IRRIGANTES ENDODÔNTICOS UTILIZADOS POR CIRURGIÕES DENTISTAS NO MUNICÍPIO DE ITABUNA-BAHIA

ENDODONTIC IRRIGANTS USED BY DENTAL SURGEONS IN THE CITY OF ITABUNA-BAHIA

CAMILLA SANTANA PASSINHO[1]
ANTÔNIO HENRIQUE BRAITT[2]
ALBERTO COSTA PORTO JÚNIOR[2]
DANIELLE MAIA FREIRE[2]

RESUMO
Este trabalho consiste em uma pesquisa realizada sobre a utilização de líquidos irrigantes por cirurgiões dentistas na cidade de Itabuna-BA. Para isto, delimitou-se a seguinte problemática: quais são as escolhas dos líquidos irrigantes nos tratamentos endodônticos com o intuito de promover uma total desinfecção dos canais radiculares? E como objetivo geral, elucidar sobre as escolhas dos cirurgiões dentistas localizados na cidade de Itabuna-Bahia em relação as substâncias utilizadas como coadjuvantes no tratamento endodôntico durante a etapa de irrigação. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa e foi utilizado o instrumento questionário com cem dentistas da cidade selecionada. Este questionário consistia em oito perguntas, dentre elas qual irrigante utilizado e a porcentagem do mesmo. Com relação aos resultados, pode-se afirmar que no tratamento endodôntico, o hipoclorito de sódio continua sendo a solução irrigante de escolha entre os profissionais, diferentes concentrações de soluções de hipoclorito de sódio são empregadas durante o preparo biomecânico, por endodontistas e clínicas gerais que praticam a endodontia, não existindo uma unanimidade quanto a escolha, nenhum acordo existe em relação a sua concentração ideal.

Unitermos: Cirurgiões Dentistas; Irrigantes endodônticos; Hipoclorito de sódio.

INTRODUÇÃO

O êxito do tratamento endodôntico depende da limpeza, modelagem e de uma hermética obturação dos canais radiculares. A limpeza é desenvolvida através de um preparo químico-mecânico, com o objetivo de esvaziamento, sanificação ,remoção da *smear layer* e principalmente ao combate de microrganismos[1]. Para se obter uma modelagem eficaz é necessário existir um processo de limpeza competente com abundancia em líquidos irrigantes e aspiração da irrigação, essas soluções irrigadoras terão que possuir em suas características biocompatibilidade, solvente tecidual, não interferência química com os materiais obturadores , ação sobre matéria orgânica em decomposição, baixa tensão superficial e efetividade antimicrobiana[2] .

Essa etapa de modelagem, bem como a sanificação através dos líquidos irrigantes auxiliadores são realizados pelos movimentos da instrumentação intracanais, com uma instrumentação efetiva para a ruptura do biofilme, obtendo assim uma fase valiosa e considerável do tratamento endodôntico, como esvaziamento e preparação do lúmen radicular com o intuito de prontamente receber a obturação dos canais radiculares[3].

Posterior a desinfecção e modelagem, será realizado a obturação dos canais radiculares com o objetivo de impedir a reinfecção dos sistemas de canais, bem como favorecer a cura dos tecidos periapicais e prevenir formação de exsudatos. O sucesso da obturação também será dependente direta da etapa de desinfecção através de líquidos irrigantes pela mesma ter sua eficácia contra fontes iniciais de infecção por microrganismos como *Candida albicans e Esterococcus faecalis*[4].

Esse preparo químico-mecânico diminui a

1 Cirurgiã-Dentista.
2 Professores de Endodontia Clínica da Faculdade de Ilhéus.

quantidade de microrganismo, porém, não o elimina totalmente apesar de várias soluções irrigadoras terem demonstrado sua eficiência contra os microrganismos ainda é difícil escolher a solução irrigante ideal e sua concentração, vez que predomina nas infecções dos canais radiculares as necroses pulpares em associação com o biofilme, bactérias anaeróbicas facultativas Gram-negativas e Gram- positivas. ficando evidente assim que existem diversas cepas microbianas virulentas e patológicas. Enquanto que em casos de retratamento endodônticos o tipo de microrganismo que mais tem prevalência é o *Enterococcus faecalis*, ficando claro que para a escolha da solução irrigante é preciso ter o conhecimento dos microrganismos responsáveis pela instalação do processo infeccioso, bem como o conhecimento minucioso sobre as propriedades das soluções químicas usadas como irrigantes intra-canais[5]

As substâncias químicas utilizadas para uma desinfecção dos canais radiculares ocupam uma função importante na terapia endodôntica, pois é por meio delas que são promovidas a limpeza, desinfecção e a modelagem do canal radicular para promover posteriormente um vedamento eficaz na etapa de obturação.

