

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
Faculdade de Odontologia
Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

INFLUÊNCIA DO HIPOCLORITO DE CÁLCIO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE MATERIAIS RESTAURADORES À DENTINA CORONÁRIA

Relatório Final

Apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo, como requisito da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso e para graduação no curso de Odontologia da Universidade de Passo Fundo.

Aluno – Letícia Sala

Orientador – Prof. Dr. Douglas Cecchin

Passo Fundo, Setembro de 2019

Sumário

1. TÍTULO	3
2. EQUIPE EXECUTORA	3
2.1. Aluno	3
2.2. Orientador	3
3. RESUMO	3
4. PROBLEMA DE PESQUISA	4
5. JUSTIFICATIVA	4
6. REVISÃO DE LITERATURA	5
7. OBJETIVOS	8
7.1. Objetivos gerais	8
7.2. Objetivos específicos	8
8. MATERIAIS E MÉTODOS	8
9. RESULTADOS	12
10. DISCUSSÃO	13
11. CONCLUSÃO	14
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
13. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO ALUNO	18

RELATÓRIO FINAL

1. TÍTULO

Influência do Hipoclorito de Cálcio na resistência de união de materiais restauradores à dentina coronária.

2. EQUIPE EXECUTORA

2.1. Aluno

Letícia Sala

2.2. Orientador

Prof. Dr. Douglas Cecchin

3. RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do Hipoclorito de Cálcio ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) sobre a resistência de união de materiais restauradores à dentina coronária. Para isso foram utilizados 90 incisivos centrais inferiores bovinos que foram cortados de modo a expor a dentina da câmara pulpar. Os espécimes foram divididos aleatoriamente em 9 grupos, de acordo com a solução utilizada. O $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ foi utilizado como irrigante nas concentrações de 0,5%, 2,5% e 6%, com ou sem EDTA. O Hipoclorito de Sódio (NaOCl) também foi utilizado na concentração de 6%. Um grupo somente com EDTA e um grupo controle que não recebeu nenhum tratamento. Após ficar em contato com as substâncias dos respectivos grupos, a dentina foi condicionada com Ácido Fosfórico 37% e adesivo Ambar foi utilizado para hibridização dentinária. A restauração foi realizada com resina composta. Cada espécime foi cortada em cortadeira metalográfica, e assim obtendo os “palitos” que passaram por um teste de microtração. Para análise estatística foi utilizado o teste ANOVA seguido pelo teste de Tukey. Os resultados mostram que o grupo controle e aquele irrigado apenas com EDTA foram similares ($P > 0,05$); os demais grupos foram similares entre si ($P > 0,05$) e estatisticamente inferiores ao grupo controle ($P > 0,05$). A partir dos resultados pode-se concluir que o NaOCl e o $\text{Ca}(\text{OCl})_2$, independente da concentração utilizada, afetam negativamente a resistência de união de materiais adesivos à dentina.

Palavras-chave: dentina, hipoclorito de sódio, hipoclorito de cálcio.

4. PROBLEMA DE PESQUISA

Os dentes tratados endodonticamente geralmente perdem estrutura dentária como resultado de trauma, cáries e procedimentos endodônticos (GUTMANN, 1992) que alteram suas propriedades físicas e comprometem sua aparência estética (RAY e TROPE, 1995). Essa perda precisa ser compensada por meio de restauração.

Além de restabelecer estética e função, a restauração deve prevenir a recontaminação por bactérias provenientes da cavidade oral, aliada a um selamento hermético dos canais radiculares dos dentes. A importância da restauração foi evidenciada em 1991, quando Vire verificou que 59,4% das falhas nos dentes tratados endodonticamente ocorrem durante o restabelecimento da estrutura dental perdida (VIRE, 1991).

