

Avaliação da atividade antibacteriana de três cimentos endodônticos puros ou associados ao Iodofórmio

Evaluation of the antibacterial activity of three endodontic sealers pure or associated to Iodofórmio

Evaluación de la actividad antibacteriana de tres selladores endodónticos pura o asociada a Iodofórmio

Anna Flávia Lobato Mendonça¹, Joaquim Carlos Fest da Silveira², Lidiane de Castro Soares³, Luiz Felipe Gilson de Oliveira Rangel², Luiz Felipe Coutrin de Toledo², Renan Ferreira Fraga Cruz¹

Como citar esse artigo. Mendonça, AFL; da Silveira, JCF; Soares, LC; Rangel, LFOR; Toledo, LFC; Cruz, RFF. Avaliação da atividade antibacteriana de três cimentos endodônticos puros ou associados ao Iodofórmio. Revista Pró-UniverSUS. 2018 Jul./Dez.; 09 (2): 73-80.

Resumo

A utilização de cimentos endodônticos, com considerável ação antimicrobiana, tornou-se fundamental para obter sucesso na terapia endodôntica. Mediante as dificuldades encontradas para se eliminar microrganismos dos sistemas de canais radiculares, novas substâncias têm sido testadas, como o Iodofórmio, visando obter maior eficácia no tratamento endodôntico. Sendo assim, o objetivo do presente estudo é avaliar e comparar a atividade antibacteriana de três tipos de cimentos endodônticos puros e associados ao Iodofórmio. Os cimentos utilizados foram: Endofill (DentsplyMaillefer); Cimento de Rickert (SybronEndo) e Sealer 26 (DentsplyMaillefer). A avaliação foi feita pelo método de estudo de difusão em ágar, em placas previamente inoculadas com os microrganismos *Enterococcus faecalis* e *Staphylococcus aureus*. Após 24 horas, 48 horas e 7 dias de incubação em estufa a 37°C realizou-se leitura do diâmetro do halo de inibição do crescimento microbiano. Em relação ao *Staphylococcus aureus*, o Endofill associado ao Iodofórmio e o Cimento de Rickert também associado ao Iodofórmio apresentaram maiores halos de inibição. Em relação ao *Enterococcus faecalis* o Cimento de Rickert associado ao Iodofórmio apresentou maior halo de inibição, enquanto o Cimento Sealer 26 puro e associado ao Iodofórmio não apresentou formação de nenhum halo. O Iodofórmio foi um material que aumentou a capacidade antimicrobiana de dois cimentos endodônticos, o Cimento de Rickert e o Endofill. A maioria dos cimentos endodônticos puros e associados ao Iodofórmio apresentaram atividade antibacteriana, com exceção do Sealer 26. Os cimentos Endofill e Cimento de Rickert associados ao Iodofórmio apresentaram maior poder antibacteriano.

Palavras-chave: Endodontia; *Enterococcus Faecalis*; *Staphylococcus Aureus*

Abstract

The use of endodontic sealers, with considerable antimicrobial action, it became essential to obtain success in therapy endodôntica. Upon the difficulties encountered to eliminate microorganisms of systems of canals, new substances have been tested, as the Iodofórmio, aiming to achieve greater effectiveness in endodontic treatment. Thus, the objective of this study is to evaluate and compare the antibacterial activity of three types of endodontic sealers pure and associated to Iodofórmio. The cements used were: Endofill (DentsplyMaillefer); Cement of Rickert (SybronEndo) and Sealer 26 (DentsplyMaillefer). The evaluation was performed by the method of study of diffusion in agar plates inoculated with the microorganisms *Enterococcus faecalis* and *Staphylococcus aureus*. After 24 hours, 48 hours and 7 days of incubation in an incubator at 37°C held reading of the diameter of the halo of inhibition of microbial growth. In relation to *Staphylococcus aureus*, the endofill associated to Iodofórmio and cement of Rickert also associated to Iodofórmio showed greater inhibition halos. In relation to the cement of *Enterococcus faecalis* Rickert associated to Iodofórmio showed greater inhibition halo, while the Sealer 26 pure and associated to Iodofórmio showed no formation of no halo. The Iodofórmio is a material that has increased the capacity of two antimicrobial endodontic sealers, the cement of Rickert and Endofill. The majority of endodontic sealers pure and associated to Iodofórmio showed antibacterial activity, with the exception of the Sealer 26. The cements Endofill and cement of Rickert associated to Iodofórmio presented higher antibacterial power. nagement

Keywords: Endodontics; *Enterococcus Faecalis*; *Staphylococcus Aureus*.

