

Ana Rita da Silva Martins, estudante do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório de Estágio intitulado: **“A importância das soluções irrigadoras na endodôntia: comparação entre hipoclorito de sódio e clorhexidina.”**.

Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele).

Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciados ou redigidos com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

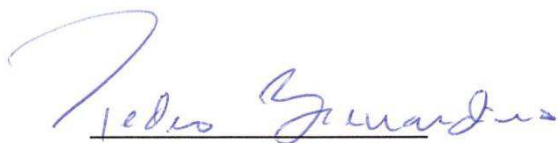
Relatório apresentado no Instituto Universitário de Ciências da Saúde

Orientador: Prof. Doutor Pedro Bernardino.

DECLARAÇÃO

Eu, Pedro Jorge Bernardino, com a categoria profissional de Auxiliar Convocado do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, assumi o papel de Orientador do Relatório Final de Estágio intitulado "A importância das soluções irrigadoras na endodontia: comparação entre hipoclorito de sódio e clorhexidina.", do aluno do mestrado integrado em Medicina Dentária, Ana Rita da Silva Martins, e declaro que sou favorável para que o Relatório Final de Estágio seja presente ao júri para admissão a provas conducentes à obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária.

Gandra, 1 de Julho de 2017.



Pedro Bernardino

Agradecimentos

Aos meus pais por todo o empenho, dedicação, e apoio que me fez lutar pelos meus sonhos e nunca desistir.

À minha família por todo o incentivo e motivação que me transmitiram ao longo desta jornada.

Ao meu namorado por todo o carinho e pelo apoio incondicional.

Aos meus amigos por todos os bons momentos que possamos juntos, por todo o apoio e motivação que sempre me deram mesmo nos momentos mais difíceis.

Ao meu orientador, Professor Pedro Bernardino, por toda a disponibilidade e ajuda na realização deste trabalho.

Aos professores e a Instituição por me ensinarem e transmitirem os seus conhecimentos que foram imprescindíveis para a minha formação.

Resumo

O objectivo do tratamento endodôntico consiste na eliminação das bactérias e dos seus metabolitos presentes nos canais radiculares de dentes com patologia pulpar e periapical assim como do tecido necrótico. Para que o sucesso do tratamento seja alcançado é fundamental que os microorganismos sejam completamente eliminados, caso contrário, ao persistirem no interior dos canais, uma reinfecção irá surgir e desta forma comprometer o tratamento efectuado anteriormente.

O tratamento endodôntico consiste em três etapas: a instrumentação, a irrigação e a obturação. A irrigação desempenha um papel de extrema importância na eliminação dos microorganismos devido à sua acção antimicrobiana, além de possuir propriedades que aumentam a eficácia da instrumentação.

O NaOCl é o irrigante mais utilizado na prática clínica, apesar das suas limitações, pois preenche requisitos que mais nenhum outro irrigante é capaz de preencher. Tem elevada acção antimicrobiana e é capaz de dissolver o tecido.

A CHX é outra solução irrigadora utilizada na endodontia devido à sua potente acção antimicrobiana. O seu espectro de acção é enorme, sendo eficaz contra uma vasta gama de microorganismos além de possuir substantividade que torna a sua acção antimicrobiana ainda mais eficaz. No entanto a CHX também apresenta desvantagens.

Ambos os irrigantes podem ser utilizados em endodôntia, é necessário conhecer as suas propriedades e em que situações é possível utilizar cada um deles.

Palavras-chave: Irrigação em endodontia, Hipoclorito de sódio, Clorhexidina, Hipoclorito de sódio e Clorhexidina, Tratamento endodôntico.

abstract

The purpose of endodontic treatment is to eliminate the bacteria and their subproducts present in the root of teeth with pulp and periapical pathology as well as necrotic tissue. In order to achieve the success of treatment it is essential that microorganisms are completely eliminated, otherwise they persist within the duct, a reinfection will occur and will compromise the treatment performed previously.

Endodontic treatment consists of three steps: instrumentation, irrigation and obturation. Irrigation plays an important role in the elimination of microorganisms due to its antimicrobial action and also having properties that increase the effectiveness of the instrumentation.

NaOCl is the most widely used endodontic irrigant in clinical practice, despite of the disadvantages, because it can fill requirements that no other irrigant is capable of. It has high antimicrobial action and is able to dissolve organic tissue.

CHX is another irrigating solution used in endodontics due to its potent antimicrobial action. Its range of action is immense, being effective against a wide range of microorganisms, furthermore has its own characteristic of substantivity that makes its antimicrobial action even more effective. However the CHX also have disadvantages.

Both irrigations solutions can be used in endodontics, it is necessary to know their properties and which in situations is possible to use one or the other solution.

Key-words: Irrigation in endodontics, Sodium hypochlorite, Chlorhexidine, Sodium hypochlorite and Chlorhexidine, Endodontic treatment.

ÍNDICE

Capítulo I	
1. Introdução.....	1
2. Objectivos.....	4
3. Metodologia.....	4
4. Discussão.....	5
4.1. Concentração de NaOCl e CHX	5
4.2. Actividade antimicrobiana.....	7
4.3. Dissolução de tecido pulpar.....	9
4.4. Eliminação de Lipopolissacarídeos	10
4.5. Remoção de Smear Layer.....	11
4.6. Biocompatibilidade.....	11
4.7. Uso combinado de Hipoclorito de Sódio e da Clorhexidina.....	12
5. Conclusão	13
6. Referências bibliográficas.....	13
Capítulo II - Relatório final de estágio	
1. Relatório dos estágios	17
1.1. Introdução.....	17
1.2. Estágio em Clínica Geral Dentária	17
1.3. Estágio Hospitalar	18
1.4. Estágio em Saúde Oral Comunitária.....	18
2. Conclusão	19

Índice abreviaturas e siglas

NaOCl: Hipoclorito de Sódio.

CHX: Clorhexidina.