Embora o Hipoclorito de Sódio continue sendo o principal irrigante utilizado na terapia endodôntica (NAGPAL *et al.*, 2013), algumas pesquisas já mostram que ele interfere na adesão dos materiais restauradores à dentina (SANTOS *et al.*, 2006, FARINA *et al.*, 2011). Sabendo que o $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ é uma substância que apresenta potencial para ser utilizada como substância química auxiliar ao preparo de canais radiculares, é necessário avaliar a influência deste produto sobre a adesão de materiais restauradores à dentina.

5. JUSTIFICATIVA

O Hipoclorito de Cálcio ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) vem sendo estudado como possível substituto ao NaOCl para o preparo de canais radiculares. De Almeida *et al.* (2014) estudaram, *in vitro*, a capacidade antimicrobiana do $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ 2,5% em canais radiculares infectados com *Enterococcus faecalis*, associado ou não à irrigação ultrassônica passiva. Como resultado obtiveram uma redução significativa do conteúdo bacteriano; sendo assim, essa substância possui potencial para ser utilizado durante o preparo de canais radiculares.

Considerando a influência negativa já comprovada do NaOCl (SANTOS *et al.*, 2006; FARINA *et al.*, 2011) sobre esta adesão, e tendo em vista a falta de pesquisas nesse sentido sobre o $\text{Ca}(\text{OCl})_2$, é de suma importância que estes estudos sejam realizados para verificar a influência dessa substância na dentina, e, conseqüentemente, sobre procedimentos restauradores.

6. REVISÃO DE LITERATURA

Microrganismos e seus produtos são considerados os principais agentes etiológicos das lesões pulpares e periapicais (KAKEHASHI *et al.*, 1965; BYSTROM *et al.*, 1987). A adequada limpeza dos canais radiculares é fundamental para o sucesso do tratamento endodôntico. Pula (2015) afirmou que essa limpeza é feita através da ação mecânica de instrumentos endodônticos, ação das substâncias químicas auxiliares sobre componentes (tecidos orgânicos, inorgânicos e microrganismos) presentes no interior do sistema de canais radiculares.

Devido à complexa anatomia do canal radicular, durante a fase de preparo, até 53,5% da superfície das paredes do canal podem permanecer intocáveis pelos instrumentos, resultando em limpeza insuficiente (PETERS *et al.*, 2001).

Hipoclorito de Sódio (NaOCl)

O NaOCl foi introduzido na Medicina durante a Primeira Guerra Mundial para limpar feridas abertas (DAKIN, 1915). Hoje o NaOCl é o agente químico auxiliar mais utilizado na terapia endodôntica, isso, segundo Hand, Smith e Harrison (1978), por apresentar várias propriedades reunidas num mesmo produto. O NaOCl favorece o debridamento, desinfecção, lubrificação e dissolução dos tecidos (NAGPAL *et al.*, 2013).

Porém, há relatos na literatura de que a irrigação com NaOCl causa reduções nos níveis de cálcio e fósforo e nas propriedades mecânicas da dentina, como módulo de elasticidade, resistência à flexão e microdureza (NAGPAL *et al.*, 2013). Os autores acima concluem ainda que estas reduções podem contribuir para uma diminuição da interação micromecânica entre resinas adesivas e dentina tratada com NaOCl.

Morris *et al.* (2001) realizaram uma pesquisa irrigando canais radiculares com NaOCl a 5%, e obtiveram como resultado uma menor resistência de união compósito-resina em comparação com o grupo controle, que foi irrigado com cloreto de sódio a 0,9%.

Essa interferência torna-se um problema quando se tem em vista que o objetivo da restauração em dentes tratados endodônticamente, que segundo Farina *et al.* (2011) é prevenir a infiltração bacteriana da cavidade oral, restabelecendo a funcionalidade e a estética e evitar a fratura da estrutura dentária restante. O artigo publicado pelos autores traz ainda a afirmação de Vire, que em 1991, verificou que 59,4% das falhas nos dentes

submetidos a tratamento do canal radicular ocorrem durante o restabelecimento da estrutura dentária perdida.