Afiliação dos autores: 1. Acadêmica de Odontologia da Universidade de Vassouras/RJ, Brasil.

2. Professor de Endodontia da Universidade de Vassouras/RJ, Brasil.

3. Professora adjunta de bacteriologia da UFRRJ, RJ/Brasil

* Email para correspondência: annaflavialm@gmail.com.

Resumen

El uso de selladores endodónticos, con considerable acción antimicrobiana, resultó fundamental para obtener el éxito en la terapia endodóntica. Las dificultades encontradas para eliminar los microorganismos de los sistemas de canales, nuevas sustancias han sido probados, como Iodofórmio, encaminado a lograr una mayor eficacia en el tratamiento endodóntico. Así, el objetivo de este estudio es evaluar y comparar la actividad antibacteriana de tres tipos de selladores endodónticos pura y asociada a Iodofórmio. Los cementos utilizados fueron: Endofill (DentsplyMaillefer); cemento de Rickert (sellador SybronEndo) y 26 (DentsplyMaillefer). La evaluación fue realizada por el método de estudio de difusión en placas de agar inoculado con microorganismos *Enterococcusfaecalis* y *Staphylococcus aureus*. Después de 24 horas, 48 horas y 7 días de incubación en una incubadora a 37°C celebró la lectura del diámetro del halo de inhibición del crecimiento microbiano. Con el *Staphylococcus aureus*, la endofill asociados a Iodofórmio y cemento de Rickert también asociada a Iodofórmio mostró mayor halos de inhibición. En relación con el cemento de Rickert *Enterococcusfaecalis* asociada a Iodofórmio mostró mayor halo de inhibición, mientras que el sellador 26 pura y asociada a Iodofórmio no mostró ninguna formación de ningún halo. La Iodofórmio es un material que ha aumentado la capacidad de dos antimicrobianos selladores endodónticos, el cemento de Rickert y Endofill. La mayoría de los selladores endodónticos pura y asociada a Iodofórmio mostraron actividad antibacteriana, con la excepción del sellador 26. Los cementos Endofill y cemento de Rickert asociados a Iodofórmio presentaron mayor poder antibacterial.

Palabras clave: Endodoncia; *EnterococcusFaecalis*; *StaphylococcusAureus*.

Introdução

Na endodontia, o tratamento do sistema de canais radiculares usualmente finda através da obturação com um material sólido associado com um plástico, geralmente a guta-percha associada a algum tipo de cimento endodóntico.

Os cirurgiões-dentistas ao realizarem um tratamento endodóntico precisam de meios adequados para eliminar ou reduzir o número de bactérias situadas no interior dos canais radiculares. A cadeia asséptica deve ser mantida durante todas as fases do tratamento para que o ambiente no interior do canal seja adequado e permita o reparo dos tecidos periapicais¹.

O prognóstico do tratamento endodóntico pode ser melhor com a eliminação ou redução da concentração de microrganismos no sistema de canais radiculares através do preparo químico cirúrgico. Entretanto, a completa erradicação desses microrganismos, apesar de desejável, ainda não é viável, devido à complexidade anatômica do sistema².

Frente as dificuldades encontradas para uma ampla eliminação de micro-organismos no sistema de canais radiculares (SCR), mesmo após minucioso preparo químico cirúrgico e utilização de medicação intracanal, o uso de cimentos endodónticos com considerável ação antimicrobiana parece ser um interessante requisito à contribuir para o sucesso da terapia endodóntica³.

Atualmente há uma grande variedade de cimentos endodónticos no mercado odontológico apresentando variadas composições que acarretam à eles diferentes propriedades.

A maioria dos cimentos endodónticos apresenta atividade antimicrobiana antes de endurecer, mas perde esta propriedade após o endurecimento. Uma vez que

a atividade antimicrobiana dos principais cimentos endodónticos não é fortemente pronunciada parece improvável que eles colaborarem, de forma relevante, na eliminação de micro-organismos que sobreviveram aos efeitos do preparo químico-mecânico e da medicação intracanal, quando esta foi usada⁴.

Em alguns casos, mesmo seguindo todo o protocolo para a eliminação de micro-organismos dos canais e utilizando cimentos com índices de halos de inibição significantes, ainda há casos de lesões refratárias ou persistentes⁵. A utilização do iodofórmio tem sido utilizada como contraste nas medicações intracanal para verificação de um preenchimento adequado⁶. A adição do iodofórmio pode ser mais uma alternativa para casos onde não se obteve sucesso com a terapia endodóntica prévia, ou quando há a presença de grandes áreas de reabsorções periapicais. O Iodofórmio, liberando iodo nascente, ao entrar em contato com o tecido vivo, limita a ação das bactérias. Sendo assim, as pastas iodoformadas extravasadas no tecido perirradicular estimulam a proliferação celular, produzindo reação inflamatória inicial, com necrose tecidual, atraindo células de defesa e favorecendo o reparo da lesão⁷.

