

Universidade Fernando Pessoa



Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Estela Maria Pinheiro Enxurreira

Porto, 30 de Junho de 2010

Universidade Fernando Pessoa



Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Estela Maria Pinheiro Enxurreira

Porto, 30 de Junho de 2010

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Estela Maria Pinheiro Enxurreira



Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Orientadora: Mestre Ana Moura Teles

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Licenciada em Medicina Dentária

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Resumo

Introdução e objectivos – A irrigação é essencial para a obtenção de um tratamento endodôntico de sucesso. Na medida em que o hipoclorito de sódio (NaOCl) é o irrigante mais utilizado na prática clínica, é importante conhecer todas as suas vertentes. O objectivo do trabalho, é assim, analisar o irrigante mais usual, indicando as suas aplicações e propriedades na prática clínica de Endodontia.

Material e métodos – Para a elaboração deste trabalho foi utilizado o motor de busca *Pubmed*, com as seguintes palavras-chave “*endodontics*”, “*sodium hypochlorite*”, “*irrigation*”, “*concentration*”, “*temperature*”, “*time*”, “*dentin*”, “*dentin permeability*”, “*root dentine*”, “*chlorhexidine*”, “*EDTA*”, “*radicular dentin*”, “*tissue dissolution*”, “*penetration*” e “*chlorine dioxide*”. Estas palavras-chave foram associadas de múltiplas formas, tendo sido dado ênfase aos artigos dos últimos dez anos. Foram ainda utilizados livros.

Desenvolvimento – A irrigação é responsável, em grande parte, pelo sucesso do tratamento endodôntico, pelo que é essencial conhecer e perceber a acção dos irrigantes nas estruturas dentárias. O NaOCl é o irrigante mais utilizado pela sua eficácia antimicrobiana e dissolução de tecido orgânico. É importante perceber quais os factores que potenciam o efeito do hipoclorito de sódio, que possíveis associações podemos realizar e quais as concentrações que o tornam nocivo para os tecidos vitais.

Conclusão – Com a realização deste trabalho concluímos que a concentração, a temperatura e o tempo são factores decisivos na penetração do hipoclorito de sódio na dentina, que o uso alternado de NaOCl e ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) pode provocar enfraquecimento da estrutura dentária e, ao contrário não, quando usamos apenas EDTA como irrigante final. É, ainda, importante salientar que os efeitos nefastos do NaOCl na dentina são dependentes do tempo e da concentração usados.

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Abstract

Introduction and objectives - Irrigation is essential for obtaining success in a endodontic treatment. To the extent that sodium hypochlorite is the most widely used irrigant in clinical practice, it is important to know all its aspects. The aim of this work is, thus, analyze the irrigating more commonly used, indicating their properties and applications in clinical practice of Endodontics,

Material and methods - In producing this work we used the PubMed search engine, with the following keywords “endodontics”, “sodium hypochlorite”, “irrigation”, “concentration”, “temperature”, “time”, “dentin”, “dentin” “permeability”, “root dentine”, “chlorhexidine”, “EDTA”, “root dentin”, “tissue dissolution”, “penetration” and “chlorine dioxide”. These key words were linked in multiple ways. Emphasis was given to the articles of the current year up to ten years before. We also searched in books.

Development - Irrigation is responsible in large part by the success of endodontic treatment, and, as such, it is essential to know and understand the activities of irrigators in the dental structures. Sodium hypochlorite (NaOCl) is the most widely used for irrigating because of its antimicrobial efficacy and dissolution of organic tissue. It is important to understand which factors will potentiate its effect, which possible associations can we accomplish and what are the concentrations that make it harmful to vital tissues.

Conclusion - In this work we conclude that concentration, temperature and time are decisive factors when it comes to the penetration of sodium hypochlorite on dentin. It was also concluded that the alternate use of ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA) and NaOCl may cause weakening of tooth structure, fact that does not occur as much, when we use EDTA only as final irrigant. It is also important to note that the harmful effects of NaOCl on dentin are dependent on time and concentration.

Índice

Parte I.....	1
I. Introdução.....	1
II. Desenvolvimento.....	2
1. Mecanismo de acção do Hipoclorito de Sódio	2
2. Acção do Hipoclorito de Sódio na dentina radicular	5
2.1. Associação do Hipoclorito de Sódio e do Ácido Etilenodiamino Tetra- acético	7
2.2. Factores que influenciam a penetração do Hipoclorito de Sódio na dentina	8
3. Efeitos do Ascorbato de Sódio	9
4. Dissolução de tecido orgânico: Dióxido de Cloro, uma alternativa ao Hipoclorito de Sódio	10
5. Uso concomitante de Hipoclorito de Sódio e Clorexidina	11
6. O uso de Ácido Cítrico.....	13
7. Hipoclorito de Sódio e Ácido Etilenodiamino Tetra-Acético (EDTA) .	15
III. Conclusão.....	18
Parte II.....	21
I. Acto Clínico.....	21
Parte III.....	27
I. Tabela de actos clínicos	27
Bibliografia	28

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Índice de Figuras

Figura 1 – Vista oclusal	21
Figura 2 – Vista vestibular	21
Figura 3 – Ortopantomografia	22
Figura 4 – Raio X periapical	22
Figura 5 – Vista vestibular (comunicação entre cárie e o canal vestibular)	22
Figura 6 – Cavidade de acesso	22
Figura 7 – Fio de retracção	23
Figura 8 – Restauração vestibular	23
Figura 9 – Grampo nº1	23
Figura 10 – Perfurador de dique	23
Figura 11 – Pinça porta-grampos	23
Figura 12 – Raio X de odontometria	24
Figura 13 – Determinação do comprimento de trabalho	24
Figura 14 – Hidróxido de cálcio	24
Figura 15 – Restauração provisória	24
Figura 16 – Canais com cones de Gutta	25
Figura 17 – Raio X de conometria	25
Figura 18 – Cones de papel, Cones de Gutta, Sistema ABCD	25
Figura 19 – TopSeal	25
Figura 20 – Selamento intra-coronário	25
Figura 21 – Raio X final	25

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Índice de Tabelas

Tabela 1 Testes de vitalidade.....	21
Tabela 2 Condição dentária	21
Tabela 3 Comprimento de trabalho	24
Tabela 4 Actos Clínicos	27

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Índice de Esquemas

Esquema 1 – Saponificação	2
Esquema 2 – Neutralização de aminoácidos.....	2
Esquema 3 - Cloraminação	3

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Índice de Nomenclaturas

Ch

CHX (Clorexidina), 12, 13

C

ClO₂ (Dióxido de Cloro), 11

E

EDTA (Ácido Etilamino Tetra-acético), 7, 8, 9, 15,
16, 17, 18, 25

H

HOCl- (Ácido Hipoclorídrico), 3

M

MTA (Agregado de Trióxido Mineral), 9

N

NaOCl (Hipoclorito de Sódio), 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10,
11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 25

T

TENC (Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico), 1, 6,
7, 9, 10, 16, 17

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Parte I

I. Introdução

O Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico (TENC) de um dente passa, essencialmente, por três fases: a cavidade de acesso, a preparação químico-mecânica e a obturação do sistema de canais radiculares.

O trabalho químico-mecânico encontra-se interligado, pois a interacção entre os factores físico-químicos e antimicrobianos da solução irrigadora, auxiliam os factores mecânicos envolvidos na conformação dos canais, facto que “intensifica” o processo de eliminação microbiana.

As soluções irrigadoras têm como principais objectivos, facilitar a acção dos instrumentos endodônticos, modificar o pH do meio, controlar possíveis infecções em casos de pulpectomia, remover matéria orgânica, como sejam restos pulpares e inorgânica, tais como, detritos e restos de dentina. Devem, ainda, apresentar compatibilidade biológica com os tecidos periapicais. De um modo geral, uma solução irrigadora deve apresentar elevado poder de limpeza, capacidade antimicrobiana e biocompatibilidade (tolerância tecidual). (Estrela cit. in Ciência Endodôntica, 2004)

Deste modo e, na medida em que a irrigação é essencial para o sucesso de um TENC, o tema por mim escolhido para este trabalho foi o hipoclorito de sódio, por ser o irrigante mais utilizado na pratica clínica de Endodontia.