Partindo desta premissa, este estudo foi realizado no intuito de encontrar quais são os líquidos irrigantes utilizados por cirurgiões-dentistas no município de Itabuna-Bahia, que tem os melhores benefícios, incluindo atividade antimicrobiana, baixa toxidade e capacidade de dissolver matéria orgânica.

MATERIAL E MÉTODO

Pesquisa qualitativa analisando as escolhas dos cirurgiões dentistas no município de Itabuna no estado da Bahia, onde existiu fontes primarias com um levantamento bibliográfico nas bases de dados: GOOGLE ACADÊMICO ,PUBMED e SCIELO bem como livros (LOPES, Hélio Pereira; Siqueira Jr.; Leonardo; Estrela) e fontes secundarias através da entrevista com questionário utilizando cem cirurgiões dentistas na cidade de Itabuna-Bahia com as seguintes oito perguntas:

· Há quanto tempo você se formou em odontologia?

· Você faz tratamento endodôntico?

· Você é especialista em endodontia?

· Qual irrigante e porcentagem você utiliza?

· A escolha do irrigante difere com base no diagnostico pulpar Periapical?

· Qual irrigante você utiliza em dentes vitais?

· Qual irrigante você utiliza em dentes necrosados?

· Qual agente você utiliza para remover *smear layer*?

No tópico um da discussão é exposto o conceito, assim como, as características da solução de hipoclorito de sódio, na sequência o tópico dois traz a apresentação da clorexidina suas características e aplicações na endodontia, bem como vantagens e desvantagens, no tópico três, se dá ao uso da solução de EDTA relacionado a remoção de *Smear Layer*, e no tópico quatro, falaremos sobre o uso de vinagre de maçã (ácido málico) como alternativa para remover a *Smear Layer*.

Os resultados estão expostos nos seguintes gráficos:

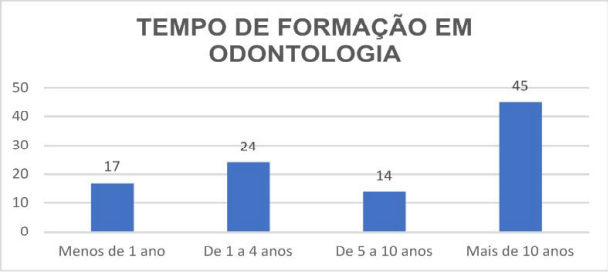

Gráfico 1 – Tempo de formação em Odontologia

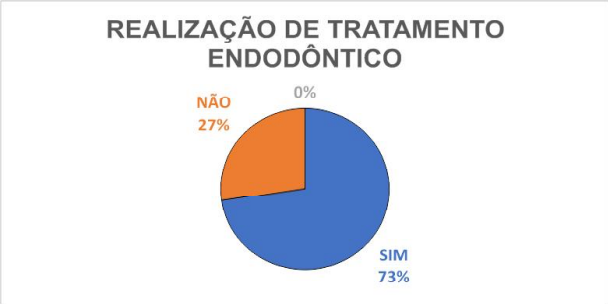

Gráfico 2 – Realização de tratamento endodôntico

Gráfico 3 – Tempo que são especialistas em endodontia

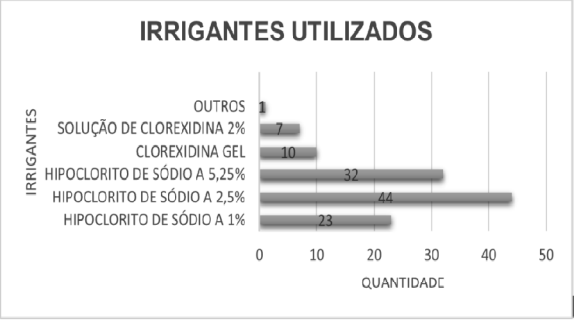

Gráfico 4 – Irrigantes utilizados

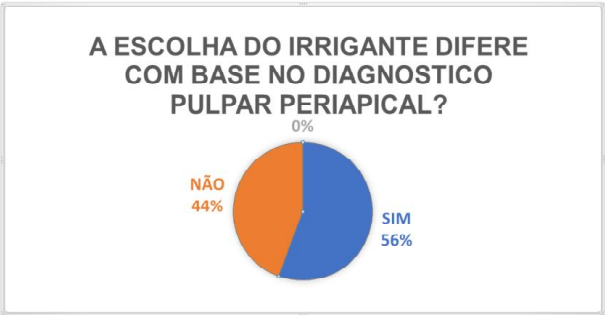

Gráfico 5 – A escolha do irrigante e o diagnóstico pulpar periapical.