BSA: Albumina Sérica Bovina.

EDTA: Ácido etilenodiaminatetracético.

LPS: Lipopolissacarídeos.

PCA: Para-cloroanilina.

Índice de tabelas

Tabela 1- Levantamento Bibliográfico.....5

Tabela 2- Atos Clínicos de ECGD.....17

Tabela 3- Atos Clínicos de ECH.....18

Capítulo I

1. Introdução

As bactérias e os seus metabolitos são a principal causa para ocorrer patologia pulpar e periapical, a sua eliminação e remoção do interior do canal são fundamentais para que o tratamento das patologias seja executado com sucesso^(1,2,3,4,5,6). O tratamento endodôntico consiste na desinfecção dos canais radiculares e na prevenção de uma nova reinfecção^(1,7), através da remoção dos microorganismos e do tecido necrótico e pulpar presentes no interior do canal radicular^(2,3,7). A eliminação dos microorganismos depende de vários factores, tais como uma instrumentação adequada, uma irrigação efectiva e por fim uma obturação tridimensional que providencie um selamento completo do canal radicular^(5,7,8,9).

A instrumentação e a irrigação do canal radicular devem ser realizadas simultaneamente, constituindo o preparo químico-mecânico⁽¹⁰⁾. Este preparo desempenha um papel fulcral na limpeza e desinfecção dos canais, assim como na sua modelação, preparando-os para posteriormente receberem o selamento tridimensional^(2,8,11). O preparo mecânico por si só não é suficiente para eliminar os microorganismos dos canais radiculares, sendo necessário recorrer ao auxílio de uma substância química com acção antimicrobiana^(1,5,7,9,12). A irrigação do canal radicular com uma substância química representa uma das etapas mais importantes e críticas do tratamento endodôntico principalmente no que diz respeito á irradicação dos microorganismos^(1,7,10,13,14,15,16,17,18). O canal radicular apresenta áreas inacessíveis aos instrumentos, sendo as substâncias irrigadoras o único meio capaz de alcançar tais áreas⁽¹³⁾. Estas substâncias são capazes de provocar a morte dos microorganismos e ainda auxiliam na sua remoção do interior dos canais, além disso removem o tecido necrótico, inflamado e os restos dentinários, devendo, por isso, ser utilizadas durante e após a instrumentação^(13,19). A irrigação diminui a fricção entre os instrumentos e a dentina das paredes dos canais, melhora a eficácia de corte dos instrumentos, dissolve o tecido e é capaz de provocar um arrefecimento, quer no instrumento de corte quer no dente, tendo especial importância durante o uso de energia ultra-sônica⁽¹³⁾.

A irrigação previne a impaction de tecidos duros e moles na parte apical do canal radicular assim como a extrusão dos microorganismos para os tecidos periapicais⁽¹³⁾.

Um irrigante, para ser considerado “o ideal” para o tratamento endodôntico tem de preencher vários requisitos como: ter um amplo espectro de acção antimicrobiana com alta eficácia contra microorganismos anaeróbios e facultativos organizados em biofilmes, ter uma acção fungicida e germicida, ser capaz de dissolver remanescentes necróticos dos tecidos pulpares, ter a capacidade de dissolver tecido orgânico, ser capaz de inactivar endotoxinas, prevenir a formação do smear layer durante a instrumentação dos canais, não ser tóxico, cáustico ou irritante para os tecidos periodontais, não interferir com a reparação dos tecidos, ter baixa tensão superficial (pois só deste modo consegue fluir pelas áreas inacessíveis), ser biocompatível, ser estável, ter baixo potencial de causar reações anafiláticas, ter baixo custo, continuar activo na presença de sangue, não manchar nem enfraquecer a estrutura dentária^(1,2,3,4,6,7,12,14,20,21,22). Existem muitos irrigantes disponíveis no mercado contudo nenhum deles é capaz de preencher todos estes requisitos para assim ser considerado “o irrigante ideal”^(6,7,13). Os dois irrigantes mais utilizados em endodontia são o Hipoclorito de Sódio (NaOCl) seguindo-se a Clorhexidina (CHX)⁽¹⁵⁾.

O Hipoclorito de Sódio é o irrigante mais utilizado pelos profissionais nas suas práticas clínicas^(1,2,3,4,7,8,10,13,14,15,20,23,24). Foi introduzido na primeira Guerra Mundial pelo químico Drysdale Dakin e pelo cirurgião Alex Carrel para o tratamento de feridas infectadas, usando-se uma solução tampão 0,5% que ficou conhecida como a “solução de Dakin”^(1,3,4,20). Em 1936, Walker, sugeriu que se usasse o NaOCl no tratamento endodôntico^(4,20,25).

O NaOCl é o irrigante que mais próximo está do ideal pois tem características que preenchem muitos dos requisitos deste^(3,12): é um potente antimicrobiano^(1,2,4,7,14,25), dissolve tecido pulpar e necrótico^(1,7,14,15,17,22,24,25), neutraliza produtos tóxicos⁽¹⁵⁾, lubrifica os canais radiculares^(4,15), remove detritos de dentina prevenindo a impaction de tecidos na parte apical do canal⁽¹⁵⁾ e ainda é capaz de prevenir a extrusão do material infectado para os tecidos periapicais⁽¹⁵⁾, tem baixa tensão superficial⁽⁴⁾, baixo custo^(1,4,12,24,25), está facilmente disponível⁽¹⁾ e tem tempo de semi-vida longo^(1,4,24). Contudo, o NaOCl também apresenta desvantagens, como a sua incapacidade de dissolver a matéria inorgânica do canal⁽⁴⁾, o

seu sabor desagradável^(3,19), o facto de ser cáustico para os tecidos^(3,20), a capacidade de provocar reacções inflamatórias severas se for extruído para a região periapical⁽³⁾ e de provocar alergias^(3,19,24). Como é cáustico para os tecidos, o paciente e o médico dentista devem usar óculos para sua protecção e a colocação do dique de borracha deve ser sempre executada, pois deste modo a protecção dos tecidos da cavidade oral do paciente é assegurada⁽³⁾.