Este composto químico pertence ao grupo dos halogenados. Os factores que tornam esta solução irrigadora das mais utilizadas são: boa capacidade de limpeza, poder antimicrobiano, ser neutralizante de produtos tóxicos, ser dissolvente de tecido orgânico e ter uma acção rápida. O único senão do hipoclorito de sódio é a sua possível toxicidade para os tecidos periapicais pelo que o clínico deve estar ciente deste facto. (Soares cit. in Endodontia: técnica e fundamentos, 2001)

O objectivo do trabalho é realizar uma análise sobre o irrigante mais comumente usado que englobe as várias indicações de seu uso clínico, os seus efeitos nas estruturas dentárias bem como os factores que contribuem quer para potenciar a sua eficácia quer para diminuir a sua toxicidade, possíveis associações com outras soluções e alternativas nos casos de contra-indicação.

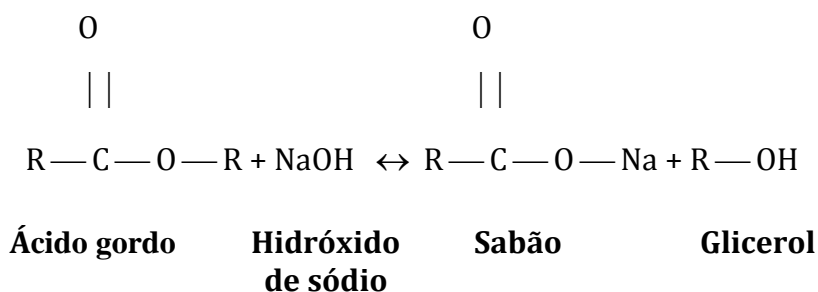
Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

II. Desenvolvimento

1. Mecanismo de acção do Hipoclorito de Sódio

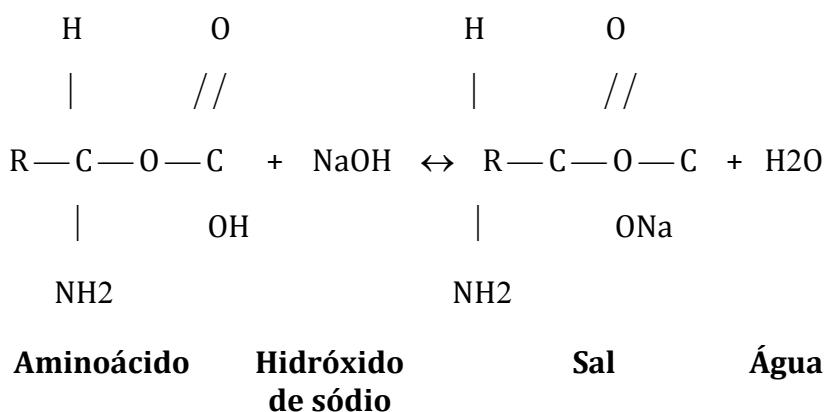
O uso universal do NaOCl como solução de irrigação intra-canal é devido, na sua larga maioria, à sua capacidade de dissolução da polpa e às suas características como agente antimicrobiano. Uma concentração menos elevada, tal como 1%, apresenta uma biocompatibilidade aceitável. (Estrela et al, 2002)

Quando em contacto com materiais orgânicos, o NaOCl pode participar em diversas reacções químicas, entre as quais, reacção de saponificação, de neutralização de aminoácidos e de cloraminação. (Estrela et al, 2002)



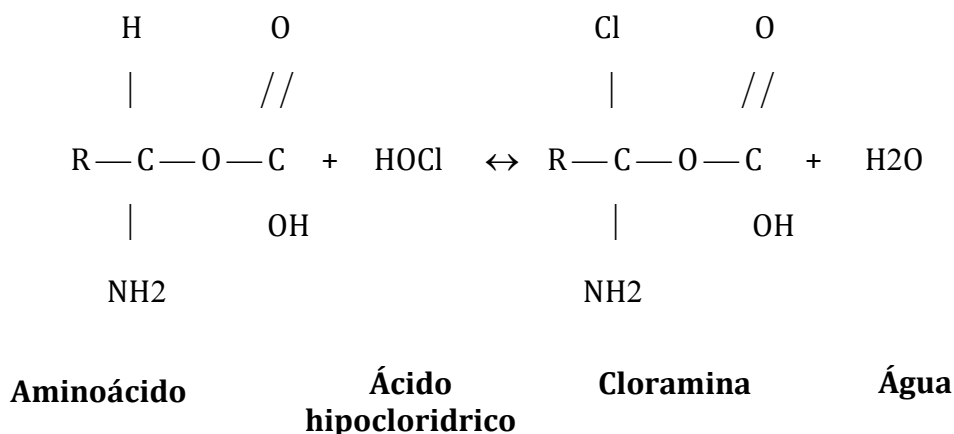
Esquema 1 - Saponificação

Com base no esquema apresentado, é possível observar que o hipoclorito de sódio actua como um solvente da matéria orgânica e de gordura, degradando ácidos gordos, e transformando-os em sais de ácidos gordos (sabão) e glicerol (álcool), que reduzem a tensão superficial da solução remanescente. (Estrela et al,2010)



Esquema 2 - Neutralização de aminoácidos

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia



Esquema 3 - Cloraminação

Por seu lado, o NaOCl neutraliza os aminoácidos formando água e sal (esquema 2). Com a saída dos iões hidroxilo há uma diminuição do pH. O ácido hipoclorídrico (HOCl-), uma substância presente na solução de NaOCl, quando em contacto com tecidos orgânicos, actua como solvente, libertando cloro que, combinado com proteínas do grupo amida, forma cloraminas (esquema 3). O ácido hipoclorídrico e os iões hipoclorito levam à degradação e à hidrólise de aminoácidos. (Estrela et al, 2010)

O ácido hipoclorídrico (HOCl-) pode ser decomposto pela acção da luz, do ar e do calor, libertando cloro livre e a sua concentração depende do pH do meio. Em meios ácidos ou neutros predomina a forma ácida, não dissociada, que é mais instável e activa. Em meios alcalinos, prevalece a forma iónica dissociada, que ao invés é mais estável e menos activa. É a razão pela qual o tempo de armazenamento das soluções de hipoclorito de sódio com pH mais elevado e, portanto, mais estáveis, é maior que soluções próximas do pH neutro (solução de Dakin) que tem uma vida útil mais reduzida. (Estrela et al, 2002)

Uma das características mais apreciadas no hipoclorito de sódio é a sua capacidade antibacteriana. Esta ocorre porque durante a reacção de cloraminação entre o cloro e o grupo amina dos aminoácidos em que há formação de cloraminas, estas interferem no metabolismo celular. O cloro, considerado um oxidante forte, apresenta acção antimicrobiana através da inibição enzimática bacteriana, a partir de uma oxidação irreversível dos grupos sulfidríla, presentes em enzimas bacterianas essenciais. (Estrela et al, 2002)

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

A actividade dos iões hidroxilo, bem como as reacções químicas descritas, sustentam a influência do NaOCl sobre as enzimas existentes nas membranas citoplasmáticas das bactérias. A efectividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio, no que se refere à influência dos iões hidroxilo sobre a membrana citoplasmática bacteriana, parece ser similar à do hidróxido de cálcio. Com base nesta premissa, analisou-se o efeito biológico do pH na actividade enzimática das bactérias anaeróbias e concluiu-se que, como as enzimas se localizam na membrana citoplasmática e esta é responsável por funções essenciais, como o metabolismo, o crescimento e a divisão celular, a biossíntese dos lípidos, o transporte de electrões e de enzimas envolvidas no processo de fosforilação oxidativa, acredita-se que os iões hidroxilo do hidróxido de cálcio desenvolvem o seu mecanismo de acção ao nível da membrana citoplasmática. (Estrela et al, 2002)

O gradiente de pH existente na membrana citoplasmática é alterado pela elevada concentração de iões hidroxilo do hidróxido de cálcio, actuando sobre as proteínas da membrana, favorecendo a desnaturação proteica. O efeito do elevado pH do hidróxido de cálcio interfere na integridade da membrana citoplasmática, promovendo alterações biossintéticas, como seja a inibição enzimática irreversível, denominada por acção oxidante. (Estrela et al, 2002)