O NaOCl se dissocia em cloreto de sódio e oxigênio (NASCIMENTO, 2005). Nikaido & Nakabayashi (1988) e Titley *et al.* (1988) já mostravam em seus estudos que este oxigênio pode causar uma forte inibição de polimerização na interface dos materiais adesivos.

O NaOCl é um solvente orgânico eficiente e altamente alcalino (pH 11-12,5) que pode causar a desintegração do colágeno pela quebra de ligações entre átomos de carbono e a oxidação da estrutura da proteína (LAI *et al.*, 2001). Farina *et al.* (2011) levantam a tese de que o NaOCl leva à oxidação de alguns componentes na matriz da dentina, particularmente o colágeno, formando os radicais derivados da proteína que competem com os radicais livres de vinil de propagação gerados pela fotoativação de adesivos de resina. Os autores concluem que isso acaba resultando em terminação prematura da cadeia e polimerização incompleta.

Embora alguns estudos comprovem a interferência do NaOCl na adesão de matérias restaurados à dentina, Nagpal, Manuja e Pandit (2013) dizem que o efeito dos irrigantes endodônticos em sistemas adesivos contemporâneos é controverso, pois ele varia com o sistema adesivo específico, tempo, concentração e sequência de irrigantes usados, e esses fatores precisam ser investigados.

Hipoclorito de Cálcio ($Ca(OCl)_2$)

O $Ca(OCl)_2$, inicialmente, foi utilizado para a esterilização industrial, tratamento e purificação da água (WHITTAKER & MOHLER, 1912), mas alguns estudos mais recentes trazem o $Ca(OCl)_2$ como uma possível substância química auxiliar no tratamento endodôntico (CECCHIN *et al.*, 2017; BLATTES *et al.*; 2017).

Swain *et al.* (2012) afirmam que o $Ca(OCl)_2$ é um agente antimicrobiano de largo espectro, com ação rápida, que apresenta facilidade de uso, solubilidade em água, estabilidade relativa, além de não produzir resíduos tóxicos ou coloração, sendo ainda de baixo custo.

Ainda, o $Ca(OCl)_2$ tem a capacidade de manter as suas características por tempo prolongado, viabilizando o armazenamento por um período de até 12 meses. Ele tem uma taxa de decomposição de 3-5% ao ano, enquanto para o NaOCl a taxa é de 0,35 ao dia (HYPOCAL, 2015)

Steier *et al.* (2011), Dutta e Saunders (2012) e Taneja *et al.* (2014) avaliaram a capacidade de dissolução tecidual de soluções de NaOCl e Ca(OCl)₂ em diferentes concentrações e concluíram que o NaOCl foi mais efetivo na dissolução do tecido, mas a dissolução tecidual por Ca(OCl)₂ aumentou gradualmente com o tempo e com o aumento de sua concentração média, e o mesmo aconteceu com o NaOCl. Cecchin *et al.* (2017) afirmam que o Ca(OCl)₂ não prejudica as propriedades mecânicas da dentina quando usado como solução irrigadora por 30 minutos.

Consequências cáusticas e tóxicas em tecidos vitais são frequentemente relatadas quando o NaOCl passa pelo forame apical (ZEHNDER, 2006 e ZHU *et al.*, 2013). Em 2017, Blattes *et al.* realizaram um estudo onde avaliaram *in vitro* a citotoxicidade para cultura de fibroblastos 3T3 e reação inflamatória *in vivo* em ratos, comparando o NaOCl com o Ca(OCl)₂. Os autores concluíram que o Ca(OCl)₂ induziu uma resposta inflamatória de baixo nível, tendo citotoxicidade e biocompatibilidade aceitáveis como solução irrigadora.

Pula (2015) afirma que há carência de dados relativos às propriedades antimicrobianas de soluções de Ca(OCl)₂ em concentrações passíveis de serem empregadas durante o preparo do canal radicular e poucos são os dados relativos aos efeitos dos componentes teciduais frente às propriedades destas soluções.

