,2}; Marcelo Fabiano Rodrigues^{1,2}; Sivia Móbbile Awoyama²; Adriana Barrinha Fernandes^{1,2}; Carlos José de Lima^{1,2}

¹Universidade Anhembi Morumbi – UAM

²Centro de Inovação, Tecnologia e Educação – CITÉ

RESUMO

Este estudo apresenta o projeto de um equipamento que utiliza um sistema hidrodinâmico com água ozonizada em fluxo contínuo para a desinfecção de cones de guta-percha, com o objetivo de inativar o microrganismo *Enterococcus faecalis*, um patógeno comum em infecções endodônticas. A proposta visa otimizar o processo de desinfecção dos cones, fundamentais na obturação dos canais radiculares, mantendo a integridade estrutural do material e evitando a recontaminação. Os experimentos serão realizados em um sistema fechado, no qual a água ozonizada circula sobre os cones de guta-percha por diferentes intervalos de tempo para garantir eficácia antimicrobiana. A expectativa é de que com os resultados preliminares o sistema desenvolvido pode contribuir de forma significativa para a segurança e eficácia dos tratamentos endodônticos.

PALAVRAS-CHAVE: sistema hidrodinâmico; guta percha; água ozonizada

INTRODUÇÃO

A doença endodôntica é uma infecção que afeta o biofilme presente no canal radicular e é uma das principais causas de problemas dentários no mundo. O tratamento endodôntico, comumente chamado de tratamento de canal, foca na eliminação dessa infecção microbiana e na prevenção de nova contaminação no complexo sistema de canais radiculares. A infecção do canal pode ocorrer devido a cáries, desgaste dentário, traumas, doença periodontal ou quando a polpa dentária é removida em um tratamento de canal (ABUSREWIL et al., 2020).

O êxito no tratamento endodôntico depende da execução criteriosa e asséptica de todas as suas fases, como abertura, limpeza, desinfecção, modelagem e selamento posterior dos canais radiculares. No entanto, falhas na instrumentação, bactérias na saliva e uso de instrumentos e materiais contaminados podem ocorrer durante o processo. Essas falhas podem comprometer a eficácia do tratamento e aumentar o risco de infecções nos canais radiculares persistentes ou recorrentes (SCHMIDT et al., 2015)

Para evitar a recontaminação, é essencial que os materiais de preenchimento estejam livres de microrganismos. A gutta-percha, amplamente utilizada na obturação endodôntica, é extraída da seiva da árvore gutta isonandra e possui uma estrutura química baseada na forma trans do poliisopreno. Sua composição inclui ceras, resinas e, principalmente, óxido de zinco, que oferece uma leve atividade antimicrobiana e contribui para sua consistência rígida e quebradiça. Apesar de geralmente ser considerada segura, estudos mostram que entre 8% e 20% dos cones de gutta-percha retirados de embalagens seladas podem conter bactérias, embora alguns estudos não tenham detectado essa contaminação. A probabilidade de contaminação, no entanto, aumenta com a abertura e o uso clínico das embalagens (KAYAOGLU et al., 2009).

Pesquisas indicam que microrganismos podem estar presentes em caixas de gutta-percha recém-abertas devido ao armazenamento inadequado, exposição a aerossóis ou manuseio durante e após a produção. Por isso, é crucial adotar um protocolo rápido de desinfecção dos cones de gutta-percha (GP) antes de utilizá-los. O gênero "*Staphylococcus*" é frequentemente detectado nos cones de gutta-percha, tanto dentro de suas embalagens quanto após o manuseio. Além disso, o "*Enterococcus faecalis*" (ATCC 29212) é amplamente reconhecido como um dos patógenos intracanais mais resistentes, sendo utilizado como referência em pesquisas endodônticas. Devido à termossensibilidade dos cones de GP, a esterilização por calor úmido ou seco não é recomendada, pois compromete a integridade estrutural do material (Vanapatla et al., 2022), é necessário realizar uma descontaminação suplementar utilizando desinfetantes de uso a frio. Diversos agentes químicos são empregados para a desinfecção de cones de GP, incluindo hipoclorito de sódio (NaOCl), glutaraldeído, álcool, compostos de iodo e peróxido de hidrogênio. O desinfetante ideal deve ser de fácil aplicação na rotina clínica, proporcionando uma desinfecção eficaz e rápida sem alterar a estrutura dos cones (NABESHIMA et al., 2011).