A eficácia antimicrobiana do hipoclorito de sódio, baseada no seu elevado pH (acção dos iões hidroxilo), é, então, similar ao mecanismo de acção do hidróxido de cálcio. O elevado pH do NaOCl interfere com a integridade da membrana citoplasmática, através de uma reacção enzimática de inibição de carácter irreversível, de alterações biossintéticas no metabolismo celular e na degradação dos fosfolípidos, observada na peroxidação lipídica. A reacção de cloraminação dos aminoácidos (esquema 3) interfere com o metabolismo celular, sendo que a oxidação origina uma inibição enzimática irreversível nas bactérias, ocorrendo a substituição de hidrogénio por cloro. (Estrela et al, 2002)

O efeito de dissolução de tecido orgânico pelo hipoclorito de sódio, caracteriza-se pela reacção de saponificação quando o NaOCl degrada os ácidos gordos e os lípidos em sabão e álcool. (Estrela cit. in Ciência Endodôntica, 2004)

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

2. Acção do Hipoclorito de Sódio na dentina radicular

A irrigação é, actualmente, o melhor método para a remoção de restos e detritos de dentina provenientes da instrumentação dos canais radiculares. Este processo, contudo, pode causar alterações e mudanças no conteúdo, tanto orgânico como mineral e estrutural da dentina. (Pascon et al, 2009)

A dentina é o tecido mineralizado que forma a maior parte do dente. A coroa encontra-se coberta por esmalte, ao passo que a raiz é delimitada por cimento. É um tecido rígido, porém com capacidade elástica, consistindo numa grande quantidade de túbulos paralelos, de pequena dimensão, disposto numa matriz de colagénio mineralizada. (Berkovitz cit. Anatomia, Embriologia e Histologia Bucal, 2004)

As propriedades desta estrutura podem ser dividida em físicas e químicas. Relativamente às suas propriedades físicas, podemos afirmar que tem uma coloração amarelo-clara, a sua matriz orgânica e arquitectura tubular conferem-lhe resistência à flexão, capacidade de tensão e compressão maiores relativamente ao esmalte. A dentina é permeável e esta permeabilidade depende do tamanho e da frequência dos túbulos, sendo que decresce com a idade. (Berkovitz cit. Anatomia, Embriologia e Histologia Bucal, 2004)

O peso da dentina é dividido da seguinte forma: 70% de matéria inorgânica, 20% de matéria orgânica e 10% de água; o seu volume é composto por 50% de material inorgânico, 30% de material orgânico e 20% de água. O componente mineral inorgânico apresenta-se sob a forma de cristais de hidroxiapatite de cálcio. A matriz orgânica da dentina consiste em fibrilas embebidas numa substância fundamental amorfa. Essas fibrilas são de colagénio e constituem mais de 90% da matriz orgânica, sendo que são, na sua maioria, colagénio tipo I. (Berkovitz cit. Anatomia, Embriologia e Histologia Bucal, 2004)

A dentina radicular tem a mesma estrutura da dentina coronária. As linhas incrementais encontram-se dispostas no sentido longitudinal em relação ao eixo do dente, demonstrando a deposição rítmica da dentina. Os seus canalículos são menores, com ramificações e trajecto sinuoso discreto. Isto deve-se ao facto de os odontoblastos desta região, que são praticamente cubóides, apresentarem menor actividade metabólica,

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

elaborando dentina muito lentamente. Toda a dentina radicular é envolvida, externamente, pelo cemento. (Berkovitz cit. Anatomia, Embriologia e Histologia Bucal, 2004)

A “smear layer” produzida, também, durante a instrumentação é formada por detritos de dentina, restos pulpares e micro-organismos. Não existe, actualmente, nenhum irrigante que seja capaz de actuar, simultaneamente, na matéria orgânica e na inorgânica da “smear layer”. (Zhang et al, 2010)

Os micro-organismos, essencialmente bactérias, podem ser encontrados nos sistemas de canais radiculares necrosados, mais especificamente na raiz principal, canais acessórios e túbulos dentinários. A erradicação destas bactérias passa por uma instrumentação eficaz, por uma irrigação e pelo uso de medicação intracanal. (Zou et al, 2010)

Estudos recentes revelaram que, mesmo com os passos atrás descritos, grandes áreas das paredes dos canais radiculares, permanecem “intocados” pelos instrumentos, o que demonstra a importância da irrigação na remoção de detritos, de bactérias, de produtos tóxicos e dos substratos necessários ao crescimento bacteriano. (Zou et al, 2010)

Diferenças significativas na dureza da dentina, pós tratamento com NaOCl, indicam um potente efeito directo deste agente químico nas partes mineral e orgânica da estrutura da dentina. Além disso, a contracção volumétrica da dentina tratada com o hipoclorito de sódio, bem como as alterações na cristalinidade da apatite são factores considerados fulcrais na dureza intrínseca das estruturas da dentina. (Pascon et al, 2009)

Uma outra implicação do uso de NaOCl é a alteração da rigidez do dente, pós TENC, facto que conduz a um aumento da tendência à fractura. As causas mais apontadas são a perda de tecido dentário devido a cáries ou na preparação da cavidade de acesso, a alteração das propriedades mecânicas da dentina devido à acção dos irrigantes, de medicamentos, dos materiais obturadores e a duração do próprio tratamento endodôntico. (Pascon et al, 2009)

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

2.1. Associação do Hipoclorito de Sódio e do Ácido Etilenodiamino Tetra-acético

Como método de eliminação da “smear layer” produzida durante a TENC tem sido preconizado o uso da associação de NaOCl + EDTA. O uso deste esquema de irrigação resulta na erosão esporádica das paredes dos canais, caracterizada por uma dissolução da dentina inter e peritubular e pela coalescência dos túbulos dentinários mais largos. Estes fenómenos provocam a consequente degradação das propriedades mecânicas da dentina. (Zhang et al, 2010)

O EDTA tem como característica a desmineralização da dentina radicular, sendo lógico assumir que a erosão das paredes dos canais fosse causada pelo uso prolongado do EDTA. Assim sendo, realizaram-se testes com vista a diminuir o efeito quelante contínuo do EDTA através do recurso a água como irrigante final passivo, diminuindo, por um lado a concentração do EDTA usado durante um maior período de tempo, e, por outro, inactivando a acção quelante do EDTA. (Zhang et al, 2010)

Através destes testes concluiu-se que o EDTA não poderia, por si só, causar a erosão dos canais, uma vez que a sua acção quelante é auto-limitada, devido à excelente capacidade tampão da dentina. Assim, as propriedades mecânicas da dentina mineralizada são, adversamente, afectadas pelo contacto prolongado com o NaOCl. É provável que este irrigante remova a porção orgânica da dentina mineralizada, criando, deste modo, canais de difusão que permitem a entrada mais rápida do EDTA na parte inter e peritubar da dentina, promovendo a sua desintegração. (Zhang et al, 2010)

A dentina é composta, aproximadamente, por 30% de matriz orgânica, predominantemente colagénico tipo I. Esta matriz confere visco-elasticidade, dureza e resistência à fadiga. A presença de cristais de apatite entre os espaços intra e inter fibrilares da matriz de colagénico, protegem a dentina mineralizada da desnaturação térmica e degradação enzimática. (Zhang et al, 2010)

As matrizes de colagénico não mineralizadas exibem um efeito de exclusão de tamanho que limita a dimensão das moléculas que podem aceder à parte interna das fibrilas de colagénico. Como estas últimas se encontram protegidas pelos cristais de apatite (na dentina mineralizada), a exclusão das moléculas que podem penetrar no colagénico mineralizado são menores que as que entram na dentina não mineralizada. (Zhang et al, 2010)

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

O NaOCl pode penetrar a matriz do colagêneo encapsulado pela apatite, removendo a porção orgânica da dentina mineralizada. Isto facilita a penetração do EDTA no sistema inter e peritubular da dentina, criando um efeito de erosão dentinária. A capacidade quelante do EDTA é auto-limitada, pois, quando todos os íons quelantes tiverem reagido com os íons de cálcio da dentina, estabelece-se um equilíbrio, levando ao término da desmineralização. (Zhang et al, 2010)