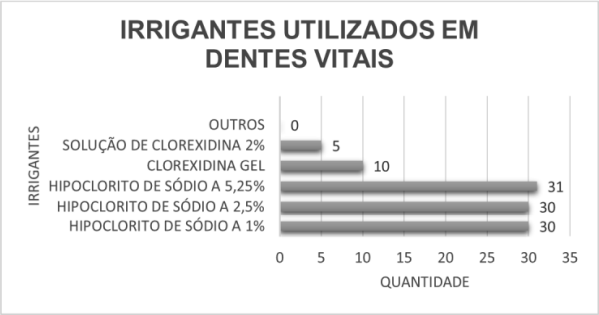

Gráfico 6 – Irrigantes utilizados em dentes vitais

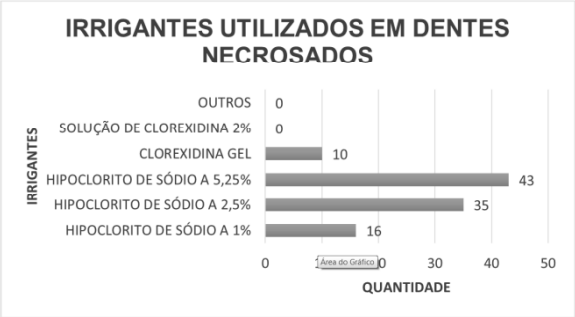

Gráfico 7 – Irrigantes utilizados em dentes necrosados

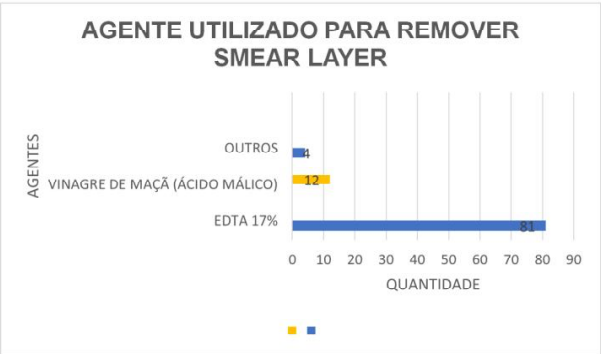

Gráfico 8 – Agente utilizado para remover smear layer

DISCUSSÃO:

HIPOCLORITO DE SÓDIO

É evidente que um dos principais requisitos para o sucesso do tratamento endodôntico está na maior eliminação de detritos nos sistemas de canais radiculares. Observando, assim, a importância que existe na fase do preparo químico-mecânico, onde o objetivo é esvaziamento e um consequente alargamento do canal através da interação química e do instrumento endodôntico[6]. Entre várias opções de líquidos para ser utilizado como soluções irrigadoras está o hipoclorito de sódio, onde vem sendo muito utilizado por sua característica marcante ser a capacidade de solubilizar tecido orgânico e pelo seu amplo espectro antimicrobiano[7].

Em 1792 o hipoclorito de sódio foi utilizado pela primeira vez com o nome de água de Javele, nele contendo uma mistura de hipoclorito de sódio e potássio, sendo sua função naquela época desinfectar feridas. No ano de 1936, Walker sugeriu o uso do hipoclorito de sódio a 5% em canais radiculares em dentes que possuíam polpas necrosadas[8].

O hipoclorito de sódio apresenta-se em diversas concentrações que variam de 0,5% a 5,25%. Onde possui vantagem por ser um efetivo agente na atividade antimicrobiana, sendo essa atividade proporcional à sua concentração. Segundo Estrela[9], a eficiência do hipoclorito de sódio como liquido irrigante de escolha antimicrobiana está ligado no seu elevado pH, que interfere na membrana citoplasmática com inibição enzimática irreversível, alterações biossintéticas no metabolismo celular e destruição fosfolipídica. De acordo com Leonardo e Leonardo[7] ainda que o poder antimicrobiano seja proporcional a concentração empregada, as soluções que possuem maiores concentrações proporcionarão uma maior citotoxidade aos tecidos periapicais, desta forma, deixando de existir a característica de biocompatibilidade.

CLOREXIDINA

O digluconato de clorexidina tem seu destaque por ser um excelente antisséptico, muito utilizado no controle de placa bacteriana na cavidade bucal. apresentando um bom aspecto contra o Streptococcus mutans. As soluções aquosas de 0,1 a 0,2% são indicadas para uso contra as bactérias cariogênicas, enquanto que 2% é a concentração de soluções irrigadoras de canais radiculares geralmente usados na literatura endodôntica[10].

Em 1940 a Clorexidina foi desenvolvida com o intuito de ser uma solução antiviral, porém, apresentava pouca eficácia antiviral e a solução foi posta de lado, e aceita alguns anos mais tarde, como agente antibacteriano. A clorexidina é uma base mais compacta e mais firme na forma de sal como acetato de clorexidina e cloridrato, ambas parcialmente pouco solúveis em água. Desta forma, eles foram modificados por digluconato de clorexidina[10].