Ácido Etilenodiaminotetracético (EDTA)

Quando qualquer instrumento abrasiona ou corta a dentina, produz na superfície uma camada de lama dentinária ou *smear layer* (ARAUJO *et al.*, 1998). Isso acontece inclusive, durante e após a instrumentação e irrigação dos canais radiculares durante o tratamento endodôntico.

A remoção ou manutenção da *smear layer* é motivo de discussão, mas, grande parte da literatura estudada defende a sua remoção por acreditarem que a sua presença interfira negativamente na penetração dos medicamentos (GOLDBERG; ABRAMOVICH, 1977; LILIOS *et al.*, 1997; SCENZA; ANTONIAZZI; SCENZA, 2000). Dentre as soluções estudadas e recomendadas pela literatura para a efetiva remoção da *smear layer* existe o EDTA.

O EDTA tem ação de dissolver tecidos mineralizados e promover a efetiva remoção da *smear layer*, garantindo uma ação mais efetiva do curativo de demora e promovendo um selamento hermético do canal radicular (VIVACQUAGOMES *et al.*,

2002, MENEZES, ZANET e VALERA, 2003; HARIHARAN, NANDLAL, SRILATHA, 2010).

7. OBJETIVOS

7.1. Objetivos gerais

Avaliar a influência dos irrigantes endodônticos na adesão de materiais restauradores à dentina.

7.2. Objetivo específico

Avaliar a influência do NaOCl e do Ca(OCl)_2 , associados ou não ao EDTA na resistência de união da resina composta à dentina.

Hipóteses em estudo:

- A adesão da resina à dentina tratada com Ca(OCl)_2 não seria prejudicada.

8. MATERIAIS E MÉTODOS

Noventa incisivos centrais inferiores bovinos recém-extraídos foram selecionados e armazenados imediatamente após a sua extração em recipientes contendo água. Esses dentes foram congelados até o momento de receber o preparo. Cada dente recebeu três cortes (Figura 1): o primeiro removendo a porção incisal (Figura A), o segundo separando raiz e coroa (Figura B) e o terceiro expondo a dentina da câmara pulpar (Figura C). Para esse processo foi utilizado um Disco Flex Diamantado Dupla Face (KG Sorensen, Barueri, Brasil). A polpa foi removida sem instrumentação, apenas com o auxílio de uma cureta. Cada metade de coroa (Figura D) foi lixada com lixas d'água nas granulações 80 e 180 até a superfície ficar lisa, e 320, 400 e 1000 por 1 minuto cada uma.

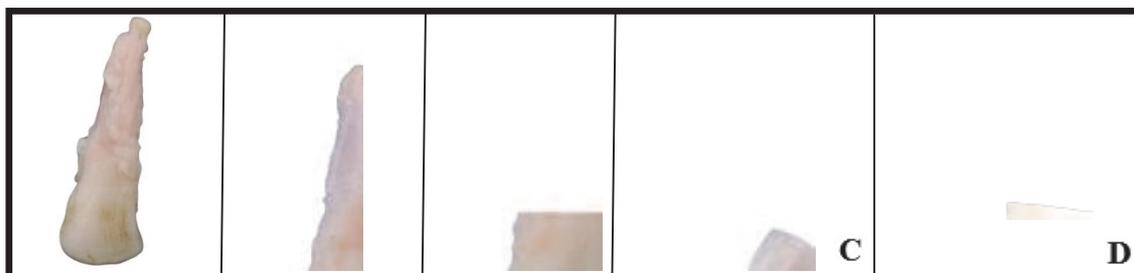


Figura 1. Corte dos dentes. A) Corte incisal; B) Corte separando raiz e coroa; C) Corte expondo a dentina da câmara pulpar; D) coroa lixada.

Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em 9 grupos de 10 espécimes cada. Para cada grupo, a irrigação foi realizada como descrito a seguir:

GRUPO 01, Grupo controle: procedimento restaurador sem aplicação de nenhuma solução irrigadora.