Ao contrário da desmineralização natural da dentina (que tem um padrão uniforme), a que ocorre devido ao EDTA tem um padrão não uniforme, ao longo dos túbulos dentinários. É, assim, passível de ser dito que a remoção da porção orgânica pelo NaOCl, aumenta a permeabilidade ao EDTA que, por sua vez, dissolve a apatite, expõe as fibras de colagêneo e acelera o processo infiltrativo do NaOCl. (Zhang et al, 2010)

2.2. Factores que influenciam a penetração do Hipoclorito de Sódio na dentina

A concentração, o tempo de exposição e a temperatura do hipoclorito de sódio parecem facilitar a dissolução de tecido orgânico, sendo importante perceber o quanto estes factores influenciam a penetração deste irrigante na dentina. (Zou et al, 2010)

Alguns estudos (Sim et al, 2001; Grigoratos et al, 2001; Saleh et al, 1999) demonstram uma redução da resistência à flexão e do módulo de elasticidade da dentina, com a irrigação com o NaOCl a diferentes concentrações (2,5% a 9%) após vinte e quatro minutos até duas horas. Os efeitos deste irrigante na dentina são a modificação das suas propriedades mecânicas (dureza, modulo de elasticidade e resistência à flexão), independentemente do tempo e da concentração do NaOCl. Ainda não foi, contudo, encontrada uma concentração do irrigante, referido anteriormente, considerada ideal, de modo a ter boas propriedades antimicrobianas, por exemplo e não afectar, minimamente, as características mecânicas do dente. (Pascon et al, 2009)

Um estudo realizado por Zou et al, em 2010, demonstrou que a temperatura teve pouco efeito na penetração do hipoclorito na dentina e, quando existia diferença, esses resultados não tinham peso estatístico. Já a profundidade de penetração do irrigante aumentou com o aumento da concentração do mesmo, mas, mesmo assim, as diferenças não foram significativas.

Concluiu-se que a concentração, a temperatura e o tempo de irrigação têm impacto na penetração do hipoclorito na dentina, mas o seu efeito foi menor que o esperado. É

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

possível que um aumento da temperatura produza um efeito mais pronunciado na dissolução de tecido e na capacidade bactericida do que na penetração na dentina. Por exemplo, estes autores referem que a capacidade de dissolução de tecido pulpar do NaOCl a 1%, a 45°C, era semelhante à de uma solução do mesmo composto, mas com uma concentração de 5,25% e uma temperatura de 20°C. (Zou et al, 2010)

Uma exposição prolongada ao NaOCl resultou na maior penetração do mesmo, apesar da velocidade desta se reduzir, drasticamente, ao longo do tempo. Devido às capacidades de solubilização do NaOCl serem reduzidas com o contacto com matéria orgânica, pode-se especular que haja perda de actividade, após os dois minutos iniciais, pelo que existe a necessidade de repetir a irrigação com uma nova quantidade. (Zou et al, 2010)

É assim viável concluir que a concentração, a temperatura e o tempo de irrigação tenham um papel determinante na profundidade de penetração do NaOCl nos túbulos dentinários, sendo que estes não são muito pronunciados para os factores, isoladamente. O aumento de penetração foi obtido quando estes factores foram usados simultaneamente, sugerindo, assim, um efeito aditivo. (Zou et al, 2010)

3. Efeitos do Ascorbato de Sódio

São vários os estudos que comprovam que dentes endodonciados, quando irrigados com, por exemplo, NaOCl a 5,25%, demonstram uma diminuição na força de adesão dos cimentos de resina. (Weston et al, 2007)

Testou-se um possível recurso ao MTA (Agregado de Trióxido Mineral), pois este, ao contrário das resinas adesivas, não é sensível ao contacto com o NaOCl. No entanto, a adesão do MTA/dentina foi significativamente diminuída quando em contacto com o EDTA, inviabilizando assim a sua escolha. (Weston et al, 2007)

Um dente que tenha sido tratado com NaOCl durante a TENC é considerado como um candidato adverso à cimentação de um espigão com um adesivo a base de resina, a menos que tenha sido realizada uma irrigação final com ascorbato. Outros estudos realizados sobre a acção dos irrigantes nas forças de adesão deste tipo de cimentos à dentina radicular, revelaram também que o peróxido de hidrogénio a 3% diminuía, significativamente, estas forças de adesão. (Weston et al, 2007)

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

O uso do hipoclorito de sódio remove qualquer porção exposta de matriz orgânica da dentina e deixa uma superfície mineralizada, menos receptiva à adesão dos cimentos de resina. É provável que o NaOCl actue como um composto oxidante na matriz dentinária, interferindo com a libertação de radicais livres no interface resina/dentina, baixando a força de adesão. (Weston et al, 2007)

O tratamento com o ascorbato de sódio altera o substrato oxidado por outro reduzido, facto que devolve o potencial redox da dentina. Acredita-se que o efeito benéfico deste composto, no substrato da dentina, ocorre no primeiro minuto. É de salientar que o potencial de redução do ascorbato de sódio não aumenta com o aumento da sua concentração. A capacidade do ascorbato reduzir a superfície da dentina pode ser quase espontânea, mas mais pesquisa sobre este assunto é necessária. (Weston et al, 2007)

4. Dissolução de tecido orgânico: Dióxido de Cloro, uma alternativa ao Hipoclorito de Sódio

Como já descrito anteriormente, os objectivos da TENC passam pela remoção de detritos, dos restos pulpares e de bactérias do sistema de canais radiculares. Devido à anatomia, por vezes, complexa dos mesmos, até 50% das paredes dos canais permanecem por instrumentar, resultando num desbridamento insuficiente. Este factor pode ser apontado como o responsável pelas falhas de alguns tratamentos. (Cobankara et al, 2010)

A irrigação é, assim, de extrema importância, pois é um auxiliar precioso na limpeza de áreas não tocadas pelos instrumentos. A dissolução de tecido é uma qualidade altamente desejável em qualquer irrigante, pois aumenta a capacidade de limpeza dos canais. (Cobankara et al, 2010)

Sendo o NaOCl, o irrigante mais usado (as suas propriedades antimicrobianas e de dissolução de tecido orgânico foram já vastamente descritas), a desvantagem do seu uso numa concentração de 5,25% é a sua potencial toxicidade. Se este extravasar para os tecidos periapicais, durante o tratamento, pode causar dor excruciante, edema imediato e hemorragia. O hipoclorito, quando aplicado na pele, forma tricloreto de nitrogénio, que, apesar de aparecer em quantidades muito reduzidas, é tóxico e irritante. (Cobankara et al, 2010)

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Com base nas premissas atrás descritas, é importante a busca contínua de um irrigante alternativo. O ClO₂ ou dióxido de cloro surgiu por ser quimicamente semelhante ao hipoclorito e por ter uma capacidade desinfectante reconhecida desde os anos 90. O dióxido de cloro parece ser uma boa alternativa ao hipoclorito de sódio, pois é menos tóxico e irritante quando aplicado em tecido vital. Este irrigante não origina, ao contrário do cloro ou do hipoclorito, hidrocarbonetos clorados, quando em contacto com matéria orgânica, sendo que estes hidrocarbonetos são conhecidos por serem carcinogénicos. (Conbakara et al, 2010)

O dióxido de cloro caracteriza-se por ser tuberculicida, bactericida, virucida e fungicida. As suas elevadas capacidades oxidativas promovem a morte de bactérias, pela quebra do aporte de nutrientes através da parede celular. O ClO₂ tem estado em observação como potencial irrigante canalar, devido à sua capacidade antibacteriana e à sua compatibilidade com o tecido vivo. (Cobankara et al, 2010)

Sendo que recentemente foram detectados citomegalovírus e vírus Epstein-Barr associados a lesões periradiculares, o uso de ClO₂ pode ser preconizado pela sua capacidade de promover a morte de vírus, com ou sem envelope (nome dado à membrana rica em lípidios que envolve, externamente, a partícula viral). (Conbakara et al, 2010)