A Endodontia é constituída de três etapas, acesso cirúrgico à câmara pulpar, preparação biomecânica e obturação dos canais radiculares. Cada uma desempenha papel fundamental para o sucesso do tratamento endodóntico. A etapa final consiste na obturação dos canais radiculares, onde se pretende um preenchimento tridimensional e compacto, oferecendo condições de regeneração aos tecidos perirradiculares, reafirmando assim, a importância de se eliminar os espaços vazios deixados dentro dos canais radiculares⁸.

O preparo químico-mecânico exerce papel fundamental na desinfecção e redução das populações bacterianas em níveis compatíveis com a cura

perirradicular no curto prazo. No entanto, se os canais forem deixados sem obturação, o espaço vazio será extremamente vulnerável e propício à recolonização bacteriana, seja por bactérias que permaneceram em pequena quantidade no canal e que com o tempo recomeçam a proliferar ou por novas bactérias que podem adentrar o canal vazio via microinfiltração coronária de saliva⁵.

O preenchimento tridimensional do sistema de canais radiculares também previne a recontaminação por impedir a infiltração de fluidos teciduais para o interior do canal, negando substrato para bactérias sobreviventes. Destacando primordialmente, infere-se que a função crítica da obturação é essencialmente atuar como uma barreira física à infecção ou reinfeção do sistema de canais radiculares, ajudando a manter o estado de desinfecção obtido após o preparo e a medicação intracanal nos casos de necropulpectomia⁵.

Os materiais obturadores mais comumente utilizados em diferentes técnicas são a gutta-percha e o cimento endodôntico. A gutta-percha é considerada um material impermeável, porém que não adere às paredes dentinárias. Por essa razão, torna-se imperioso o emprego de um cimento juntamente com a gutta-percha para a obturação do sistema de canais radiculares⁹.

Embora a gutta-percha deva ser em volume o principal constituinte da massa obturadora, cimentos endodônticos são usualmente empregados para reduzir a interface existente entre a gutta-percha e as paredes do canal. Além disso, quando do emprego da técnica de compactação lateral, o cimento também atua reduzindo a interface entre os cones de gutta-percha, tornando a obturação mais homogênea¹⁰.

A passagem de microrganismos pode ser facilitada devido alterações dimensionais que gerem sulcos e espaços ao longo da interface cimento/dentina ou cimento/gutta-percha. A propriedade seladora de um cimento depende principalmente da sua adesividade, solubilidade, resistência ao desgaste e estabilidade dimensional¹¹. É essencial que o canal radicular após a obturação esteja bem selado, pois os fluidos proeminentes dos tecidos periapicais podem induzir uma recontaminação dos canais radiculares⁸. Para garantir o preenchimento do espaço entre os cones de gutta-percha e as irregularidades do canal radicular são utilizados os cimentos endodônticos¹².

De acordo com os estudos atuais, podemos afirmar que a principal importância do cimento obturador no ato da obturação está relacionada com a sua função de preencher e selar os espaços encontrados entre material obturador (gutta-percha) e as paredes dentinárias e nas ramificações dos canais radiculares. Função na qual impede que ocorra a recontaminação do canal radicular por bactérias presentes nesses espaços¹³.

A propriedade em questão, sendo ela apresentar atividade antimicrobiana, é considerada fundamental

devido à possibilidade de permanência de microrganismos nos túbulos dentinários e ramificações do canal principal, mesmo após o preparo químico-mecânico e o emprego do curativo de demora. Assim, o cimento obturador deve eliminar a microbiota remanescente e permitir o adequado selamento de canalículos dentinários e ramificações do sistema de canais radiculares¹².

Os principais fatores associados à insuficiência endodôntica são a persistência de infecção microbiana no sistema de canal radicular e/ou na área perirradicular. O *Enterococcus faecalis* é um microrganismo persistente que desempenha um papel importante na etiologia de lesões perirradiculares persistentes após o tratamento do canal radicular¹⁴. Pode-se afirmar que após o *Enterococcus faecalis* ter se estabelecido nos túbulos dentinários, há uma grande dificuldade em eliminá-lo através da medicação intracanal. Portanto, torna-se uma característica vantajosa para os cimentos endodônticos exercer atividade antimicrobiana, visto que esse material entra em contato com a bactéria dentro dos túbulos dentinários.