GRUPO 02, EDTA 17%: as amostras permaneceram em contato com a substância dentro de um pote Dappen de vidro por 1 minuto.

GRUPO 03, NaOCl 6%: as amostras permaneceram em contato com a substância de NaOCl dentro de um pote Dappen de vidro por 30 minutos, sendo renovada a cada 3 minutos.

GRUPO 04, Ca(OCl)₂ 0,5%: as amostras permaneceram em contato com a substância de Ca(OCl)₂ dentro de um pote Dappen de vidro por 30 minutos, sendo renovada a cada 3 minutos.

GRUPO 05, Ca(OCl)₂ 0,5% + EDTA 17%: as amostras permaneceram em contato com a substância de Ca(OCl)₂ dentro de um pote Dappen de vidro por 30 minutos, sendo renovada a cada 3 minutos; e, depois ficaram 1 minuto em contato com o EDTA.

GRUPO 06, Ca(OCl)₂ 2,5%: as amostras permaneceram em contato com a substância de Ca(OCl)₂ dentro de um pote Dappen de vidro por 30 minutos, sendo renovada a cada 3 minutos.

GRUPO 07, Ca(OCl)₂ 2,5% + EDTA 17%: as amostras permaneceram em contato com a substância de Ca(OCl)₂ dentro de um pote Dappen de vidro por 30 minutos, sendo renovada a cada 3 minutos; e, depois ficaram 1 minuto em contato com o EDTA.

GRUPO 08, Ca(OCl)₂ 6%: as amostras permaneceram em contato com a substância de Ca(OCl)₂ dentro de um pote Dappen de vidro por 30 minutos, sendo renovada a cada 3 minutos.

GRUPO 09, Ca(OCl)₂ 6% + EDTA 17%: as amostras permaneceram em contato com a substância de Ca(OCl)₂ dentro de um pote Dappen de vidro por 30 minutos, sendo renovada a cada 3 minutos; e, depois ficaram 1 minuto em contato com o EDTA.

As substâncias Ca(OCl)₂ e NaOCl foram manipuladas na farmácia Natupharma.

Restauração das amostras:

Após receber o devido tratamentos as amostras foram restauradas seguindo o seguinte protocolo. Primeiro foi aplicado Ácido Fosfórico 37% por 15 segundos e lavagem por 30 segundos; a seguir com a dentina úmida, foi aplicado o adesivo Ambar (FGM), esfregando por 20 segundos, deixando agir por 20 segundos e esfregando por mais 20 segundos, totalizando 60 segundos; posteriormente o adesivo foi fotopolimerizado por 20 segundos; e por fim, as amostras foram restauradas com resina de esmalte A1 da Opallis (FGM), em 3 camadas, sendo fotopolimerizadas por 20 segundos cada camada e por 60 segundos no final.

Corte das amostras para o teste de microtração:

Cada amostra foi fixada em uma placa de resina acrílica com cera pegajosa para passar pela cortadeira metalográfica em baixa rotação e sob refrigeração constante. Com o auxílio de um disco diamantado as amostras foram cortadas nos sentidos “X” e “Y” (Figura 2). Dessa maneira, foram obtidos “palitos” que mediram cerca de 1mm x 1mm (Figura 3).



Figura 2. Corte das amostras nos sentidos “X” e “Y” com auxílio de um disco diamantado



Figura 3. “Palitos” obtidos após o corte

Teste de microtração:

Os “palitos” foram fixados por suas extremidades em um suporte com um adesivo à base de Cianocrilato (Loctite Superbond Gel®, Henkel Adesivos LTDA, Itapevi, Brasil), de maneira que a interface dentina-resina ficasse bem no centro do dispositivo e perpendicular à carga de tração aplicada durante o teste.