A dissolução tecidual depende de três factores: frequência de agitação do irrigante, quantidade de matéria orgânica em relação à quantidade de irrigante e quantidade de tecido disponível por área de superfície. Em estudos realizados, comprovou-se que o NaOCl a 5,25% e ClO₂ a 13,8% dissolveram, com eficácia, o tecido orgânico. Apesar do NaOCl ser a solução mais utilizada em Endodontia, a sua toxicidade para com os tecidos periapicais continua a ser considerada uma preocupação. Assim, o dióxido de cloro foi seleccionado pelas suas fortes propriedades antimicrobianas, compatibilidade com o tecido vital e ser de fácil uso, podendo ser apresentado como uma alternativa válida ao NaOCl. (Conbakara et al, 2010)

5. Uso concomitante de Hipoclorito de Sódio e Clorexidina

As associações constituem recursos fundamentais, de modo a conseguirmos obter o máximo proveito das propriedades químicas que as soluções apresentam. Por exemplo, quando se mistura um tensoactivo com um agente quelante, realiza-se uma

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

potencialização do último, pois ocorre uma redução da tensão superficial do líquido, facto que favorece o contacto do agente quelante com as paredes do canal radicular. Todas as associações visam, fundamentalmente, somar efeitos químicos das soluções utilizadas. (Estrela et al)

Como já tem sido referido, o uso de NaOCl, nas suas mais variadas concentrações, desde 0,5% a 5,25%, possui múltiplas e importantes propriedades, incluindo a capacidade de ser um eficaz solvente orgânico e agente antimicrobiano. Contudo, em concentrações mais baixas é ineficaz contra micro-organismos específicos e a elevadas concentrações tem baixa biocompatibilidade, podendo provocar inflamação periapical. (Akisue et al, 2010)

A clorexidina (CHX) é uma bisguanida catiónica, bacteriostática e bactericida, com acção prolongada decorrente da sua capacidade de adesão às superfícies, de onde, posteriormente, é libertada lentamente. Este fármaco é eficaz no controlo da placa bacteriana e gengivite, tendo sido também recomendado como irrigante para os canais radiculares. A utilização da clorexidina em contacto com tecidos vitais revela uma baixa biocompatibilidade (sendo mais indicada para dentes sem polpa), sendo que a concentração considerada de baixo potencial irritativo é de 0,12%. O único senão da clorexidina é a sua incapacidade de dissolução tecidular. (Soares cit. in Endodontia técnica e fundamentos, 2001)

A combinação de hipoclorito de sódio e clorexidina tem sido recomendada para potenciar as propriedades de ambos, sugerindo que o efeito antimicrobiano de NaOCl a 2,5% + CHX a 0,2%, quando usados concomitantemente, é melhor que para cada solução, em separado. Um protocolo de irrigação usando estes dois irrigantes foi proposto, contudo verificou-se a formação de um denso precipitado. (Akisue et al, 2010)

A combinação de hipoclorito sódio e clorexidina como irrigante tem sido recomendada, como afirmado anteriormente, pela elevada capacidade antimicrobiana. Esta associação, no entanto, forma um precipitado denso e de coloração castanha que pode comprometer a estética dentária. Um estudo realizado por Akisue et al, demonstrou que a permeabilidade da dentina pode ser alterada, bem como o precipitado formado pode

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

conter quantidades significativas de paracloroanilina, substância cancerígena para animais. (Akisue et al, 2010)

O precipitado formado tinha aparência de flocos castanhos, contendo partículas de ferro, de cálcio e de magnésio que oxidam facilmente, independentemente das concentrações usadas. A formação deste precipitado pode ser explicado pela reacção ácido-base entre o NaOCl⁺ e CHX⁻. A clorexidina, ácido dicatiónico, (com pH 5,5-6), é uma substância dadora de protões, enquanto que o NaOCl (alcalino) aceita os protões da CHX. Esta reacção provoca a formação do tal precipitado. (Akisue et al, 2010)

Quando se misturou CHX a 2% com várias diluições de NaOCl, a cor da solução formada varia directamente com a concentração de hipoclorito de sódio utilizado. A variação de coloração vai desde pêssego (NaOCl a 0,023%) até castanho escuro (NaOCl a 6%). A concentração mínima deste irrigante necessária para induzir a formação de precipitado, é de 0,19%, sendo que com apenas NaOCl a 1% + CHX a 2%, deu-se a formação imediata de precipitado castanho suspenso no líquido. Esta concentração de hipoclorito de sódio é considerada estável, mas confere uma resposta tecidual insuficiente, quando usado na prática clínica. (Akisue et al, 2010)

Este precipitado actua como uma “smear layer” química e pode comprometer a permeabilidade da dentina, a difusão da medicação intracanal e o selamento da obturação. Para minimizar a sua formação, é aconselhável lavar muito bem o resto do NaOCl com uma solução desmineralizante, como por exemplo, ácido cítrico a 15%, que possui capacidade desmineralizante e biocompatibilidade adequada. Contudo, quando misturamos ácido cítrico com CHX ocorre a formação de uma solução branca leitosa, mas que fica rapidamente sem cor e pode ser removida do canal facilmente. (Akisue et al, 2010)

6. O uso de Ácido Cítrico

Como já foi referido no decorrer deste trabalho, a smear layer actua como uma protecção para as bactérias nos túbulos dentinários impedindo a penetração dos desinfectantes intracanales. Isto compromete a obturação dos canais radiculares e o posterior sucesso do Tratamento Endodôntico. (Khedmat et al, 2008)

Quando a polpa está infectada, os micro organismos dos canais radiculares invadem as irregularidades anatómicas dos canais e túbulos dentinários, que actua como

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

reservatórios de bactérias, podendo levar ao insucesso de um tratamento. (López et al, 2006)

Posto isto, a irrigação tem um papel fundamental no desbridamento e desinfecção dos canais radiculares, sendo comum a associação de NaOCl com soluções quelantes, nomeadamente o EDTA, com vista à remoção da smear layer. (Heredia et al, 2006)

Tem sido também perconizado o recurso a associações de NaOCl com soluções ácidas, tais como o ácido cítrico ou o ácido ortofosfórico, sendo que este último é mais usado, actualmente, como alternativa para o uso de sistemas adesivos de obturação. (Heredia et al, 2006)

O ácido cítrico é um ácido orgânico que faz parte do ciclo de Krebs das células humanas, sendo por isso aceitável biologicamente; todavia, quando aplicado nos tecidos periapicais, em concentrações de 1%, pode provocar uma inflamação suave. (Sperandio et al, 2008)

Scelza et al, demonstraram que, quando comparado com EDTA a 17%, no decorrer de um Tratamento Endodôntico, o recurso ao ácido cítrico a 10% revelou-se mais biocompatível, pelo que pode ser viável a sua aplicação clínica.

Khedmat et al, constataram que o ácido cítrico a 10% juntamente com o NaOCl a 2,5%, demonstrou eficácia na remoção da smear layer, em especial nas porções coronal e média da raiz (devido, essencialmente, ao maior diâmetro destas). Quando comparado o ácido cítrico a 10% com o uso de EDTA a 17%, encontrou-se pouca diferença na capacidade de remoção da smear layer.

A combinação de ácido cítrico com NaOCl elimina a smear layer, abre os túbulos dentinários e exerce acção antimicrobiana. (Heredia et al, 2006)

Conforme foi descrito anteriormente, o recurso a EDTA pode provocar o enfraquecimento da dentina radicular, sendo por isso importante descobrir se o ácido cítrico provoca a mesma descalcificação que o agente quelante mencionado.

A acção de descalcificação do ácido cítrico é tempo dependente, sendo que a sua maior eficácia é aos três minutos de utilização, mas não aumenta com o recurso a

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

concentrações mais elevadas. A solução mais eficaz será aquela que consiga remover uma quantidade suficiente de cálcio sem expor o colagénio. (López et al, 2006)

Khedmat et al demonstraram que o uso de ácido cítrico a 10% por mais de um minuto, apresenta maior efeito descalcificante que EDTA a 17%.

Um estudo realizado por Scelza et al, indicou que dez minutos de irrigação com EDTA a 17% abriu mais túbulos dentinários, que com o ácido cítrico a 10%, sendo que esta solução pode ser utilizada em dentes de pacientes jovens pois não enfraquece a dentina radicular.