Escassa é a literatura existente sobre a ação antimicrobiana do iodofórmio isolado ou combinado sobre micro-organismos presentes nas infecções endodônticas. A utilização do iodofórmio associado aos cimentos endodônticos, torna-se importante no contexto da obtenção de sucesso na terapia endodôntica, principalmente nos casos de infecção.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo é avaliar e comparar a atividade antibacteriana de três tipos de cimentos endodônticos puros e associados ao iodofórmio.

Materiais e métodos

O estudo foi realizado no laboratório de Microbiologia da Universidade Vassouras. Foi avaliada a atividade antimicrobiana de três tipos de cimentos endodônticos puros e associados ao Iodofórmio frente a *Enterococcus faecalis* e *Staphylococcus aureus*. Os cimentos utilizados foram: Endofill (DentsplyMaillefer); Cimento de Rickert (SybronEndo) e Sealer 26 (DentsplyMaillefer).

Staphylococcus aureus é um microrganismo gram-positivo amplamente utilizado em testes de antibiograma e o *Enterococcus faecalis* é uma bactéria gram-positiva facultativa frequentemente encontrada em infecções endodônticas persistentes, mostrando-se resistente a determinados agentes antimicrobianos¹.

As bactérias utilizadas foram cedidas pelo Laboratório de Microbiologia. Os microrganismos foram reativados em caldo Infusão de Cérebro e Coração Bovino (Micromed®) e incubados por 24h a 37°C. Cada placa de Petri foi marcada com a sigla referente a bactéria que foi inoculada, sendo a sigla,

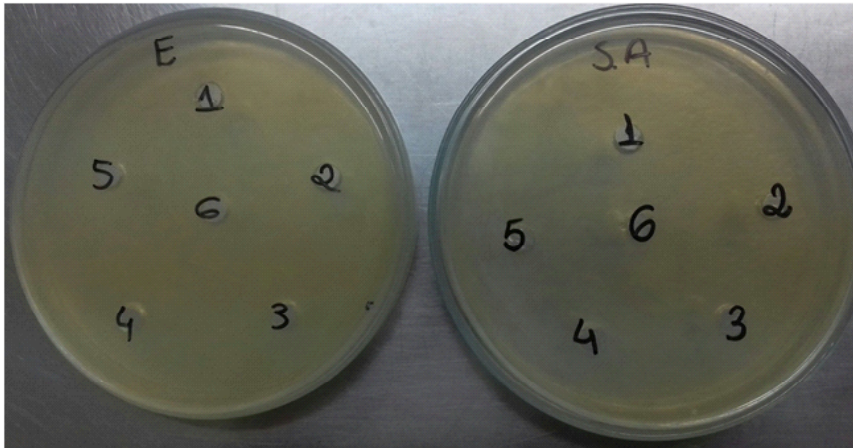
S.A referente à bactéria *Staphylococcus aureus* e E referente à *Enterococcus faecalis*. Posteriormente, esses microrganismos foram inoculados em caldo MüllerHinton (Micromed®) e incubados a 37°C por 18h. Uma alíquota de 100 µl de cada cepa bacteriana foi inoculada em ágar MüllerHinton(Micromed®), em triplicata. Posteriormente, foram realizadas perfurações no meio de cultura e 30 µl de cada substância foi adicionada em cada poço perfurado. Cada poço perfurado recebeu uma numeração referente à substância que foi adicionada. As placas foram incubadas a 37°C e o diâmetro formado ao redor de cada poço foi medido em milímetros após 24 horas, 48 horas e 7 dias. A média aritmética foi calculada para cada substância avaliada.

Resultados

Após o período de 24 horas, 48 horas e 7 dias a leitura foi realizada medindo os halos de inibição com uma régua milimetrada. Os valores encontrados após a mensuração e a média aritmética foram tabulados. Nos casos onde não houve halos de inibição, as bactérias foram consideradas resistentes. Nos casos onde apresentou-se grandes halos de inibição que impossibilitou a medição, as bactérias foram consideradas sensíveis.