Diante da importância de garantir uma desinfecção eficiente dos cones de gutta-percha, este estudo propõe o desenvolvimento de um equipamento que utiliza um sistema hidrodinâmico com água ozonizada em fluxo contínuo. Esse sistema tem como objetivo principal a inativação de *Enterococcus faecalis*. Com isso, espera-se otimizar a desinfecção dos cones de gutta-percha, oferecendo um método eficaz para contribuir com a segurança e sucesso dos tratamentos

endodônticos.

MÉTODO

Este estudo *in vitro* está sendo realizado no Centro de Inovação, Tecnologia e Educação (CITÉ) para investigar a inativação de *Enterococcus faecalis* em cones de guta-percha contaminados experimentalmente. A pesquisa utiliza um sistema hidrodinâmico com água ozonizada patenteado, RPI 2666 (21) 10 2021 025.690-7. A montagem do sistema conta com a utilização de componentes que apresentem características de alta resistência a oxidação perante ao ozônio, como um reservatório de acrílico, dutos flexíveis de silicone, uma bomba de água e uma válvula Venturi de PVDF. Todos os componentes, exceto a bomba de água e a válvula Venturi, serão submetidos a uma desinfecção de alto nível em autoclave para garantir a esterilidade inicial.

O sistema está previsto ser constituído em parte por um cabeçote tubo transparente rígido, com duas peças metálicas de acoplamento em suas extremidades, estes conectados a dutos flexíveis de silicone, que também estarão atados a uma bomba d'água do tipo centrífuga e reservatório, a fim de constituir um circuito hidrodinâmico fechado, Figura 1.

Dentro do cabeçote já mencionado serão posicionados os elementos "guta percha" no intuito de serem submetidos a ação da água ozonizada corrente, neste sentido a dinâmica fluido permitirá a remoção do material sedimentado sobre a superfície da "guta percha", e o ozônio incorporado a água produzirá seu efeito microbicida a fim de produzir a desinfecção.

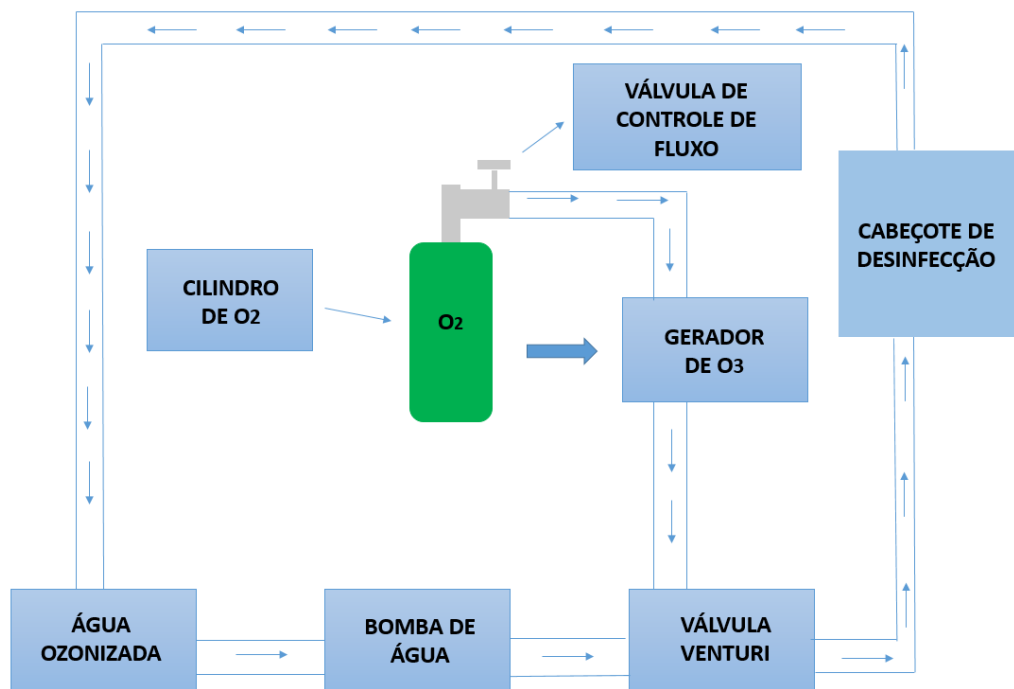


Figura 1: Representação esquemática do sistema hidrodinâmico desenvolvido para desinfecção dos cones de Guta Percha.