A clorexidina (CHX) foi desenvolvida nos anos 40 pela Industria Química Imperial, na Inglaterra^(4,14,20). É uma solução irrigadora bastante utilizada em endodontia devido á sua eficiente actividade antimicrobiana^(3,13) e tem sido descrita como uma opção ao NaOCl⁽¹⁰⁾. Esta sua característica é comparável com o hipoclorito de sódio, no entanto a CHX consegue ser efectiva contra estirpes de bactérias que resistem ao NaOCl^(7,15).

A CHX é um potente antisséptico^(1,14,20), é activa contra uma vasta gama de microorganismos^(1,12), não possui mau odor⁽³⁾, não é irritante para os tecidos periapicais^(3,5,11), exerce a sua actividade na presença de sangue^(11,26), em feridas⁽²⁶⁾ e queimaduras⁽²⁶⁾ e apresenta substantividade^(1,3,4,5,11,12,15,20,26).

Em endodôntia, a CHX pode ser utilizada na forma de sal^(19,26), líquido ou gel^(3,26), em diferentes concentrações⁽¹¹⁾ e em diferentes fases do preparo químico-mecânico^(11,26), tal como na desinfecção do campo operatório, na instrumentação dos canais, na remoção de tecidos necróticos, como medicação intracanal, desinfecção dos cones de gutta percha, remoção dos cones de gutta percha durante o retratamento^(11,26) e também pode ser utilizada como irrigante final⁽¹³⁾. No entanto, a CHX tem a desvantagem de não possuir capacidade de dissolver matéria orgânica ou inorgânica^(3,4,7,12,13,18) e ter um custo elevado⁽¹⁸⁾.

O uso de CHX está indicado no tratamento de dentes com polpa necrosada associada à rizogénese incompleta pois nestes casos existe um grande risco de extrusão do irrigante pelo ápex^(4,19), também se deve usar CHX nos casos em que os microorganismos no canal são resistentes ao tratamento endodôntico⁽⁴⁾, em lesões refractárias⁽⁴⁾ e quando o paciente refere alergia ao NaOCl^(4,19). A CHX pode ser ainda usada nos casos onde o único requisito é ter actividade antimicrobiana⁽⁴⁾.

2. Objectivos

Esta revisão tem como objectivo demonstrar o papel e a importância das soluções irrigadoras durante o tratamento endodôntico comparando duas das soluções mais utilizadas na prática clínica, o Hipoclorito de Sódio e a Clorhexidina, de forma a compreender qual das duas é a mais eficaz em relação a determinados parâmetros, e perante cada situação clínica específica, qual a mais indicada.

3. Metodologia

Na elaboração desta revisão bibliográfica foram efectuadas pesquisas de artigos científicos presentes em bases de dados de acesso livre tais como a Pubmed e ResearchGate, e na base de dados de acesso restrito Ebscohost. Para a realização da pesquisa foram utilizadas as seguintes palavras-chave: "irrigations in endodontics"; "hipoclorito de sódio em endodontia", "chlorhexidine in endodontics", "sodium hypochlorite and chlorhexidine". A pesquisa foi efectuada entre os meses de Janeiro e Maio de 2017. Critérios de inclusão e exclusão foram utilizados devido à grande variabilidade de informação existente acerca deste tema. Os resultados do levantamento de artigos da pesquisa efectuada estão descritos na tabela 1.

Critérios de inclusão

- Artigos publicados num período de tempo compreendido entre 2007-2017;
- Artigos escritos em inglês ou português;
- Artigos com o texto completo;
- Artigos de download gratuito e acesso livre.

Critérios de exclusão

- Artigos que não permitiam o download;
- Artigos que não estavam compreendidos entre 2007 e 2017;
- Artigos que requeriam pagamento;

- Artigos que através do resumo ou do título, não demonstraram interesse para a realização deste trabalho.

Base de Dados	Palavras-chave	Nº de Resultados	Artigos
Ebscohost	"irrigation in endodontics"	218	13
Ebscohost	"hipoclorito de sódio em endodontia"	141	3
Ebscohost	"chlorhexidine in endodontics"	70	6
ResearchGate	"sodium hypochlorite and chlorhexidine"	+100	5
Pubmed	"sodium hypochlorite and chlorhexidine"	507	3

Tabela 1 – Levantamento Bibliográfico

4. Discussão

A escolha de uma solução química para se usar durante o tratamento endodôntico não pode ser aleatória ^(2,4). É fundamental que o profissional conheça as propriedades químicas das soluções irrigadoras disponíveis no mercado e desta forma seja capaz de escolher a melhor solução perante cada caso específico^(2,4).

4.1. Concentração de NaOCl e CHX

Para o tratamento endodôntico encontram-se no mercado várias concentrações de NaOCl que variam entre 0,5 e 5,25%^(3,4,6,7,15,18,20,24). Há ainda disponíveis soluções sem tampão com um pH entre 11 e 12^(7,17,20). Na literatura encontra-se muita controvérsia no

que diz respeito à concentração ideal de NaOCl a usar no preparo do canal^(1,4,14,15,17). A actividade antimicrobiana e a capacidade de dissolução do tecido estão dependentes da concentração do NaOCl^(1,4,14), quanto maior a concentração melhor a dissolução do tecido^(7,23). No entanto, altas concentrações de NaOCl significam toxicidade^(1,4,7,14). As soluções com concentrações entre 1% e 5% conseguem provocar de forma eficiente a morte a bactérias planctónicas⁽²³⁾, mas para remoção de remanescentes pulpares e pré-dentina são necessárias concentrações superiores a 1%⁽²³⁾.

Existem autores que recomendam o uso de concentrações de 5,25% e outros que preferem utilizar concentrações inferiores, que variam entre 0,5% e 3%⁽¹⁷⁾.