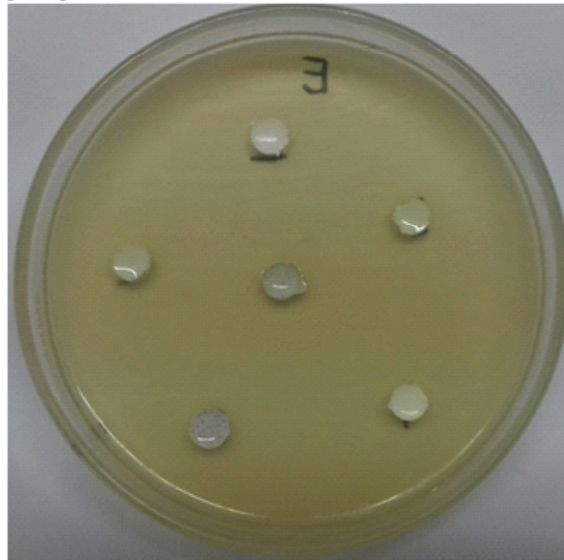
Legenda para tabelas e fotos: 1- Endofill; 2- Sealer 26; 3- Cimento de Rickert; 4- Endofill + Iodofórmio; 5- Sealer 26 + Iodofórmio; 6- Cimento de Rickert + Iodofórmio.

Figura 1. Enumeração dos poços de 1 à 6.



Fonte: Pesquisa dos Autores

Figura 2. 30µl de cada substância foi adicionada em cada poço perfurado.



Fonte: Pesquisa dos Autores

Tabela 1. Médias dos halos de inibição do crescimento de *Staphylococcus aureus* em milímetros.

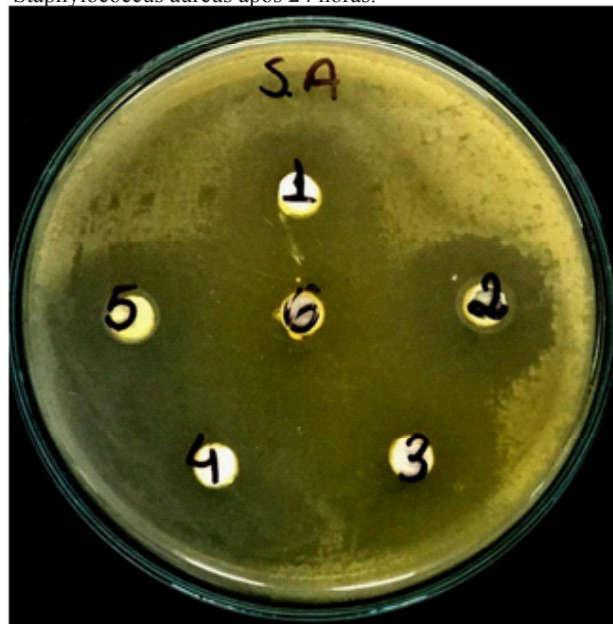
<i>Staphylococcus aureus</i> (S.A)			
	24 horas	48 horas	7 dias
1	26mm	27mm	27mm
2	26mm	27mm	27mm
3	27mm	Sensível	sensível
4	Sensível	Sensível	sensível
5	23mm	25mm	25mm
6	Sensível	Sensível	sensível

Fonte: Pesquisa dos Autores

Tabela 2. Médias dos halos de inibição do crescimento de *Enterococcus faecalis* em milímetros.

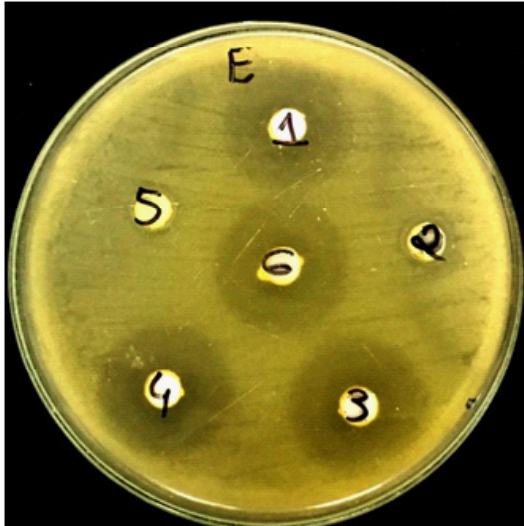
<i>Enterococcus faecalis</i> (E)			
	24 horas	48 horas	7 dias
1	23mm	24mm	24mm
2	Resistente	Resistente	resistente
3	24mm	24mm	24mm
4	24mm	24mm	24mm
5	Resistente	Resistente	resistente
6	25mm	25mm	25mm

Fonte: Pesquisa dos Autores

Figura 3. Halos de inibição produzidos pelos cimentos sobre o *Staphylococcus aureus* após 24 horas.