Segundo Ferraz et al[11] a clorexidina tem sido amplamente utilizada na Odontologia devido ao seu largo espectro de atividade antimicrobiana e substantividade. Substantividade essa que faz com

que a solução seja otimizada pela sua viscosidade, que a mantém em contato com as paredes do canal e túbulos dentinários. Sua substantividade é tão elevada, que poderia se estender de alguns dias a até 12 semanas[12].

A excelente ação antimicrobiana e a baixa toxicidade observada na clorexidina mostram que esta solução pode ser utilizada como irrigante endodôntico ou até mesmo substituir o hipoclorito de sódio em casos específicos como alergia ou ápices radiculares abertos. O digluconato de clorexidina é um auxiliar de substância química usada na forma de líquido ou gel, que possui propriedades antimicrobianas e não apresenta toxicidade para os tecidos periapicais. Ela tem como uma característica marcante a capacidade de continuar nos tecidos por longos períodos de tempo, sendo liberada vagorosamente devido à alta substantividade, sendo relativamente atóxica. Além disso, não apresenta mau cheiro[13].

Se a ação antimicrobiana fosse a única condição de um irrigante endodôntico, os resultados do estudo de Jeansonne e White[14] indicariam que a clorexidina é o irrigante de escolha. A clorexidina é tão eficaz quanto o hipoclorito de sódio vez que foi realizado uma observação em que o gluconato de clorexidina à 2% e hipoclorito de sódio à 5,25% como irrigantes antimicrobianos endodônticos verificou-se que o gluconato de clorexidina à 2% é tão eficaz como o hipoclorito de sódio à 5,25% e é relativamente não tóxica. No entanto, o CHX não pode dissolver tecido orgânico, que é uma propriedade importante para casos de necrose pulpar.

A criação em gel da Clorexidina é um dos quesitos marcantes para a escolha desse líquido irrigante, que possuirá dentro de suas vantagens sua ação lubrificante durante a instrumentação, sendo assim, irá facilitar o movimento dos instrumentos principalmente em canais estreitos e calcificados. Possuindo também sua propriedade mecânica para manter o princípio ativo do irrigante em contato com os microrganismos por mais tempo que a solução[12].

Entretanto, a desvantagem da Clorexidina se encontra na incapacidade de dissolução de tecido orgânico[11], o que lhe confere grande desvantagem frente as qualidades do hipoclorito de sódio. Poggio et al.[15] relataram que as bases viscosas utilizadas em um irrigante nestas soluções não são muito solúveis em água, deixando resíduos nas paredes dentinárias, sendo desfavorável na etapa de obturação do sistema de canais radiculares.

O uso associado das soluções hipoclorito x clorexidina não é indicado devido as interações químicas presente e formação de subprodutos como, por exemplo, a paracloroanilina, um subproduto, considerado um potencial agente patológico. Outra consequência do uso associado da clorexidina com o hipoclorito de sódio é a formação de uma solução de cor castanha-laranja, a qual, na câmara pulpar, causa o manchamento dos túbulos dentinários, resultando na alteração de cor do dente e interferindo no selamento do canal radicular.

A busca pelo aproveitamento das características vantajosas de cada um dos irrigantes levou à ideia do uso combinado dos mesmos, potencializando o efeito final desejado, isto é, a efetiva descontaminação química do sistema dos canais radiculares. Dessa forma, alguns autores propuseram um protocolo clínico baseado na irrigação com o hipoclorito de sódio para dissolver componentes orgânicos, irrigação com EDTA para eliminar a *smear layer*, seguida da irrigação com clorexidina, visando a substantividade da atividade antimicrobiana[10]. Porém estudos vêm demonstrando que esse uso combinado pode causar uma interação química entre os irrigantes, com formação de um precipitado[16,17,18,19].

EDTA 17%

A partir do ano de 1957, foi introduzido na endodontia o ácido etilenodiaminotetraacético, comumente conhecido por EDTA, onde passou a ser representado como quelante mais utilizado na área odontológica. Esse líquido irrigante, que tem eficiência comprovada na dissolução de material inorgânico, age por quelação, sequestrando íons Cálcio da dentina, formando quelatos de cálcio solúveis, promovendo assim, uma descalcificação de 20 a 30 µm de profundidade EDTA passou a ser utilizado na área da endodontia como ácido etilenodiamino tetracético por Nygaard-Ostby.

A fase de instrumentação do preparo nos canais radiculares, seja ela mecanizada ou manual, possui o atributo de causar resíduos, tanto orgânico como inorgânico no interior dos canais, onde é composta de restos dentinários, matéria orgânica e microrganismos que se aderem às paredes do canal, obstruindo as entradas dos túbulos dentinários, denominando assim essa lama dentinaria de Smear layer[20].