7. Hipoclorito de Sódio e Ácido Etilenodiamino Tetra-Acético (EDTA)

Os quelantes são compostos que têm a capacidade de fixar iões metálicos. Isto ocorre devido as múltiplas ligações químicas que a sua molécula consegue estabelecer com o mesmo ião, conseguindo removê-lo do meio. No caso do EDTA, este remove os iões de cálcio dos tecidos duros, tal como a dentina, promovendo a desmineralização e, conseqüentemente, a diminuição da dureza tecidular. (Soares cit. in Endodontia técnica e fundamentos, 2001)

O quelante que tem sido mais amplamente utilizado com a finalidade de preparação de canais atrésicos é o EDTA. Este age sobre as paredes dos canais radiculares, tal como afirmado anteriormente, desmineralizando-as e tornando-as menos resistentes à acção dos instrumentos endodônticos, facilitando, assim, a preparação e instrumentação destes casos mais difíceis. (Soares cit. in Endodontia técnica e fundamentos, 2001)

O EDTA tem, ainda, um papel de extrema importância na remoção da “smear layer”, pois promove uma limpeza mais eficaz das paredes, provocando um aumento da permeabilidade dentinária. Deste modo, criam-se as condições ideais para a acção dos anti-sépticos utilizados e para uma melhor adaptação dos materiais obturadores às paredes dos canais radiculares. (Soares cit. in Endodontia técnica e fundamentos, 2001)

Com base nestes pressupostos, encontramos dois artigos cujo tema central é a influência do uso combinado de NaOCl e EDTA (no protocolo de irrigação) na estrutura da dentina mineralizada, bem como na tensão superficial do dente.

Como referido anteriormente, um dos objectivos no uso de EDTA é a remoção da “smear layer”, sendo que esta pode ser produzida durante a instrumentação e consiste,

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

de um modo geral, em detritos de dentina, de restos pulpares e de micro-organismos. Não existe nenhum irrigante que, isoladamente, consiga actuar na porção orgânica e inorgânica da “smear layer”. (Zhang et al, 2010)

Para proceder à remoção da “smear layer” e de tecidos remanescentes, tem sido preconizado o recurso à irrigação (inicial) com hipoclorito de sódio, com concentrações que podem variar entre os 0.5% e os 6,15% e EDTA (final) a 17%. (Zhang et al, 2010)

Uma das principais preocupações, aquando da realização de TENC, é a viabilidade e a resistência que o dente tratado apresenta, de modo a ter uma durabilidade, considerada adequada. A cavidade de acesso pode provocar um enfraquecimento do dente, bem como a sua instrumentação. As propriedades da dentina têm sido investigadas exaustivamente e podem ser influenciadas por uma alteração do seu conteúdo de hidratação e da natureza do colagénico. (Rajasingham et al, 2010)

A remoção do conteúdo pulpar, à semelhança dos casos de necrose, provoca um comprometimento na capacidade proprioceptiva e nociceptiva, predispondo o dente a maiores cargas quando em função, o que provoca um aumento da possibilidade de fractura. (Rajasingham et al, 2010)

A remoção dos compostos orgânicos da dentina pela acção do NaOCl, altera as suas propriedades mecânicas, facto que pode resultar na fractura de dentes tratados endodonticamente. A dureza, a resistência à flexão e o módulo de elasticidade da dentina diminuem, significativamente, com o uso de NaOCl. (Zhang et al, 2010)

Existe uma elevada evidência que, para além dos irrigantes intracanalares, os medicamentos e os materiais utilizados também influenciam as propriedades físicas e mecânicas da dentina. Os materiais normalmente implicados neste efeito são o MTAD, o clorofórmio, o eugenol, o hidróxido de cálcio e o xileno, entre outros. (Rajasingham et al, 2010)

No decorrer da TENC é comum manter a câmara pulpar e os canais radiculares repletos de hipoclorito de sódio durante todo o período de preparação químico-mecânica, de modo a maximizar a lubrificação dos instrumentos, a dissolução de tecidos e o efeito antimicrobiano. O uso de EDTA a 17% como irrigante final, durante dois minutos, demonstra ser, como já afirmado anteriormente, adequado para a remoção da “smear

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

layer” da porção coronal e do terço médio das paredes dos canais radiculares. (Zhang et al, 2010)

Quando se utiliza hipoclorito de sódio, numa concentração de 5,25%, é passível de se observar que ocorre uma contínua e lenta degradação e/ou extracção de colagénio intacto da dentina mineralizada. É sabido que a estabilização térmica do colagénio é reduzida por oxidantes e que os cristais de apatite intra e extra fibrilares, protegem a matriz de colagénio da desnaturação térmica. Verificou-se que os cristais de apatite foram incapazes de proteger esta matriz, constituinte da dentina mineralizada, da degradação química-oxidativa. Isto pode ser atribuído ao reduzido tamanho molecular do ácido hipoclorídrico ou do anião hipoclorito, permitindo que estes penetrem e destruam a apatite encapsulada bem como a matriz de colagénio. (Zhang et al, 2010)

Num estudo realizado por Zhang et al, ficou demonstrado que a resistência à flexão da dentina (não tratada) foi reduzida, em mais de metade do seu valor inicial, quando exposta durante uma hora a NaOCl a 5,25%. Esta diminuição não foi observada quando se recorreu a NaOCl a 1,3%, até às quatro horas de aplicação. Além disso, a resistência à flexão da dentina não diminuiu após tratamento com apenas EDTA a 17%, embora tenha ocorrido uma redução significativa no ratio apatite/colagénio. A degradação do colagénio da dentina mineralizada, pela acção do NaOCl depende tanto da concentração como do tempo. Estas evidências sugerem que o uso de EDTA, como irrigante final, tem um efeito insignificante no declínio das propriedades mecânicas associadas ao uso do NaOCl como irrigante. (Zhang et al, 2010)

A diminuição da resistência à flexão pode ser causada pela formação de uma frágil camada de cristais de apatite que não são suportadas por uma camada de matriz de colagénio intacta. Uma destruição desta matriz provoca diminuição da dureza e aumento da fragilidade, levando a um agravamento da probabilidade de fractura da coroa/raiz dos dentes tratados endodonticamente. (Zhang et al, 2010)

Dentes submetidos a TENC encontram-se já, por si só, comprometidos pela perda de estrutura, particularmente pelas diminuições constantes ao nível do colarinho de dentina e podem ser, ainda, mais enfraquecidos quando sujeitos a irrigação com hipoclorito de sódio a 5,25%, mas, particularmente, quando existe uso concomitante com EDTA a 17%. (Rajasingham et al, 2010)

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Um outro factor a ter em conta, aquando da escolha de uma concentração de hipoclorito de sódio, é a sua interferência na tensão superficial do dente. Um estudo laboratorial realizado por Sim et al em 2001, descobriu que a irrigação com NaOCl a 5,25% aumentou a tensão superficial do dente. O possível mecanismo, envolvido no enfraquecimento da dentina, parece ser a desintegração do elemento orgânico, deixando os componentes minerais intactos. (Rajasingham et al, 2010)

De uma perspectiva de limpeza, a diminuição da concentração de NaOCl mantém a sua capacidade de dissolução de tecido orgânico. Todas as concentrações de hipoclorito de sódio são igualmente eficazes na eliminação de detritos e na remoção completa de restos pulpares. (Zhang et al, 2010)

Podemos, assim, concluir que os efeitos deletérios de degradação do colagéneo da dentina mineralizada e a conseqüente diminuição na resistência à flexão, atribuídas ao uso do NaOCl, são concentração e tempo dependentes e não estão associadas à desmineralização causada pelo uso de EDTA como irrigante final. (Zhang et al, 2010)

É ainda importante salientar que o uso de NaOCl a 5,25% isoladamente, mas, especialmente quando alternado com EDTA a 17%, durante tempo suficiente é capaz de provocar um aumento na tensão superficial do dente. (Rajasingham et al, 2010)

III. Conclusão

O objectivo a que nos tínhamos proposto, aquando da elaboração deste trabalho de pesquisa foi o de melhor compreender as propriedades e aplicações do hipoclorito de sódio na prática clínica. Este foi o tema escolhido pois o NaOCl é o irrigante mais utilizado em Endodontia.