Os testes de microtração foram realizados a uma velocidade de 0,5mm/min, utilizando-se uma Máquina de Ensaio Universal com adaptação de uma célula de carga de 500N. No momento da fratura, o movimento foi imediatamente cessado, os valores de força máxima aplicada e de força de rompimento foram anotados, e os corpos de prova removidos do suporte e medidos com um paquímetro digital.

Os valores finais da resistência adesiva foram calculados pela fórmula $T=F/A$. Onde F é o valor obtido na EMIC e A a área do palito.

Análise do padrão de fratura:

Após passarem pelo teste de microtração, os espécimes foram analisados em microscopia eletrônica de varredura para análise de padrão de fratura, com o auxílio de uma pinça, para esse processo cada espécime ficou secando por um dia em cera utilidade. Os padrões de fratura foram classificados como:

- 1 – Fratura coesiva em resina (Figura 4);
- 2 – Fratura mista, envolvendo mais de um substrato, como adesivo + dentina ou adesivo + resina (Figura 5).

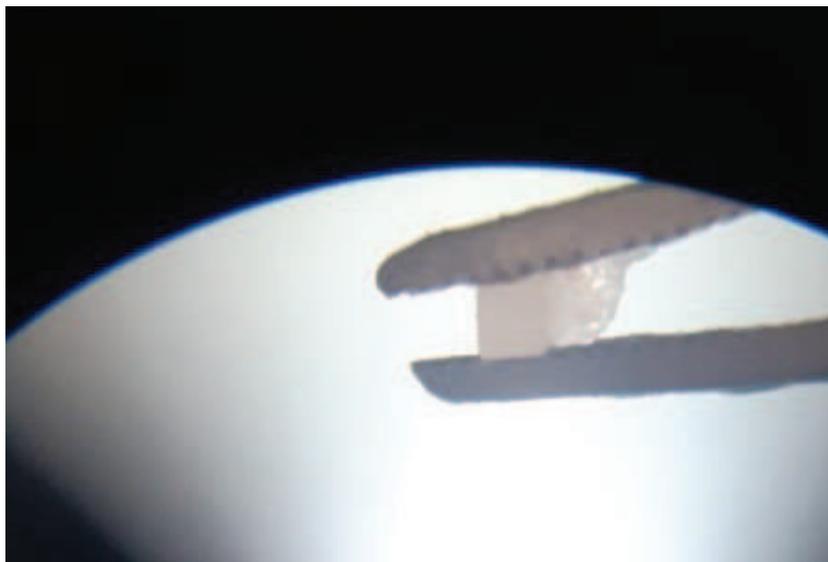


Figura 4. Análise do padrão de fratura; imagem mostrando uma fratura coesiva em resina.

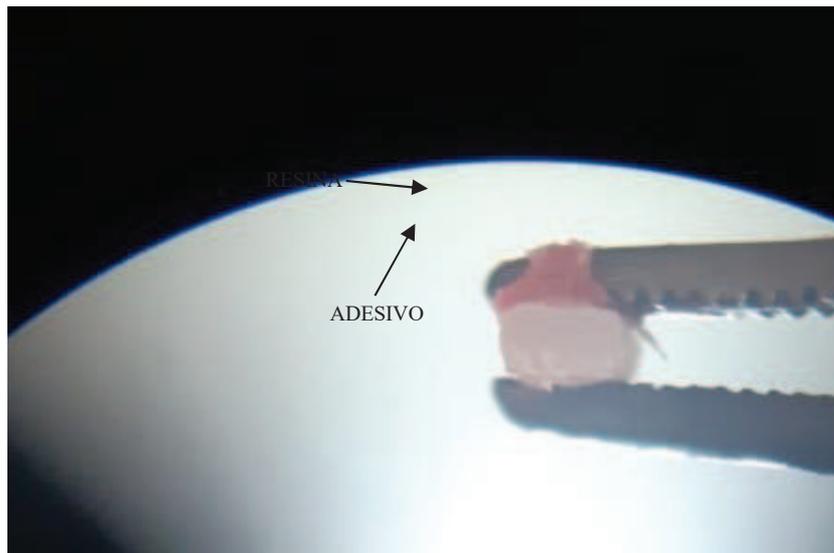


Figura 5. Análise do padrão de fratura; imagem mostrando uma fratura mista.