A *smear layer* possui em sua composição evidencias de desgastes de dentina, tecido da polpa e prolongamentos odontoblásticos e, no caso de dentes infeccionados por bactérias ou salivas; é constituída por uma camada superficial, que facilmente acaba apoiado à parede radicular, podendo ocasionar uma obliteração dos canais radiculares, onde não é desejado na etapa do tratamento endodôntico, bem como mais efeitos indesejáveis fica a dificuldade da ação quando se utiliza os medicamentos intracanais, bem como dificulta a total liberação dos túbulos através dos líquidos irrigantes, liberação essa que é de suma importância para total saneamento pulpar.

Desta forma, a remoção de todo resíduo é necessário para o êxito do tratamento endodôntico, proporcionando uma desinfecção mais efetiva e melhorando o selamento dos cimentos através de uma

maior penetração dos mesmos para dentro dos túbulos dentinários abertos, melhorando as superfícies de contato, bem como a retenção mecânica e diminuindo a probabilidade de micro infiltração através das paredes do canal radicular[21].

Com o intuito de remover a *smear layer* o ácido etilenodiamino tetracético (EDTA) é utilizado como escolha e tem como vantagem a redução da quantidade de micro infiltrações, bem como, tem potencial no tratamento de canais que tem ampla calcificações23. O EDTA foi explorado em estudos em 1953, tendo coloração branca, cristalina, insolúvel e não apresenta cheiro, o EDTA pode manifestar- se sob as soluções de gel ou líquido[22].

Todavia, o EDTA não pode ser solúvel em água, com isso, passou a ser transformado em sais dissódicos, trissódicos e tetrassódicos, transformação essa que é possível pela presença do hidróxido de sódio à sua fórmula. Sendo assim, quanto maior for a solubilidade, maior é o poder de descalcificação tendo como resultado um menor carácter ácido da molécula[23].

No primeiro momento, a utilização se deu como apresentação líquida com associações de 15% a 17%, adicionando-se hidróxido de sódio até que a solução adquirisse um pH neutro, resultando num sal de EDTA trissódico. As concentrações do EDTA se diferenciam entre 5% a 24%, sendo, nos tempos atuais, mais empregada a concentração de 17%. Para a efetividade do EDTA ser eficaz é necessário existir uma troca do liquido irrigante, permitindo assim o almejo da limpeza com remoção da camada de *smear layer*[24].

A reação do EDTA trissódico com os íons de cálcio que ficam presentes na dentina tem como resultado um complexo EDTA-Ca estável, ficando equilibrado pela sua característica de desmineralização, causando a remoção da camada amorfa das paredes do canal radicular molécula[23]. Esta singularidade proporciona o aumento dos túbulos dentinários, o amolecimento da dentina e a desnaturação das fibras de colágeno[26]. Esta reação ocorre numa proporção de 1:1, uma molécula de EDTA para uma molécula de cálcio[23].

Darda et al.[26] e Khedmat e Shokuouhinejad[27] conceituam que o EDTA é eficiente na remoção da *smear layer*. Entretanto, pode gerar a erosão na dentina peri tubular e intra tubular nas execuções com o tempo de mais de 1 minuto[28] com 10 ml de volume de EDTA (DARDA S et al., 2014; KHEDMAT S, SHOKUOUHINEJAD N, 2008; BALLAL N et al., 2009). Com isso, pode causar amolecimento da dentina, e como consequência, existindo uma erosão nos túbulos dentinários, justificando assim a diminuição da rigidez da estrutura da dentina e consequentemente causa uma raiz dentinária mais frágil, quando o EDTA é utilizado no tempo de mais de 10 minutos causa efeitos erosivos e observa-se a dissolução da dentina peri tubular e intra tubular. Assim sendo, o uso de EDTA, no Tratamento Endodôntico, não deve ser prolongado, não excedendo o tempo de 1 minuto[26,29].

Abaixo seguem fotografias de um estudo que avaliou a aptidão de limpeza do canal radicular utilizando instrumentos de níquel de titânio e evidenciando a limpeza dos túbulos dentinários envolvendo o EDTA a 17% como líquido irrigante de escolha com intuído de remover a smear layer[3].

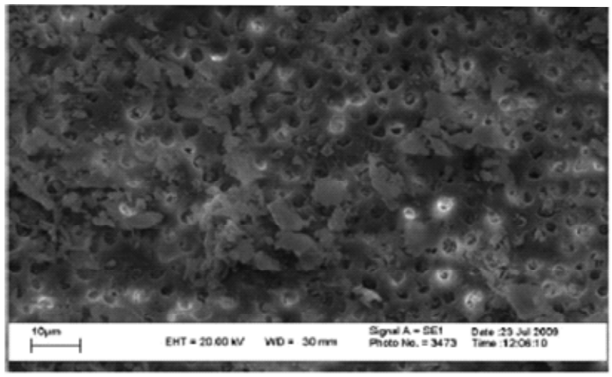

Figure 2 - SEM image of group 1 (x 2,000 magnification)

Figura 1 – MEV em aumento de 2.000X, mostrando a parede do canal radicular impregnada de smear layer, após limpeza e modelagem com um Sistema Rotatório de instrumentação, irrigando com hipoclorito de sódio a 6%. .