As soluções de NaOCl a 5,25% são extremamente eficazes, Ferraz et al demonstrou nos seus estudos que esta concentração é a mais eficiente⁽²⁷⁾. No entanto, concentrações de 5,25% são capazes de causar irritações nos tecidos periapicais no momento da irrigação dos canais, assim como diminuírem o módulo de elasticidade da dentina^(1,4,14,20). A utilização de concentrações menores acaba por ser mais segura, conseguindo exercer a sua actividade antimicrobiana de forma satisfatória^(1,2). Além disso é possível aumentar a eficácia destas soluções de baixa concentração através da sua manipulação:

-Aumentar o volume do irrigante utilizado durante o preparo dos canais radiculares^(3,15,20). Quanto maior for a quantidade de irrigante utilizado durante o preparo melhor é a limpeza do canal, resultando numa redução dos microorganismos^(3,20). Yamada et al. recomendam o uso de 10 a 20 ml de irrigante por cada canal existente nas raízes dos dentes⁽²⁰⁾.

-Aumentar o tempo de contacto do irrigante com o conteúdo do interior dos canais radiculares, tornando a acção do irrigante mais eficaz^(12,14,20).

-Aumentar a temperatura da solução de NaOCl^(1,2,3,12,14,15,20). Se a solução for aquecida consegue dissolver os tecidos orgânicos melhor do que se estiver a temperaturas mais baixas^(1,20). A capacidade de dissolução de uma solução de NaOCl com uma concentração de 1% a 45° mostrou-se igual à de uma solução de NaOCl a 5,25% e a 20°⁽²⁰⁾. Outro exemplo prático é uma solução de NaOCl com uma concentração de 2,6% que se aquecida a 37° é tão efectiva como uma solução de 5,2% a 22° quer na dissolução do tecido quer na eliminação das bactérias⁽¹²⁾. Uma vez aquecido, o NaOCl tem de ser descartado, não podendo voltar a ser usado⁽²⁰⁾.

-Utilizar agulhas de irrigação lateral evita que o irrigante seja extruído pelo ápex, para os tecidos periapicais, e facilita o movimento do irrigante no interior do canal radicular⁽²⁰⁾. É importante que durante a sua utilização, a agulha seja constantemente deslocada para cima e para baixo para produzir a agitação do irrigante dentro do canal radicular⁽²⁰⁾. A irrigação com pressão apical negativa melhora a dinâmica da irrigação, aumentando a interacção do NaOCl com as paredes do canal radicular, na porção apical⁽²⁰⁾.

-Activação ultra-sônica passiva do NaOCl após o preparo do canal radicular é uma alternativa para melhorar a eficácia do irrigante, acelera as reacções químicas, criando efeitos cavitários, alcançando assim uma acção de limpeza superior^(3,14,15,20).

-A combinação do NaOCl com outros agentes por exemplo com CHX, EDTA e Hidróxido de Cálcio pode aumentar a sua eficácia⁽³⁾.

A solução de CHX mais disponível no mercado tem concentração de 0,12% e 2%^(4,11,15,26). Em endodôntia, a concentração mais utilizada é a de 2%^(11,14,20,26) cujo efeito é bactericida^(7,9,11,12,15,22,23), também existe a 0,12% mas esta concentração é mais utilizada para controlo químico da placa^(14,20) devido ao seu efeito bacteriostático^(7,11,12,15,22). A actividade antimicrobiana da CHX além de depender da sua concentração também depende do seu pH sendo o ideal entre 5,5 e 7^(3,26).

4.2. Actividade antimicrobiana

A actividade antimicrobiana é um das propriedades mais importantes de um irrigante pois a sua capacidade para eliminar os microorganismos está dependente desta componente. Os estudos feitos têm mostrado que a nível antimicrobiano pouca ou nenhuma diferença existe entre o NaOCl e a CHX^(20,21,28).

O espectro de acção da CHX atinge bactérias gram-positivas, gram-negativas anaeróbios facultativos, leveduras e ainda fungos em particular a *Candida Albicans*^(5,11,22,26). Além de ser eficaz contra todos estes microorganismos também consegue exercer a sua acção sobre bactérias resistentes ao NaOCl, como é o caso da *Enterococcus Faecalis*^(7,15,25). Esta bactéria anaeróbia gram-positiva tem sido associada a casos de insucesso no tratamento endodôntico^(14,16,24,25). A CHX a 2% tem demonstrado acção antibacteriana sobre *E. Faecalis*⁽¹⁸⁾.

Vários estudos foram feitos ao longo do tempo com a finalidade de avaliarem a acção antimicrobiana da CHX e do NaOCl e vários foram os resultados obtidos.

Ferraz et al. testou, "in vitro", a eficácia antimicrobiana da CHX, na sua forma líquida e em gel, e do NaOCl⁽²⁷⁾. Neste estudo os resultados obtidos mostraram que a CHX, quer em gel quer em líquido, nas diferentes concentrações, foi capaz de afectar todos os microorganismos testados^(2,27). No entanto, para o NaOCl os resultados obtidos foram diferentes, principalmente a baixas concentrações⁽²⁷⁾. Segundo Ferraz et al, a CHX gel a 2% foi a que apresentou os melhores resultados quando estava em contacto directo com as bactérias, nem mesmo o NaOCl a 5,25% apresentou melhores resultados⁽²⁷⁾.

Sassone et al., obteve resultados diferentes, nas suas experiências pois a CHX a 0,12% não foi capaz de eliminar *E. Faecalis* em nenhum dos tempos testados, no teste de contacto⁽²⁹⁾. Quando a concentração de CHX era de 1% observou-se a eliminação de todos os microorganismos, independentemente do tempo ou da presença de BSA⁽²⁹⁾. Os mesmos resultados foram obtidos com as soluções de NaOCl a 1%⁽²⁹⁾. Os estudos de Sassone et al. mostraram, no teste de contacto, que as soluções de NaOCl a 1% e 5% tinham actividade antimicrobiana contra todas as estirpes de bactérias testadas independentemente da adição de BSA ou do tempo de contacto testado⁽²⁹⁾.