A irrigação é o melhor método para remoção de restos e detritos pulpares; contudo, como foi estudado, provoca alterações no conteúdo orgânico, mineral e estrutural da dentina, facto que leva a que haja diminuição da rigidez do dente, tornando-o, assim, mais frágil.

Foram estudados três factores importantes que influenciam a actuação do NaOCl: a temperatura, a concentração e o tempo de aplicação do irrigante. Foi possível concluir que estes factores têm impacto na penetração do NaOCl na dentina, mas o seu efeito foi menor que o esperado, sendo que podemos concluir que ocorre uma potenciação do

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

efeito destes factores quando utilizados em conjunto. Podemos, ainda, reflectir que não está, por enquanto, determinada a concentração ideal, de modo a que haja uma boa biocompatibilidade (obtida com concentrações menores) e eficácia contra micro-organismos (reduzida com concentrações baixas, tais como NaOCl a 0,25%). Apenas a temperatura, quando aumentada, tem um efeito superior na dissolução de tecido orgânico bem como na capacidade bactericida do hipoclorito de sódio.

Conforme foi referido no decorrer deste estudo, as associações de irrigantes são extremamente vantajosas, pois potenciam os efeitos das soluções utilizadas. A associação mais usada em Medicina Dentária é NaOCl e EDTA. Uma das maiores preocupações é o facto da existência de erosão das paredes dos canais radiculares, facto que leva à degradação das propriedades mecânicas da dentina. Sabendo que a desmineralização provocada pelo EDTA diminui a dureza da dentina tornou-se imperativo determinar se este composto era o responsável pela perda de resistência do dente tratado endodonticamente.

Podemos depreender que esta premissa não é verdadeira, pois o EDTA tem uma acção quelante auto-limitada, e, quando o equilíbrio é atingido, a desmineralização cessa. O que ocorre é que, quando usado alternadamente com hipoclorito de sódio este primeiro remove a porção orgânica da dentina, provocando um aumento da permeabilidade do EDTA que, por sua vez, dissolve a apatite e expõe o colagénico. Esta acção aumenta a capacidade infiltrativa do NaOCl. Deste modo, podemos inferir que será o uso alternado destes compostos que enfraquecerá o dente, pois um “abre” a porta para o outro “entrar” e não o uso do EDTA como irrigante final.

Outra questão estudada foi a associação entre o NaOCl e a clorexidina, pela elevada capacidade anti-microbiana deste último composto. De acordo com o que foi aprendido, será necessária mais investigação relativamente às concentrações consideradas ideais, para que esta associação funcione, pois o uso concomitante de hipoclorito de sódio e clorexidina provoca a formação de um precipitado denso e acastanhado, que, para além de comprometer a estética dentária, altera a permeabilidade da dentina e contém substâncias consideradas cancerígenas para animais. (Akisue et al, 2010)

De um modo geral, podemos afirmar que o uso de hipoclorito de sódio é uma situação (relativamente) segura, se estivermos cientes da concentração usada, de modo a não o

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

tornar tóxico para os tecidos vitais. Concentrações acima dos 5,25% são consideradas deletérias. Este composto é um bom solvente de matéria orgânica e eficaz contra microorganismos, sendo que estas duas características o tornam essencial para termos uma Endodontia, considerada de sucesso.

A parte negativa deste composto, exceptuando a sua relativa baixa biocompatibilidade, é o facto do NaOCl provocar enfraquecimento do dente, pela remoção da porção orgânica da dentina mineralizada. Com efeito, é necessário que exista um maior estudo, não só tendo em vista a escolha de outro irrigante, bem como encontrar uma concentração que o torne menos deletério para a estrutura dentária e tecidos adjacentes. Como foi exposto neste trabalho, têm sido realizados estudos com outros compostos, tais como o dióxido de cloro, mas tem que se realizadar mais investigação para que possamos deixar o irrigante que, quando bem utilizado, mais mostras de eficácia e sucesso tem oferecido, até ao momento.

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Parte II

I. Acto Clínico

Nome: JPT

Idade: 53 anos

Data primeira consulta: 04 de Março de 2010

Motivo: “Arranjar os dentes”

Dente a tratar: 1.4



Figura 1 - Vista oclusal



Figura 2 - Vista vestibular

Dente	Palpação	Precursão	Mastigação	Frio	Quente	Cavidade
1.3	-	-	-	DLN*	DLN*	NR**
1.4	-	-	-	-	-	NR**
1.5	-	-	-	DLN*	DLN*	NR**

Tabela 1 - Testes de vitalidade

*DLN – Dentro dos Limites Normais

**NR – Não Realizado

Dente	Mobilidade	Condição Coronal
1.3	-	+/-
1.4	-	Normal
1.5	-	Normal

Tabela 2 - Condição dentária

Diagnóstico Pulpar: Necrose

Diagnóstico periapical: Normal

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Exames auxiliares: Ortopantomografia e raio-X periapical



Figura 3 - Ortopantomografia



Figura 4 - Raio X periapical

Descrição dos actos realizados

04 de Março de 2010

- Remoção da cárie vestibular e radicular, por recurso a broca esférica diamantada, contra-ângulo com broca esférica removedora de dentina cariada e escavador de dentina.
- Após remoção do tecido cariado, verificou-se a existência de comunicação entre a cárie e o canal vestibular.



Figura 5 - Vista vestibular (comunicação entre cárie e o canal vestibular)

- Abertura da cavidade de acesso por recurso a: broca diamantada (acesso à câmara pulpar), broca endo acess 2 (remoção do tecto da câmara pulpar) e broca endo Z (remoção do colarinho de dentina).

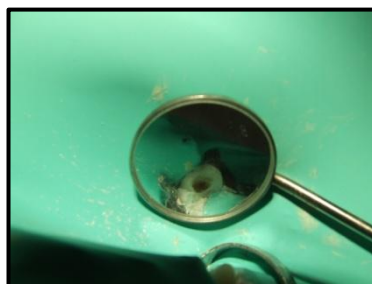


Figura 6 - Cavidade de acesso

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

- A cavidade de acesso foi aberta previamente à restauração, pois, devido à comunicação existente e para prevenir a passagem de compósito para o interior do canal, foi colocado um spreader dentro do canal para impedir este facto indesejável, por impossibilitar o posterior acesso à totalidade da extensão canalar.
- Restauração da cavidade (face vestibular) com recurso a ataque ácido, adesivo de 5ª geração, compósito ceram-X (M5) e fio de retracção.

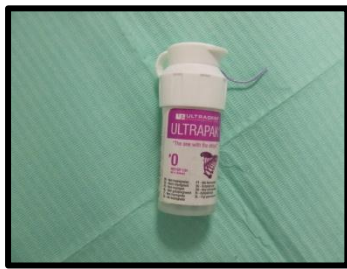


Figura 7 - Fio de retracção



Figura 8 - Restauração vestibular

- Colocação de bola de algodão na cavidade de acesso e restauração provisória com coltosol.

16 de Março de 2010

- Anestesia infiltrativa com lidocaína. Colocação de isolamento absoluto com grampo número 1, lençol de borracha, pinça porta-grampos e perfurador de dique. Remoção da restauração provisória.



Figura 9 - Grampo nº1



Figura 10 - Perfurador de dique



Figura 11 - Pinça porta-grampos

- Determinação do comprimento radiográfico do dente. Realização do crown-down do canal vestibular com lima K70 com 9mm até K50 com 15mm, e canal palatino com K70 com 10mm até K50 com 15mm. Determinação do comprimento de trabalho com recurso ao LEA (localizador electrónico de ápice), sendo posteriormente confirmado com raio-X.