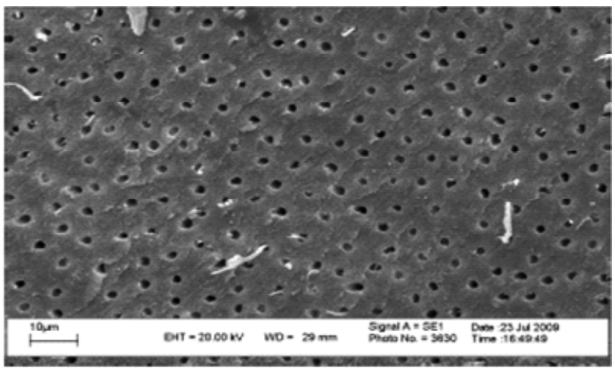

Figure 3 - SEM image of group 2 (x 2,000 magnification)

Figura 2: MEV em aumento de 2.000X, mostrando a parede do canal radicular impregnada de smear layer, após limpeza e modelagem com um Sistema Rotatório de instrumentação, irrigando com hipoclorito de sódio a 6%, seguida de uma Irrigação Passiva Ultrassônica utilizando EDTA a 17% por 3 minutos.

VINAGRE DE MAÇÃ (Ácido Málico).

O uso do vinagre de maçã como auxiliar na fase do preparo químico- mecânico tem sido proposto na Endodontia e merece uma atenção especial em virtude de resultados promissores quando é comparado a outras soluções auxiliares mais comumente empregadas e já consagradas na Endodontia: EDTA e hipoclorito de sódio. O vinagre provém da fermentação de uma bebida alcoólica. Nela o álcool se mistura ao oxigênio contido no ar para desaparecer e se transformar em ácido cítrico e água, ele é composto por várias combinações: acético,

cítrico, fórmico, lático, málico, succínico e tartático; apresenta ainda quantidades de álcool resultantes do processo de fermentação, que o torna tensioativo, reduzindo a tensão superficial do meio[30,31].

Muito simples de ser preparado, o vinagre é, entre outras coisas, dotado de uma vasta gama de vitaminas, minerais, aminoácidos essenciais e várias enzimas. Tem sido muito usado por muitos anos também com indicação para tratamento de feridas, em virtude de suas propriedades medicinais[32].

O vinagre de maçã demonstra uma boa capacidade para remover a smear layer, apresentando ação antibiótica frente aos patógenos associados a infecções endodônticas, como o *Staphylococcus aureus* e o *Enterococcus faecalis*. A finalidade do uso do vinagre de maçã foi obtido através de seu baixo custo e por ser uma substancia biodegradável, bem como, promover uma eliminação da sujidade[31].

O ácido málico é um dos componentes que confere ao vinagre propriedades terapêuticas34. Tanto o EDTA quanto o vinagre de maçã são agentes químicos que modificam as estruturas de cálcio e fósforo da superfície dentinária modificando a sua permeabilidade e solubilidade[25,33,34].

No vinagre de maçã (vinagre de sidra), o ácido málico é um dos componentes que conferem suas propriedades terapêuticas. O vinagre é um liquido ácido obtido pela fermentação acética do vinho, da cerveja, de alguns cereais e frutas (como a maçã). A fermentação acética que produz o vinagre de maçã é derivada ao microrganismo *Acetobacter aceti*.

A necessidade de encontrar substâncias alternativas que permeabilizassem as paredes dentinárias levou autores a verificarem se o efeito do vinagre de maçã (ácido málico) e de outras fontes de vinagre seria efetivo na remoção da camada residual *smear layer*, promovendo a abertura dos túbulos dentinários e aumentando a sua permeabilidade.

O resultado das pesquisas dos mesmos indiciou que o vinagre de maça pode ser uma alternativa viável como auxiliar químico na Endodontia, no preparo de canais radiculares, pois seu princípio de atuação e semelhante ao do EDTA (ácido etileno diamino tetracético) no que se diz respeito a atuação em tecido mineralizado, além de apresentar boa relação de custo-benefício, permitindo assim que parcelas menos favorecidas da população se beneficiarem de suas propriedades terapêuticas quando sua utilização fosse indicada .