Os resultados destes estudos podem ser diferentes devido à adição de um material orgânico: BSA (albumina sérica bovina)^(25,29). A BSA foi utilizado para simular o conteúdo orgânico no interior dos canais radiculares que influencia a capacidade antimicrobiana dos irrigantes^(25,29). A diferença nos resultados pode ser devida à incapacidade da CHX em dissolver tecido.

Vianna et al. avaliaram o tempo de contacto necessário para a CHX e o NaOCl produzirem culturas negativas a várias concentrações, e chegaram à conclusão que o NaOCl a 5,25% eliminava todos os microorganismos em 15 segundos, o NaOCl a 0,5% necessita de 30 minutos para inibir o crescimento de microorganismos facultativos e a CHX a 1 e 2% elimina todos os microorganismos em 15 segundos⁽²⁹⁾.

Vianna et al. também verificaram que a actividade antimicrobiana do NaOCl é proporcional á sua concentração⁽²⁹⁾.

Alguns estudos demonstraram que as concentrações iguais ou inferiores a 2,5% de NaOCl tinham uma actividade antimicrobiana contra a *E. Faecalis* inferior á da CHX a

2%⁽²⁵⁾. Segundo Siqueira et al., a eficácia, a nível da actividade antimicrobiana, do NaOCl a 2,5% é equivalente à de 0,2% de CHX^(5,25).

A CHX gel obteve melhores resultados nos estudos referidos que a CHX líquida^(2,26,27). Este facto pode ser devido às características que a forma em gel apresenta em relação à forma líquida como é o caso da viscosidade e da acção reológica que permitem uma maior limpeza do canal^(11,26). A apresentação em gel tem ainda a capacidade de lubrificar as paredes dos canais radiculares e reduzir o atrito entre a lima e a superfície dentária, facilitando deste modo a instrumentação e diminuindo os riscos de fractura do instrumento no interior do canal radicular^(11,26).

A CHX apresenta outra propriedade importante que aumenta o seu potencial antimicrobiano, nomeadamente a sua capacidade em manter o seu "princípio activo" em contacto com os microorganismos durante mais tempo, inibindo assim o seu crescimento^(11,26). O seu efeito residual pode permanecer até 12 semanas^(5,9,11,22). Essa característica da CHX chama-se substantividade, e corresponde à sua ligação com a hidroxiapatite do esmalte ou dentina e também com os grupos aniônicos de glicoproteínas sendo lentamente libertada à medida que a sua concentração no meio decresce, permitindo desse modo um tempo de acção prolongada^(4,11,12,15,26).

Posto isto, utilizar a CHX como irrigante final da preparação químico-mecânica pode ser uma boa opção para maximizar o efeito antimicrobiano no canal⁽²⁰⁾.

4.3. Dissolução de tecido pulpar

A dissolução do tecido facilita a limpeza endodôntica através da transformação de substâncias insolúveis (como o tecido pulpar e os restos necróticos) em substâncias solúveis (como os sabões, cloraminas e sais de aminoácidos) passíveis de serem aspirados e desta forma eliminados^(4,7,11,19). A reacção que transforma as substâncias insolúveis em solúveis chama-se saponificação^(7,11,19).

No que diz respeito a este requisito, o NaOCl demonstra-se significativamente melhor do que qualquer outro irrigante utilizado em endodontia, no entanto esta sua capacidade de dissolver tecido é dependente da concentração utilizada⁽²⁰⁾. Em contrapartida, a CHX não é capaz de dissolver tecido, sendo esta uma das maiores desvantagens para o seu

uso^(3,7,11,12,15,19,26). Por possuir esta incapacidade, existe literatura que relata que a CHX não deve ser a solução irrigadora principal num tratamento endodôntico^(1,13,14,20), não podendo substituir o NaOCl nos protocolos standard para a irrigação dos canais^(3,20).

No entanto, a CHX em gel apresenta propriedades que parecem compensar a sua incapacidade de dissolver o tecido tais como a sua viscosidade e a sua acção reológica^(11,19,26). Estas duas propriedades são responsáveis por manter os detritos em suspensão, facilitando a remoção dos remanescentes orgânicos e inorgânicos das paredes dos canais, promovendo uma melhor limpeza^(11,26).

4.4 Eliminação de Lipopolissacarídeos

Os dentes com lesão periapical, em que a polpa já não se encontra vital, têm no seu interior predomínio de anaeróbios gram-negativos^(19,26,33). Esses microorganismos produzem produtos e subprodutos tóxicos para os tecidos periapicais e têm lipopolissacarídeos dentro das suas paredes celulares que, durante a duplicação ou a morte das bactérias, são libertados e aderem-se de forma irreversível aos tecidos mineralizados⁽¹⁹⁾. Os lipopolissacarídeos (LPS) podem desencadear o início e manutenção da resposta inflamatória e da reabsorção óssea periapical⁽¹⁹⁾.

Rôças e Siqueira, mostraram que nem o NaOCl nem a CHX têm efeito sobre os LPS ⁽²⁸⁾.

Já foi demonstrado em estudos em vitro e em vivo que o NaOCl, mesmo em altas concentrações, tem pouca ou nenhuma eficácia contra LPS da E. Coli.⁽³⁰⁾ Um estudo realizado por Gomes et al. mostrou que o NaOCl a 2,5% não era capaz de eliminar LPS do canal infectado com polpa necrosada e lesão periapical⁽³⁰⁾. Gomes et al. também testaram a efectividade da CHX gel a 2% e obtiveram uma redução muito baixa após o preparo mecânico e químico⁽³⁰⁾. Nos seus estudos concluíram que que nem o NaOCl a 2,5% nem a CHX gel eliminavam totalmente as LPS em nenhum dos dentes avaliados, sugerindo assim a sua baixa efectividade na prática clínica⁽³⁰⁾. Referiram ainda que que o conteúdo de LPS removido dos canais infectados estavam relacionados com a acção mecânica dos instrumentos contra as paredes de dentina e com o movimento dos irrigantes no interior do canal^(26,30), e não com as características químicas dos irrigantes.