9. RESULTADOS

Os resultados obtidos durante o teste de microtração estão dispostos na tabela 1. Os dados mostraram que o grupo controle e aquele irrigado apenas com EDTA foram similares estatisticamente ($P > 0,05$) e superiores aos demais grupos ($P < 0,05$); os demais grupos foram similares entre si ($P > 0,05$) e estatisticamente inferiores ao grupo controle e o irrigado com EDTA ($P < 0,05$). A análise de fratura foi realizada com o auxílio de microscopia óptica e foram observadas fraturas mistas em 63,33% das amostras, e fraturas coesivas em resina em 36,66% das amostras.

Tabela 1. Resultados da força de união [média (\pm desvio padrão)] e distribuição do modo de falha obtidos em cada condição experimental.

Grupos	Força de União	Padrão de fratura	
		Mista	Coesiva em Resina
Controle	68.57 (14.28) ^a	8	2
EDTA	62.18 (12.87) ^a	5	5
NaOCl 6%	48.22 (10.96) ^b	8	2
Ca(OCl) ₂ 0,5%	45.91 (13.70) ^b	7	3
Ca(OCl) ₂ 0,5% + EDTA	40.36 (8.15) ^b	6	4
Ca(OCl) ₂ 2,5%	42.57 (14.88) ^b	5	5
Ca(OCl) ₂ 2,5% + EDTA	41.61 (11.10) ^b	5	5
Ca(OCl) ₂ 6%	48.49 (11.17) ^b	8	2
Ca(OCl) ₂ 6% + EDTA	46.66 (12.71) ^b	5	5

Grupo controle; Ca(OCl)₂, hipoclorito de cálcio; NaOCl, hipoclorito de sódio; EDTA, ácido etilenodiaminotetracético;

* Médias seguidos por letras diferentes são significativamente diferentes.

10. DISCUSSÃO

A estrutura dentária pode ser comprometida por diversos fatores, dentre eles, a cárie, traumas e fraturas que afetam a estética e a função do elemento (GUTMANN, 1992; RAY E TROPE, 1995) e podem ter como consequência o tratamento endodôntico. É um fato amplamente discutido na literatura que o sucesso do tratamento endodôntico está diretamente ligado a um adequado selamento coronário, que irá prevenir uma possível infiltração bacteriana (VIRE, 1991; FARINA *et al.*, 2011) e evitar a necessidade de se realizar um retratamento dos canais radiculares. Assim, as restaurações, sejam elas diretas ou indiretas, devem resistir aos impactos que sofrem diariamente, como agressões e variações físicas, químicas e térmicas (SCHWARTZ & ROBBINS, 2004; VILELA, 2005) tendo como ideais as restaurações adesivas por diminuir a microinfiltração (HOWDLE, FOX e YOUNGSON, 2002).

Devido ao complexo sistema de canais radiculares, a desinfecção não é eficaz fazendo o uso de instrumentos manuais ou rotatórios apenas, é necessário o uso de substâncias químicas auxiliares durante a realização do tratamento endodôntico (SASSONE *et al.*, 2003; PELARIN *et al.*, 2018). O NaOCl foi introduzido na endodontia em 1963 e é até hoje o mais utilizado como substância química auxiliar devido suas propriedades, como, ser um efetivo agente antimicrobiano e dissolver tecido orgânico (HAND, SMITH e HARRISON, 1978; CÂMARA, ALBUQUERQUE e AGUIAR, 2010; NAGPAL, MANUJA e PANDIT, 2013). Porém, há inúmeros relatos de desvantagens do uso do NaOCl, como a redução das propriedades mecânicas da dentina e a interferência no selamento coronário, diminuindo a resistência de união entre a restauração e o substrato dental (NAGPAL, MANUJA e PANDIT, 2013; MORRIS *et al.*, 2001; NASCIMENTO, 2005; FARINA *et al.*, 2011; NIKAIDO & NAKABAYASHI, 1988; TITLEY *et al.*, 1988).