RESULTADOS

No tratamento endodôntico a fase da irrigação consegue remover as partículas teciduais e os fragmentos pulpares, facilitando assim a instrumentação nos condutos radiculares. O hipoclorito de sódio continua sendo a solução irrigante de escolha entre os profissionais, diferentes concentrações de soluções de hipoclorito de sódio são empregadas durante o preparo biomecânico, por endodontistas e clínicos gerais que praticam a endodontia, não existindo uma unanimidade quanto a escolha, nenhum acordo existe em relação a sua concentração ideal. Se tratando da remoção da *smear layer*, o EDTA continua prevalecendo nesse quesito, sendo o mais vantajoso e que apresenta melhor ação. A solução mais eficaz na remoção da *smear layer* é a utilização de EDTA A 17%, não devendo exceder 1 minuto. Ultrapassados os 10 minutos de atuação, existe grande probabilidade de erosão dentinária.

Considerando o objetivo do total sanificação do canal radicular e a diversidade de comportamento de cada substância, é possível perceber que o EDTA e o ácido cítrico têm tido a preferência da maioria dos dentistas como auxiliares na remoção da lama dentinária, enquanto que o hipoclorito de sódio e os detergentes iônicos são indicados para a eliminação dos restos orgânicos e demais impurezas oriundas da instrumentação do canal radicular.

ABSTRACT

This work consists of a research carried out on the use of irrigating liquids by dental surgeons in the city of Itabuna-BA. For this, the following problem was defined: what are the choices of irrigating liquids in endodontic treatments in order to promote a total disinfection of the root canals? And as a general objective, elucidate about the choices of dentists located in the city of Itabuna-Bahia in relation to the substances used as adjuvants in endodontic treatment during the irrigation stage. The research had a qualitative approach and the questionnaire was used with 100 dentists in the selected city. This questionnaire consisted of eight questions, including which irrigant was used and the percentage of it. Regarding the results, it can be said that in endodontic treatment, sodium hypochlorite remains the irrigating solution of choice among professionals, different concentrations of sodium hypochlorite solutions are used during biomechanical preparation by endodontists and general practitioners who practice endodontics, there is no unanimity as to the choice, no agreement exists regarding their ideal concentration.

Uniterms: Dental Surgeons; Endodontic irrigators; Sodium hypochlorite.

REFERÊNCIAS

1. CECCHIN D. Effect of synthetic and natural-derived novel endodontic irrigant solutions on mechanical properties of human dentin. J. of Mat. Sci: Materials in Medicine. 2017,28(9):141.
2. VALERA MC. Scanning eléctron associated withmicroscope evaluation of chlorexidine gel