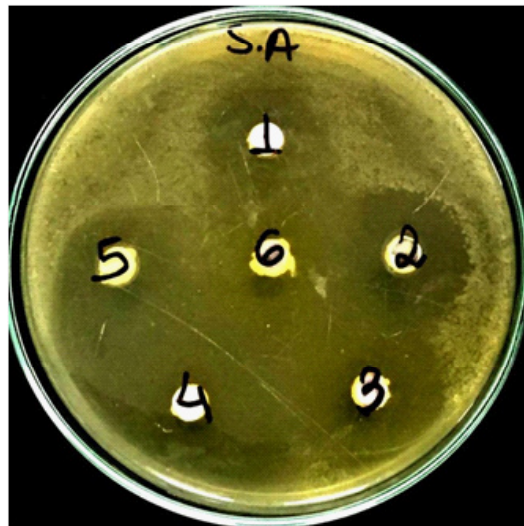
Fonte: Pesquisa dos Autores

Figura 4. Halos de inibição produzidos pelos cimentos sobre o *Enterococcus aureus* após 24 horas.



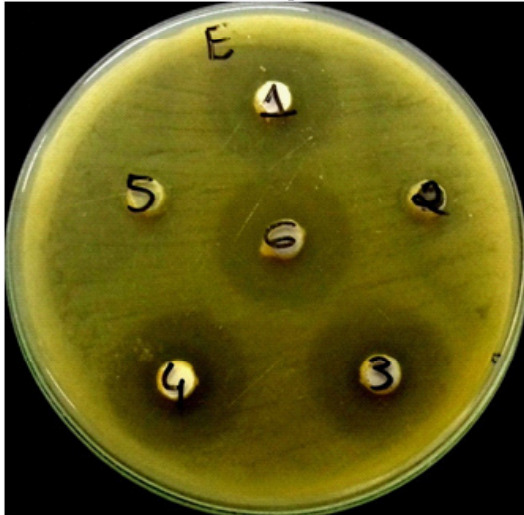
Fonte: Pesquisa dos Autores

Figura 5. Halos de inibição produzidos pelos cimentos sobre o *Staphylococcus aureus* após 48 horas.



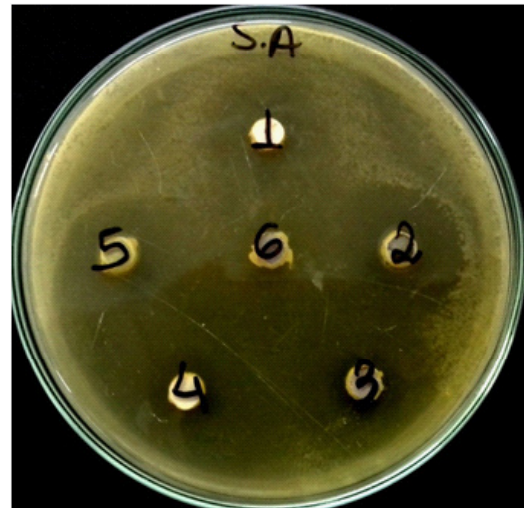
Fonte: Pesquisa dos Autores

Figura 6. Halos de inibição produzidos pelos cimentos sobre o *Enterococcus faecalis* após 48 horas.



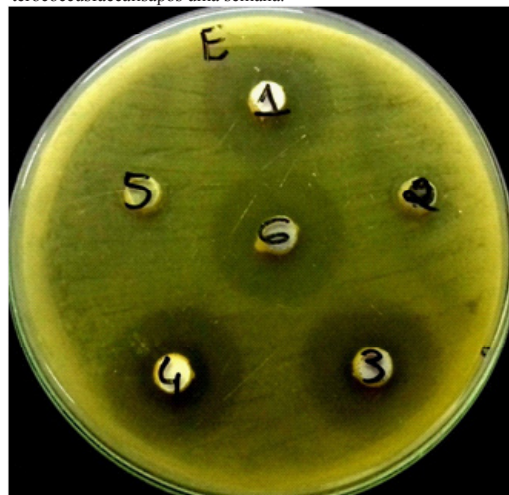
Fonte: Pesquisa dos Autores

Figura 7. Halos de inibição produzidos pelos cimentos sobre o *Staphylococcus aureus* após uma semana.



Fonte: Pesquisa dos Autores

Figura 8. Halos de inibição produzidos pelos cimentos sobre o *Enterococcus faecalis* após uma semana.



Fonte: Pesquisa dos Autores

Os resultados obtidos sobre a atividade antibacteriana dos cimentos endodônticos encontram-se expressos nas tabelas 1 e 2 e representados pelas figuras de 1 à 8.

Em relação ao *Staphylococcus aureus* o Endofill associado ao Iodofórmio e o Cimento de Rickert também associado ao Iodofórmio (4 e 6) apresentaram maiores halos de inibição, sendo eles impossíveis de serem medidos, devido à sua extensão, portando a bactéria em questão foi considerada sensível à 4 e 6. Após 48 horas todos os cimentos tiveram um aumento nos halos de inibição e esse aumento se estabilizou após uma semana.