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Canal	raio-X	Lima	Referência	CT
V	23mm	K15	Cúspide V	22mm
P	23mm	K10	Cúspide P	22mm

Tabela 3 Comprimento de trabalho



Figura 12 - Raio X de odontometria

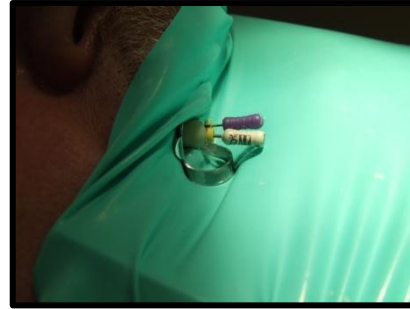


Figura 13 - Determinação do comprimento de trabalho

- Aplicação de medicação intra-canal (pasta de hidróxido de cálcio) com lima K15 . Colocação de bola de algodão na entrada dos canais e restauração provisória com coltosol. Remoção do isolamento absoluto. Ajuste oclusal.

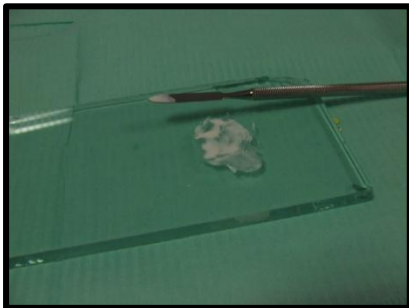


Figura 14 - Hidróxido de cálcio



Figura 15 - Restauração provisória

13 de Abril de 2010

- Anestesia infiltrativa com lidocaína. Colocação do isolamento absoluto com grampo número 1. Remoção da restauração provisória.
- Realização do step-back: canal vestibular com lima K20 com 22mm até a lima K55 com 15mm; canal palatino com lima K20 com 22 mm até à lima K55 com 15mm. Calibragem apical e de conicidade. Seleção e calibragem dos cones principais de gutta-percha. Realização do raio-X de conometria.

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

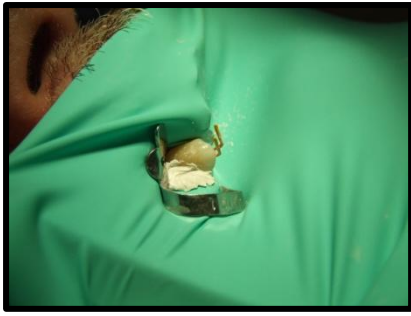


Figura 16 - Canais com cones de Gutta

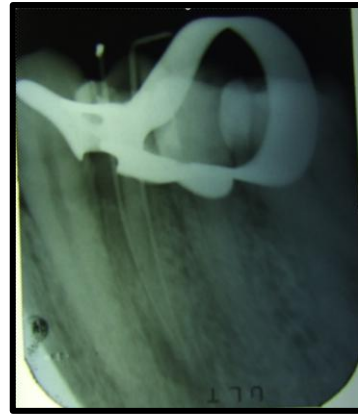


Figura 17 - Raio X de conometria

- Protocolo de irrigação final (EDTA a 17% durante um minuto, NaOCl a 3,35% dois a três minutos, álcool a 96%), obturação do canal com sistema ABCD e TopSeal[®], selamento intra-coronário com synergy flow e realização do raio-X final.



Figura 18 - Cones de papel, Cones de Gutta, Sistema ABCD



Figura 19 - TopSeal

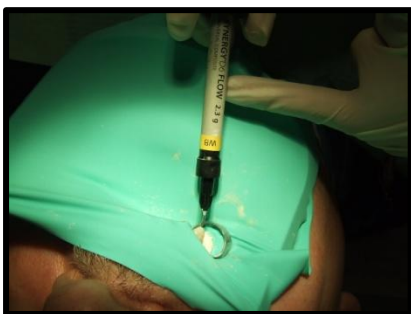


Figura 20 - Selamento intra-coronário



Figura 21 - Raio X final

- Realização de restauração provisória com coltosol. Remoção do isolamento absoluto. Ajuste oclusal.

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

27 de Abril de 2010

- Remoção da restauração provisória e realização da restauração definitiva.
- Utilização de adesivo de 6ª geração e compósito ceram-X (M5).

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Parte III

I. Tabela de actos clínicos

	1º Semestre	2º Semestre
Triagens	6 (seis)	2 (duas)
Periodontia	12 (doze)	4 (quatro)
Dentística	17 (dezassete)	21 (vinte e um)
Cirurgia	6 (seis)	3 (três)
Endodontia		1 (uma)
Total	41 actos clínicos	31 actos clínicos

Tabela 4 - Actos Clínicos

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Bibliografia

Akisque, Eduardo, e Viviane S. Tomita. "Effect of the combination of sodium hypochlorite and chlorhexidine on dentinal permeability and scanning electron microscopy precipitate observation." *JOE*, 5 de Maio de 2010: 847-850.

Berkovitz, B, G. Holland, e B Moxham. *Anatomia, Embriologia e Histologia Bucal*. ArtMed, 2004.

Cobankara, Funda K., e Hatice B. Ozkan. "Comparision of organic tissue dissolution capacities of sodium hypochlorite and chlorine dioxide." *JOE - Volume 36, numero 2*, Fevereiro de 2010: 272-274.

Estrela, Carlos. *Ciência Endodontica*. Artes Médicas, 2004.

Estrela, Carlos, e Cyntia R. Estrela. "Mechanism of action of sodium hipochlorite." *Braz Dent J*, 2002: 113-117.

Grigoratos, D., e J. Knowles. "Effect of exposing dentine to sodium hypochlorite and calcium hydroxide on its flexural strength and elastic modulus." *International Endodontic Journal*, 2001: 113-119.

Heredia, Mercedes P., e Carmen M. Luque. "The effectiveness of different acid irrigating solutions in root canal cleaning after hand and rotary instrumentation." *JOE Volume 32, numero 10*, 2006: 993-997.

Khedmat, Sedigheh, e Noushin Shokouhinejad. "Comparison of the efficacy of three chelating agents in smear layer removal." *JOE Volume 34, numero 5*, 2008: 599-602.

López, S., e D. Aguillar. "Effect of CHX on the decalcifying effect of 10% citric acid, 20% citric acid or 17% EDTA." *JOE Volume 32, numero 8*, 2006: 781-784.

Pascon, Fernanda M., e Kamila R. Kantovitz. "Effect of sodium hypochlorite on dentine mechanical properties. A review." *Journal of Dentistry*, 14 de Julho de 2009: 903-908.

Propriedades e Aplicações do Hipoclorito de Sódio em Endodontia

Rajasingham, R., e J. C. Knowles. "The effect of sodium hypochlorite and ethylenediaminetetraacetic acid irrigation, individually and in alternation, on tooth surface strain." *International Endodontic Journal*, 2010: 31-40.

Saleh, A. A., e W. N. Ettman. "Effect of endodontic irrigation solutions on microhardness canal dentine." *Journal of Dentistry*, 1999: 43-46.

Scelza, Miriam F., e Viviane Pierro. "Effect of three different time periods of irrigation with EDTA-T, EDTA and citric acid on smear layer removal." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2004: 499-503.

Sim, T. P., e J. C. Knowles. "Effect of sodium hypochlorite on mechanical properties of dentine and tooth surface strain." *International Endodontic Journal*, 2001: 120-132.

Soares, Ilson. *Endodontia Técnica e Fundamentos*. ArtMed, 2001.

Sperandio, Cristina B., e Luiz F. Silveira. "Response of the periapical tissue of dogs teeth to the action of citric acid and EDTA." *Journal of Applied Oral Science*, 2008: 59-63.

Weston, Charles H., e Shuichi Ito. "Effects of time and concentration of sodium ascorbate on reversal of NaOCl-induced reduction in bond strengths." *JOE - Volume 33, numero 7*, Julho de 2007: 879-881.

Zhang, Kai, e Franklin R. Tay. "The effect of initial irrigation with two different sodium hypochlorite concentrations on the erosion of instrumented radicular dentin." *Dental Materials, Science Direct*, 26 de Janeiro de 2010: 514-523.

Zhang, Kai, e Young K. Kim. "Effects of different exposure times and concentrations of sodium hypochlorite/Ethylenediaminetetraacetic acid on the structural integrity of mineralized dentin." *JOE - Volume 36, numero 1*, Janeiro de 2010: 105-109.

Zou, Ling, e Ya Shen. "Penetration of sodium hypochlorite into dentin." *JOE - Volume 36, Numero 5*, 2 de Maio de 2010: 793-796.