4.5. Remoção de Smear Layer

A smear layer é produzida durante a instrumentação dos canais, pela acção dos instrumentos sobre a dentina^(18,19,21). É composta por material orgânico e inorgânico, remanescentes do tecido pulpar, bactérias e biofilmes^(7,8,19,21). A sua remoção é importante pois contem microorganismos que se não forem removidos podem favorecer a reinfecção^(19,21).

O NaOCl apenas remove a componente orgânica da smear layer⁽¹⁹⁾, não tendo capacidade para actuar sobre a componente inorgânica^(8,19). A redução da formação desta substância também é uma desvantagem da CHX^(19,21,22,26).

Ferraz et al, avaliaram o mecanismo de acção da CHX gel como irrigante endodôntico e concluíram que a forma em gel é capaz de remover a smear layer⁽²⁷⁾. A CHX em gel é capaz de reduzir a formação da smear layer porque consegue manter a maior parte dos túbulos dentinários abertos devido á sua viscosidade, mantendo os detritos em suspensão reduzindo assim a formação de smear layer^(19,21,26).

De acordo com a literatura, a irrigação, para ser mais eficaz, deveria ser feita da seguinte forma: irrigação com NaOCl (para haver a dissolução dos compostos orgânicos)^(8,15,21), seguindo-se a irrigação com EDTA (para eliminar a smear layer)^(8,15,21) e por fim, irrigação com CHX (de forma a aumentar o espectro de acção antimicrobiana devido á sua característica de substantividade)⁽¹⁵⁾. Entre o uso de cada irrigante é de extrema importância limpar o canal com água destilada ou outra solução de limpeza⁽¹⁵⁾.

4.6. Biocompatibilidade

A biocompatibilidade do NaOCl é inversamente proporcional é sua concentração, ou seja, quanto menor for a concentração do NaOCl maior vai ser a sua biocompatibilidade⁽⁴⁾. Soluções de NaOCl a baixas concentrações têm um comportamento biológico aceitável, em altas concentrações têm um comportamento tóxico^(4,19).

Na literatura muitos contratempos têm sido referidos durante a irrigação dos canais radiculares com o NaOCl^(7,17), tais como danos na roupa dos pacientes, danos nos olhos dos pacientes e dos profissionais nos casos em que o irrigante contacta com os olhos,

injecção do NaOCl através do foramen apical, enfisema e reacções alérgicas^(7,17). Se houver passagem do NaOCl além do ápex vários sintomas podem ocorrer, tais como: dor severa imediata, desenvolvimento de edema, hematoma, sangramento pelo canal radicular, sabor a cloro, irritação da garganta após a injecção no seio maxilar, infecção secundária e ainda anestesia reversível ou parestesia^(7,17).

Em contrapartida, a CHX possui níveis de toxicidade baixos^(3,4,11,24,26), sendo o seu uso seguro⁽¹¹⁾. No entanto pode causar uma resposta inflamatória se for exposta além da constrição apical⁽³⁾, mas nesses casos não induz dor para os pacientes⁽¹³⁾. Podem ainda ocorrer reacções como pequenos locais de tecido necrosado, apoptose de fibroblastos, resposta inflamatória e morte de tecido, estando estas reacções dependentes das concentrações de CHX usadas na irrigação⁽³⁾.

Kolahi et al. analisaram a toxicidade da CHX através de estudos⁽¹¹⁾. Esses estudos consistiam na ingestão de CHX com uma concentração de 2%, seguindo-se a observação de sintomas⁽¹¹⁾. Alguns sintomas foram observados, como dor de cabeça, euforia, tonturas, visão turva durante 12h e ainda ausência de sabor durante 8h⁽¹¹⁾. A maioria desses sintomas desapareceu ao fim de 48h após a ingestão⁽¹¹⁾. Pereira et al. Também realizaram estudos onde utilizaram animais para demonstrar a toxicidade oral aguda da CHX. Os seus resultados demonstraram uma taxa excessivamente baixa de toxicidade⁽¹¹⁾.

4.7. Uso combinado de Hipoclorito de Sódio e da Clorhexidina

O NaOCl apresenta várias vantagens como a sua actividade antimicrobiana e a sua capacidade de dissolução de tecido, enquanto que a CHX apresenta uma boa biocompatibilidade, substantividade assim como uma elevada acção antimicrobiana contra uma vasta gama de bactérias⁽¹⁹⁾. Se estes irrigantes forem utilizadas em conjunto no preparo, o resultado será o aumento da eficácia^(3,6).

Nos casos em que se optar pelo uso em simultâneo destes dois irrigantes durante o preparo químico-mecânico do canal radicular, deve-se lavar o canal com água destilada, solução salina ou álcool entre cada um destes irrigante, de forma a prevenir a formação de um precipitado^(13,15,20).

Kuruvilla e Kamath testaram a combinação do NaOCl a 2,5% e a CHX a 0,2% e descobriram uma melhor actividade antimicrobiana sinérgica assim como uma melhor decomposição do tecido orgânico, caso fossem utilizados em conjunto^(15,25).

Se a CHX e o NaOCl forem utilizados em simultâneo, uma reacção química vai acontecer, reflectindo-se na formação de um precipitado laranja-acastanhado e na coloração dos dentes^(6,12,15,19).

Basrani et al. demonstrou que aconteceu uma interacção imediata assim que misturou CHX a 2% com NaOCl a baixa concentração (0,023%)^(15,19). Esse precipitado consiste na para-cloroanilina (PCA) que demonstrou ser tóxico e também potencialmente cancerígeno^(12,13,15,19,20,25).