Em relação ao *Enterococcus faecalis* o Cimento de Rickert associado ao Iodofórmio (6) apresentou maior halo de inibição, enquanto o Cimento Sealer 26 puro (3) e associado ao Iodofórmio (2 e 5) não apresentou formação de nenhum halo. Portanto podemos constatar que a bactéria em questão é resistente para 2 e 5. Após 48 horas somente o Cimento Endofill apresentou aumento de 1 mm em seu halo de inibição. Todos os halos se estabilizaram após uma semana.

Discussão

Para avaliar a capacidade antimicrobiana no presente estudo, foram medidos os halos sem crescimento bacteriano ao redor do cimento endodôntico, ou seja, halo de inibição de crescimento.

Após o período de pesquisa e medição dos halos, constatou-se que o Sealer 26 foi o único cimento endodôntico que não apresentou nenhum tipo de atividade antimicrobiana frente ao *Enterococcus faecalis*. Porém, outros resultados foram encontrados afirmando que o Sealer 26 apresentou atividade antimicrobiana principalmente no período de 24 horas^{1,15}.

Por meio da análise dos resultados desta pesquisa, observou-se que o Cimento de Rickert apresentou maior atividade antibacteriana quando comparado com Sealer 26 e Endofill, concordando com os resultados encontrados em outros estudos.^{1,16}

Neste estudo foi possível afirmar que o Endofill e o Sealer 26 apresentaram as mesmas medidas de halos de inibição após 48 horas e uma semana. Contrapondo outros autores que afirmaram que o cimento Endofill apresentou maiores halos de inibição que o Sealer 26, quando em contato com o *Enterococcus faecalis*. Em relação ao *Staphylococcus aureus*, todos os cimentos apresentaram atividade antimicrobiana. Os autores encontraram maior efetividade do Endofill quando comparado com o Sealer 26, frente à cultura de *Staphylococcus aureus*¹⁷.

O emprego clínico do Iodofórmio na endodontia envolve principalmente três

características: ser um agente radiopacificador, antisséptico e estimulador biológico. Como agente antisséptico, o Iodofórmio libera iodo nascente, o que limita a ação das bactérias. Essa medicação tem sido utilizada em casos de lesões refratárias de periodontite apical, principalmente pelo fato de ser um estimulador biológico, lesões ricas em *Enterococcus faecalis*, havendo a necessidade de retratamento endodôntico¹⁸. Entretanto, outro estudo afirmou que o acréscimo de iodofórmio é adequado para conferir somente radiopacidade e não interfere na atividade antibacteriana das medicações intra-canal¹⁹.

Os resultados obtidos nesse artigo afirmam que o Iodofórmio foi um material que aumentou a capacidade antimicrobiana de dois cimentos endodônticos, o Cimento de Rickert (frente ao *Enterococcus faecalis* e *Staphylococcus aureus*) e o Endofill (frente ao *Staphylococcus aureus*). Esses cimentos associados ao iodofórmio apresentaram os maiores halos de inibição e o *Staphylococcus aureus* foi considerado sensível, impossibilitando a medição do halo de inibição, demonstrando sua eficácia. Contudo, de acordo com outros artigos, a capacidade antibacteriana do Iodofórmio ainda não foi comprovada^{19,20}.

Existe uma grande variedade de estudos que relacionam os cimentos endodônticos citados, avaliando-se todas as propriedades que devem ser encontradas nesses materiais. A atividade antibacteriana deve ser considerada como papel fundamental dos cimentos endodônticos, ou seja, ser bacteriostático ou pelo menos não estimular o crescimento bacteriano é uma propriedade importante para esses materiais.

Naturalmente, resultados conflitantes serão encontrados na literatura, possivelmente por diferenças nas metodologias empregadas. Com isso, ainda não há a possibilidade de afirmar qual cimento endodôntico, puro ou associado, é o melhor. Porém, podemos comparar e de acordo com os resultados, afirmar que esse tipo de propriedade é de suma importância, tanto quanto a capacidade de difusão e solubilidade dos cimentos.