and liquid associated with sodium hypochlorite cleaning on the root canal walls. Oral Surg, Oral Med, Oral Patho, Oral Radio, and Endod. 2010,110(5):82-7.
3. BRAITT AH, CUNHA RS, de MARTIN AS, BUENO CES. Evaluation of cleaning efficacy of a nickel-titanium rotary system, with or without 17% EDTA passive ultrasonic activation: a scanning electron microscopic study. RSBO 2012,9(1):38-43.
4. MOHAMMADI Z. Additive and reducing effects between calcium hydroxide and current irrigation solutions. J Contem Dental Practice. 2017,18(3):246-9.
5. ESTRELA C. A preliminary study of the antibacterial potential of cetylpyridinium chloride in root canals infected by E. faecalis. Braz Dental J, 2012;23(6):645-53.
6. LOPES HP, SIQUEIRA JR JF. Endodontia: biologia e técnica. Elsevier Brasil, 2015:531.
7. LEONARDO MR, LEONARDO RT. Tratamento de canais radiculares: Avanços tecnológicos de uma endodontia minimamente invasiva. 2012:26.
8. BORIN G, BECKER NA, OLIVEIRA EPM. A história do hipoclorito de sódio e a sua importância como substância auxiliar no preparo químico mecânico de canais radiculares. Rev Endod Pesq e Ensin On Line-2007;3(5).
9. ESTRELA C. Ciência endodôntica. Ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004.
10. ZEHNDER M. Root canal irrigants. J Endod. 2006;32(5):389-98.
11. FERRAZ CC, GOMES BPFA, ZAIA AA, TEIXEIRA FBT, SOUZA-FILHO FJ. In Vitro Assessment of the Antimicrobial Action and the Mechanical Ability of Chlorhexidine Gel as an Endodontic Irrigant. J Endod.2001;27(7):452-5.
12. GOMES BPFA, FERRAZ CR, VIANNA ME, BERBER VB, TEIXEIRA FB, SOUZA-FILHO FJ. In vitro antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite ana chlorexidine gluconate in the elimination of Enterococcus faecalis. I Endod J.2001;34(6):424-8.
13. SASSONE LM, FIDEL RAS, FIDEL SR, DIAS M, HIRATA RJ. Atividade antimicrobiana de diferentes concentrações de NaOCl e clorexidina usando o teste por contato. Braz Dental J, 2003;14(2):99-102.
14. JEANSONNE MJ, WHITE RR. A comparison of 2.0% chlorhexidine gluconate and 5.25% sodium hypochlorite as antimicrobial endodontic irrigants. J Endod;1994;20(6):276-8.
15. POGGIO C, ARCIOLA CR, DAGNA A, CHIESA M, SFORZA D; VISAI L. Antimicrobial activity of sodium hypochlorite-based irrigating solutions. Int J of Artificial Organ,2010;33(9):654-9.
16. MARCHESAN MA, PASTERNAK BJ, AFONSO MM, SOUZA-NETO MD, PASCHOALATO C. Chemical analysis of the flocculate formed by the association of sodium hypochlorite and chlorhexidine. Oral Surg, Oral Med, Oral Path, Oral Radio, and Endod.2007;103(5):103-5.
17. VIANNA ME, GOMES BPFA. Efficacy of sodium hypochlorite combined with chlorhexidine against Enterococcus faecalis in vitro. Oral Surg, Oral Med, Oral Path, Oral Radio, and Endod,2009;107(4):585-9.
18. BASRANI BR, MANEK S, FILLERY E, SODHI RNS. Determination of 4-chloroaniline and its derivatives formed in the interaction of sodium hypochlorite and chlorhexidine by using gas chromatography. J Endod.2010;36(2):312-4.
19. THOMAS JE, SEM DS. An in vitro spectroscopic analysis to determine whether para-chloroaniline is produced from mixing sodium hypochlorite and chlorhexidine. J Endod.2010;36(2):315-37.
20. HARIHARAN VS, NANDLAL, SRILATHA. Efficacy of various root canal irrigants on removal of smear layer in the primary root canals after hand instrumentation: a scanning electron microscopy study. J of Indian Endod and Prev Dent.2010;28(4):271.
21. VIVACQUA GN, FERRAZ CCR, GOMES BPFA, ZAIA AA, TEIXEIRA FB, SOUZA-FILHO FJ. Influence ofirrigants on the coronal microleakage of laterallycondensed gutta-percha root fillings. I Endod J,2002;35(9):791-5.
22. MARQUES A, GARCIA LFR, FROTA MF, SIMÕES RA, CONSANI S. Ultraestrutural evaluation of the removal of smear layer in radicular channels using EDTA 17% with or without agitation. Revista de Clinica e Pesquisa Odontológica,2008;4(2):71-5.
23. BARLETTA F, MEDEIROS G, LIMA M. Chemical Evolution of EDTA Physico – Chemical Parameters used on Endodontic Therapy. Rev Odonto Univ Cidade de São Paulo. 2007;19 (3):276-82.
24. MELLO I, ROBAZZA CRC, ANTONIAZZI JH, COIL JC. Influence of different volumes of EDTA for final rinse on smear layer removal. Oral Surg Oral Med Pathol Radiol Endod,2008;106 (5):40-3.
25. AMARAL KF. Análise de citotoxicidade do EDTA e do ácido cítrico aplicados em cultura de macrófagos peritoneais residentes. Dissertação (Mestrado). São Paulo: Faculdade de Odontologia USP, 2004:137.
26. DARDA S, MADRIA K, JAMENIS R, HEDA A, KHANNA A, SARDAR L. An in vitro evaluation of effect of EDTAC on root dentin with respect to time, J Int Oral Health, 2014;6(2):22–27.
27. KHEDMAT S, SHOKUOUHINEJAD N. Comparison of the Efficacy of Three Chelating Agents in Smear Layer Removal, J Endod,2008;34(5):599-602.
28. BALLAT N, KANDIAN S, MALA K, SEETHARAMA K; ACHARVA S. Comparison of the efficacy of Maleic Acid and Ethylenediamintetraacetic Acid

in Smear Layer Removal from instrumented human roote canal: A Scanning Electronic Microscopic study, J Edod,2009;35(1):1573-6.
29. CALT S, SERPER A. Time – Dependent Effects of EDTA on Dentin Structures, J Endod, 2002;28(1):17-9.
30. ARAKI AT. O emprego de radioisótopo na avaliaçãoda permeabilidade dentinária intracanal tendo como variáveis as soluções irrigadoras e a irradiação com diferentes lasers. Teses apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, 2007.
31. SPANÓ JC. E. Limpeza das paredes dos canais radiculares promovida por agentes desmineralizantes e quelantes: estudo in vitro por microscopia eletrônica de varredura e espectrofotometria dos compostos. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, 2008.
32. THACKER E. O vinagre. São Paulo: Pacific Post, 2000.
33. CALLAHAN JR. Sulfuric acid for opening root-canals. American J Dental Scie.1995;28(12):564.
34. HÜLSMANN M, HECKENDORFF M, LENNON A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. I Endod J, 2003;36(12):810-30.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA
ANTÔNIO HENRIQUE BRAITT
Av. Aziz Maron 1.117 sala 703 – 45605-904
Itabuna-Ba.
email: Henrique_braitt@terra.com.br