5. Conclusão

O NaOCl e a CHX têm uma actividade antimicrobiana semelhante e eficaz. Em altas concentrações o NaOCl consegue ser mais efectivo que a CHX, contudo altas concentrações de NaOCl significam danos para os tecidos periapicais.

A CHX tem a vantagem de ser biocompatível e apresentar substantividade, em contrapartida tem custo elevado e é incapaz de dissolver matéria orgânica e inorgânica.

O NaOCl tem elevada acção antimicrobiana, capacidade de dissolução de tecido e a baixa tensão superficial sendo, de modo geral, mais eficaz que a CHX e deve ser o irrigante de escolha na maioria dos casos. Os autores que defendem a opção pela CHX como sendo o irrigante principal do preparo, referem-se aos casos em que a polpa do dente está necrosada e a formação do ápex ainda não está concluída ou aos casos em que os microorganismos são resistentes ao tratamento endodôntico em que o irrigante foi o NaOCl.

6. Referências bibliográficas

1. Rahimi S, Janani M, Lotfi M, Shahi S, Aghbali A, Pakdel MV, et al. A Review of Antibacterial Agents in Endodontic Treatment. Iran Endod J. 2014;9(3):161–8.

2. Da Silva F, Francisco NLDSG, Brum SC, Barbosa CCN, Soares LDC. ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE SOLUÇÕES IRRIGADORAS NO PREPARO BIOMECÂNICO DE CANAIS RADICULARES FRENTE A *Enterococcus faecalis*. *Brazilian J Surg Clin Res*. 2016;15(1):34–8.
3. Kumari .C M, Punia SK, Punia V. Root Canal Irrigants And Irrigation Techniques. *Indian J Dent Sci*. 2012;4(3):091–4.
4. Câmara AC, de Albuquerque MM, Aguiar CM. Soluções Irrigadoras Utilizadas para o Preparo Biomecânico de Canais Radiculares. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr*. 2010;10(1):127–33.
5. Mohammadi Z, Abbott P V. The properties and applications of chlorhexidine in endodontics. *Int Endod J*. 2009;42:288–302.
6. Echeverri D, Alderete D. In vitro Antibacterial Effect of 2% Chlorhexidine Against *Enterococcus faecalis* in Dentin Previously Irrigated with 5% Sodium Hypochlorite. *Int J Odontostomatol*. 2015;9(1):25–9.
7. Basrani B, Endo D. Irrigation in endodontic treatment. *Alpha Omegan*. 2011;104(1–2):18–25.
8. Vemuri S, Kolanu SK, Varri S, Pabbati RK, Penumaka R, Bolla N. Effect of different final irrigating solutions on smear layer removal in apical third of root canal: A scanning electron microscope study. *J Conserv Dent*. 2016;19(1):87–90.
9. Mohammadi Z, Jafarzadeh H, Shalavi S. Antimicrobial efficacy of chlorhexidine as a root canal irrigant: a literature review. *J Oral Sci*. 2014;56(2):99–103.
10. Gonçalves LS, Rodrigues RCV, Andrade Junior CV, Soares RG, Vettore MV. The Effect of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine as Irrigant Solutions for Root Canal Disinfection: A Systematic Review of Clinical Trials. *J Endod*. 2016;527–32.
11. ALMEIDA AP, DUQUE TM, MARION JJDC. O USO DA CLOREXIDINA NA ENDODONTIA. *Rev UNINGÁ*. 2014;20(2):68–73.
12. Darcey J, Jawad S, Taylor C, Roudsari RV, Hunter M. *Modern Endodontic Principles*

Part 4: Irrigation. Dent Update. 2016;43:20–33.

13. Haapasalo M, Shen Y, Wang Z, Gao Y. Irrigation in endodontics. Br Dent J. 2014;216(26):299–303.
14. Jaju S, Jaju PP. Newer Root Canal Irrigants in Horizon: A Review. Int J Dent. 2011;2011:1–9.
15. Gašić JZ, Popović JZ, Barac RG, Garić NS, Nikolić MM, Milenković TM. Korekcije u protokolu irigacije kanala korena zuba-primum non nocere. Acta Stomatol Naissi. 2014;30(69):1373–81.
16. Seelan RG, Kumar A, Jonathan R, Maheswari U, Raja J, Chelliah P. Comparative evaluation of effect of different irrigation solutions against Enterococcus faecalis: A polymerase chain reaction-based study. J Pharm Bioallied Sci. 2015;7(2):S576–9.
17. Kishor N. Oral Tissue Complications During Endodontic Irrigation: literature review. N Y State Dent J. 2013;37–42.
18. Alamo-palomino J, Guardia-Huamaní SA., Mendoza-Lupuche R, Guerra-Barrera LM. EFECTIVIDAD DE TRES IRRIGANTES SOBRE EL NÚMERO DE COLONIAS DE Enterococcus faecalis EN LA PREPARACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES IN VITRO. KIRU. 2015;12(1):8–12.
19. Bonan RF, Batista AUD, Hussne RP. Comparação do Uso Do Hipoclorito de Sódio e da Clorexidina como Solução Irrigadora no Tratamento Endodôntico: Revisão de Literatura. Rev Bras Ciências da Saúde. 2011;15(2):237–44.
20. Jena A, Sahoo SK, Govind S. Root Canal Irrigants: A Review of Their Interactions, Benefits, And Limitations. Contin Educ 2. 2015;36(4):256–61.
21. Haapasalo M, Qian W, Shen Y. Irrigation : beyond the smear layer. Endod Top. 2012;27:35–53.
22. Bernardi A, Teixeira CS. The properties of chlorhexidine and undesired effects of its use in endodontics. Quintessence International. 2015;46(7):575–82.
23. Waal S van der, Connert T, Laheij A, de Soet J, Wesselink P. Free available chlorine