Considerações finais

Diante dos resultados e de acordo com a metodologia empregada, conclui-se que a maioria dos cimentos endodônticos puros e associados ao Iodofórmio apresentaram atividade antibacteriana, com exceção do Sealer 26 (em relação ao *Enterococcus faecalis*). Os cimentos que apresentaram maiores halos de inibição em relação ao *Staphylococcus aureus* foram Endofill e Cimento de Rickert associados ao Iodofórmio. Em relação ao *Enterococcus faecalis* o cimento que apresentou maior halo de inibição foi o Cimento de Rickert associado ao Iodofórmio. Portanto,

afirma-se que a associação dos Cimentos Endodônticos com o Iodofórmio conferiu o aumento na atividade antibacteriana desses cimentos. Tornando-se assim, mais uma opção para melhorar a eficácia e o resultado final dos tratamentos endodônticos.

Referências

1- Leonardi DP, Batisti JC, Klimiont DT, Tomazinho PH, Baratto-Filho F, Haragushiku GA et al. Avaliação in vitro da ação antimicrobiana de alguns cimentos endodônticos. *RSBO*. 2009;6(4):368-73.

2- Rodrigues RCV, Soares RG, da Silva TM, dos Santos Marotta, P, Kill KB, de Carvalho Duailibe SA, Alves FRF. Atividade antimicrobiana de diferentes cimentos endodônticos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde/ Brazilian Journal of Health Research*. 2012;14(3):250-258.

3- Al-Khatib ZZ, Baum RH, Morse DR, et al. The antimicrobial effect of various endodontic sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1990;70(6):784-790.

4- Abdulkader A, Duguid R, Saunders EM. The antimicrobial activity of endodontic sealers to anaerobic bacteria. *IntEndod J*. 1996;29(4):280-283.

5- Siqueira JF, Favieri, A, Gahyva SM, et al. Antimicrobial activity and flow rate of newer and established root canal sealers. *J Endod*. 2000;26(5):274-277.

6- Dotto S.R., Travassos R.M.C, Ferreira R, Santos R, Wagner M. Avaliação da ação antimicrobiana de diferentes medicações usadas em Endodontia. *Revista Odonto Ciência*. 2006;21(53):266-269.

7- Daniel R.L.D.P, Jaeger M.M.M., Machado M.E.L. Emprego do iodofórmio em Endodontia – revisão da literatura. *RPG Rev.PósGrad*. 1999;6(2):175-9

8- Leite AMMM. Obtenção em Endodontia. 2014. Tese de Doutorado. [sn].

9- Wennberg A, Orstavik D. Adhesion of root canal sealers to bovine dentine and gutta-percha. *IntEndod J*. 1990; 23(1):13-19.

10- Madison S, Swanson K, Chiles SA. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part II. Sealer types. *J Endod*. 1987;13(3):109-112.

11- Marques K. T, Ruon V, Volpato L, Marengo G, Haragushiku GA, Baratto-Filho F, Leonardi DP. Selamento apical proporcionado por diferentes cimentos endodônticos. *Stomatos*, 2011;17(32):24-32.

12- Oliveira ACM; Duque C. Atividade antimicrobiana de cimentos endodônticos. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*. 2017;25(1):58-67.

13- Siqueira JF, Jr Fraga, RC Garcia, PF. Evaluation of sealing ability, pH and flow rate of three calcium hydroxide-based sealers. *Endod Dent Traumatol*. 1995; 11(5):225-228.

14- Sharma D, Grover R., Pinnamneni PS, Dey S, Raju PR. Evaluation of efficacy of combinations of five endodontic sealers with five antibiotics against *Enterococcus Faecalis*—An in-vitro study. *Journal of international oral health: JIOH*. 2014;6(2):90

15- Duarte MAH, Weckwerth PH, Moraes IG de. Análise da ação antimicrobiana de cimentos e pastas empregados na prática endodôntica. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo*. 1997;11(4):299-305

16- Deus G, Gurgel Filho ED, Ferreira CM, Coutinho Filho T. Penetração intratubular de cimentos endodônticos. *Pesquisa Odontológica Brasileira*, 2002;16(4):332-336

17- Hovland EJ, Dumsha Y. Leakage evolution in vitro of the root canal sealer Sealapex. *IntEndod J*. 1985; 18(3):179-182.

18- Teles ACMM. Estudo Comparativo da capacidade de selamento de três técnicas de obturação de canais radiculares. Tese de Dissertação de Mestrado, Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto. 2002.

19- Sabeti MA, Nekofar M, Motahary P, et al. Healing of apical periodontitis after endodontic treatment with and without obturation in dogs. *J Endod*. 2006; 32(7):628-633.

20- Siqueira JF, Jr Lopes HP, Uzeda, M. Atividade antibacteriana da pasta de hidróxido de cálcio/PMCC/glicerina contendo diferentes proporções de iodofórmio sobre bactérias anaeróbias estritas e facultativas. *Revista Paulista de Odontologia*. 1997;19(2):17-21.