FONTE: Próprio autor

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Espera-se que o sistema hidrodinâmico com água ozonizada se comprove eficaz para a desinfecção de biomateriais, promovendo um fluxo contínuo de água com regime de escoamento transitório. Esse comportamento facilita o arraste e a remoção de contaminantes presentes na superfície da guta-percha.

A “guta percha” é um utensílio normalmente utilizado no cotidiano de uma clínica odontológica, o corriqueiro é que a compra desse utensílio vem em grande quantidade numa embalagem única fechada, como normalmente para utilizar em um paciente para enxerto de uma cavidade dental, a quantidade usada não ultrapassa em algumas unidades, como a embalagem foi violada a grande maioria das unidades acabam sendo contaminadas devido a



exposição ao meio ambiente e manuseio.

A pretensão do projeto será de desenvolver um sistema compacto adaptado a uma clínica odontológica, em que toda a vez que demandar o uso da “guta-percha” de algumas unidades em um paciente, esses elementos sejam submetidos ao procedimento de desinfecção a serem realizados no sistema proposto, e uma vez desinfectados poderem ser inserido como enxerto na cavidade dental do paciente.

REFERÊNCIAS

1. NABESHIMA, Cleber K. et al. Effectiveness of different chemical agents for disinfection of gutta-percha cones. **Australian Endodontic Journal**, v. 37, n. 3, p. 118-121, 2011.
2. **KAYAOGLU, Guven** et al. Examination of gutta-percha cones for microbial contamination during chemical use. **Journal of Applied Oral Science**, v. 17, p. 244-247, 2009.
3. **SCHMIDT, Maico Henrique Manica** et al. Effectiveness of different auxiliary chemical substances in the rapid disinfection of gutta-percha points-an in vitro study. **Revista da Faculdade de Odontologia-UPF**, v. 20, n. 1, 2015.
4. Abusrewil, S., Alshanta, O. A., Albashaireh, K., Alqahtani, S., Nile, C. J., Scott, J. A., & McLean, W. (2020). Detection, treatment and prevention of endodontic biofilm infections: what's new in 2020? *Critical Reviews in Microbiology*, 46(2), 194–212. <https://doi.org/10.1080/1040841X.2020.1739622>
5. VANAPATLA, Amulya et al. Antibacterial efficacy of herbal solutions in disinfecting gutta percha cones against *Enterococcus faecalis*. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, v. 14, Suppl 1, p. S748-S752, jul. 2022. DOI: 10.4103/jpbs.jpbs_111_22.
6. BR 10 2021 025690 7. “Sistema hidrodinâmico com água ozonizada para desinfecção e/ou esterilização de material biológico e de ferramental instrumental clínico e cirúrgico”. Depósito de Invenção. INPI, 2021.



FOMENTO

O trabalho teve a concessão da fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro concedido, que vem sendo fundamental para a realização deste estudo. Esse apoio reflete o compromisso da CAPES em promover o avanço científico e o desenvolvimento de novas tecnologias, contribuindo significativamente para a capacitação de pesquisadores e o fortalecimento da ciência em nosso país.



ORIENTAÇÕES – BANNER

O Banner será submetido em pdf e deverá conter em sua formatação os dados constantes da imagem abaixo: Imagem do III Simpósio de Pesquisa do Ecossistema Ânima, Título do trabalho, nome completo dos autores, Instituição de Ensino Superior (e Logo), Área do conhecimento, Curso, Campus, e-mail institucional do orientador, Introdução, Objetivos, Metodologia, Resultados, Conclusões, Bibliografia e Agradecimentos (apoio e fomento). Sugestões de formatação estão disponíveis em arquivo Power point na plataforma de pesquisa, porém poderão ser de escolha dos autores desde que contenham os itens propostos nas orientações.

Título do Trabalho: deve ser idêntico ao título do projeto que foi submetido para aprovação

(TODAS AS LETRAS MAIÚSCULAS)

Nome(s) completo(s) do(s) autor(es)

Instituição de Ensino

Curso, campus e e-mail institucional do orientador



Introdução

O texto do pôster deverá ser legível a uma distância de, pelo menos, 1,5. Sugere-se fonte Arial, tamanho 26 (mínimo)

Utilizar os recursos disponíveis para o pôster despertar o interesse do público.

Resultados

Utilizar o mínimo de texto e o máximo de figuras, fotos, tabelas e gráficos possíveis

Objetivos

Metodologia

Organizar as informações de modo que as ideias centrais do trabalho sejam facilmente compreendidas.

Conclusões

Bibliografia

Agradecimentos