- concentration in sodium hypochlorite solutions obtained from dental practices and intended for endodontic irrigation: Are the expectations true? *Quintessence International*. 2014;45(6):467–74.
24. Karale R, Thakore A, Shetty V. An evaluation of antibacterial efficacy of 3% sodium hypochlorite, high-frequency alternating current and 2% chlorhexidine on *Enterococcus faecalis*: An in vitro study. *J Conserv Dent*. 2011;14(1):2–5.
 25. Luddin N, Ahmed HMA. The antibacterial activity of sodium hypochlorite and chlorhexidine against *Enterococcus faecalis*: A review on agar diffusion and direct contact methods. *J Conserv Dent*. 2013;16(1):9–16.
 26. Gomes BPFA, Vianna ME, Zaia AA, Almeida JFA, Souza-Filho FJ, Ferraz CCR. Chlorhexidine in Endodontics. *Braz Dent J*. 2013;24(2):89–102.
 27. Ferraz CCR, Gomes BPFA, Zaia AA, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. Comparative Study of the Antimicrobial Efficacy of Chlorhexidine Gel, Chlorhexidine Solution and Sodium Hypochlorite as Endodontic Irrigants. *Braz Dent J*. 2007;18(4):294–8.
 28. Rôças IN, Siqueira JF. Comparison of the In Vivo Antimicrobial Effectiveness of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine Used as Root Canal Irrigants: A Molecular Microbiology Study. *J Endod*. 2011;37(2):143–50.
 29. Sassone LM, Fidel RAS, Murad CF, Fidel SR, Hirata Jr R. Antimicrobial activity of sodium hypochlorite and chlorhexidine by two different tests. *Aust Endod J*. 2008;34:19–24.
 30. Gomes BPFA, Martinho FC, Vianna ME. Comparison of 2.5% Sodium Hypochlorite and 2% Chlorhexidine Gel on Oral Bacterial Lipopolysaccharide Reduction from Primarily Infected Root Canals. *J Endod*. 2009;35(10):1350–3.

Capítulo II - Relatório final de estágio

1. Relatório dos estágios

1.1. Introdução

O Estágio de Medicina Dentária é uma componente muito importante para a formação do aluno pois permite-lhe aplicar na prática todos os conhecimentos adquiridos ao longo dos últimos anos. É supervisionado por professores que auxiliam o aluno, esclarecem dúvidas e transmitem-lhe conhecimentos preparando deste modo o aluno para a sua prática futura. Este estágio é constituído por três componentes: Estágio em Clínica Geral Dentária (ECGD), Estágio em Clínica Hospitalar (ECH), e Estágio em Saúde Oral e Comunitária (ESOC).

1.2. Estágio em Clínica Geral Dentária

O Estágio em Clínica Geral Dentária decorreu na Unidade Clínica Nova Saúde – Gandra, foi realizado durante o primeiro e o segundo semestre, às quintas-feiras das 19h até as 24h, perfazendo um total de 5 horas semanais. A supervisão foi assegurada pela Professora Doutora Cristina Coelho e pela Professora Doutora Filomena Salazar, sendo esta última a regente desta unidade curricular. Este estágio abrange todas as áreas de medicina dentária e foi muito importante na aquisição de conhecimento e competências. Os actos clínicos efectuados durante este período estão discriminados na tabela 2.

Estágio em Clínica Geral Dentária	
Triagem	0
Consultas Simples	2
Destartarizações	3
Exodontias	3
Restaurações	6
Endodontias	5
Outros	0

Tabela 2: Atos Clínicos do ECGD.

1.3. Estágio Hospitalar

O Estágio Hospitalar decorreu no serviço de Medicina Dentária do Centro Hospital de Tâmega e Sousa, Unidade hospitalar Padre Américo em Penafiel, durante o primeiro e segundo semestre, às terças-feiras de manhã, das 9h da manhã até às 12h30, fazendo 3 horas e 30 minutos semanais. Teve início a 13 de Setembro de 2016 e término a dia 13 de Junho de 2017. Este estágio foi supervisionado pelo Mestre Rui Bezerra. A descrição dos actos efectuados encontra-se na tabela 3.

Estágio Hospitalar	
Triagem	1
Consultas Simples	13
Destartarizações	16
Exodontias	45
Restaurações	40
Endodontias	4
Outros	16

Tabela 3: Atos Clínicos do ECH.

1.4. Estágio em Saúde Oral Comunitária

O Estágio em Saúde Oral Comunitária realizou-se através de uma parceria do ISCS-N com o concelho de Valongo e de Paredes. O objectivo deste Estágio consiste na promoção da saúde oral, motivando as crianças a adquirirem hábitos de higiene e hábitos de alimentação saudáveis que são muito importantes para a saúde oral. Este Estágio decorreu sob a supervisão do Professor Doutor Paulo Rompante, entre 15 de Setembro de 2016 e 15 de Junho de 2017, às quintas-feiras de manhã num total de 3 horas e 30 minutos semanais. A primeira fase decorreu nas instalações do IUCS onde foram elaborados e preparados trabalhos (powerpoints, histórias e jogos) para, numa segunda fase, serem apresentados às crianças durante as visitas às escolas dos concelhos de Valongo e Paredes. As visitas às escolas começaram no dia 2 de Fevereiro de 2017 e nessas visitas foram realizadas actividades com a finalidade de promover a saúde oral

através da visualização de um vídeo educativo e de jogos. Após a promoção da saúde oral procedemos ao levantamento de dados para o cálculo do Índice de CPO e também outras informações importantes.

2. Conclusão

Os estágios realizados durante este ano lectivo provaram ser fundamentais para a aprendizagem, o enriquecimento, e a evolução enquanto aluno e aprendiz. Foi um estágio muito proveitoso pois deu-nos a oportunidade para consolidarmos os conhecimentos aprendidos anteriormente, ganhar prática clínica e preparar-nos para o mercado de trabalho. Este estágio permite-nos aprender a lidar com determinadas situações e pessoas, e ser capaz de agir perante elas.