Sabendo disso, este estudo avaliou a influência do $\text{Ca}(\text{OCl})_2$, associado ou não ao EDTA, na resistência de união à dentina da câmara pulpar. A pesquisa foi realizada com dentes bovinos, tendo em vista a facilidade de obtenção e a padronização da maturação do tecido dentinário, pois a idade dos animais no momento da extração é semelhante pelo fato de o abate acontecer e uma faixa etária pré-estabelecida (SCHMALZ *et al.*, 2001). Além disso, estudos já demonstram que o substrato bovino é bem semelhante ao substrato do dente humano (SCHILKE *et al.*, 2000).

O $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ é um pó branco que pode ser dissolvido em água destilada e vem sendo estudado para ser usado como substância química auxiliar. Pesquisas como a de

Dutta e Saunders (2012) já demonstraram que assim como o NaOCl ele é eficaz na dissolução de tecidos orgânicos. Em seu estudo, Pula (2015) comprovou que ele tem ação antimicrobiana contra *E. faecalis* nas concentrações de 2,5% e 5%; e, Cecchin *et al.* (2017) demonstraram que as propriedades mecânicas da dentina não são prejudicadas quando usado como solução irrigadora por 30 minutos. Assim, as concentrações de Ca(OCl)₂ para esse estudo foram padronizadas em 0,5%, 2,5% e 6%, permanecendo em contato com cada substrato por 30 minutos. Em outros grupos além do Ca(OCl) seguida os dentes foram colocados em contato com EDTA 17% por 1 minuto, tempo suficiente, segundo relatos, para remover de forma efetiva a *smear layer* sem causar alterações inter e peritubulares (MAFRA *et al.*, 2017).

O teste de microtração foi realizado tendo como base a metodologia utilizada por Nascimento (2015). Em sua pesquisa ela avaliou a interferência das substâncias de NaOCl 5,25% com e sem EDTA 17% e de Gluconato de Clorexidina (CHX), gel e solução, 2% com e sem EDTA, na adesão de materiais restauradores à dentina da câmara pulpar e obteve como resultado que a resistência de união à dentina pulpar é afetada pela irrigação com NaOCl. Já, ainda segundo o estudo, o Gluconato de Clorexidina não afeta a resistência de união à dentina.

Os resultados deste estudo mostram que, diferente da hipótese levantada inicialmente, assim como o NaOCl, o Ca(OCl)₂ afeta negativamente a resistência de união de materiais adesivos, independente da concentração utilizada. Dessa forma, a hipótese em estudo foi negada. Já o grupo que foi irrigado apenas com EDTA teve resultado similar ao grupo controle. Özkömür (2016) realizou um estudo onde analisou a influência do Ca(OCl)₂ na resistência de adesão à dentina do cimento AH Plus através do teste de *push-out*; o teste e análise realizadas permitiram concluir que a irrigação endodôntica com Ca(OCl)₂ reduz significativamente a resistência à adesão do cimento AH Plus à dentina radicular quando comparado ao NaOCl.

11. CONCLUSÃO

A partir dos resultados pode-se concluir que o NaOCl e o Ca(OCl)₂, independente da concentração utilizada, afetam negativamente a resistência de união de materiais adesivos à dentina.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. P. Comparative evaluation of Calcium Hypochlorite and Sodium Hypochlorite Associated with Passive Ultrasonic Irrigation on Antimicrobial Activity of a Root Canal System Infected With *Enterococcus faecalis*: an *In Vitro* Study. *J. Endod.* v. 40, n. 12, p. 1953-1957, 2014.

ARAÚJO, M. A. J.; RODE, S. M.; VILLELA, L. C.; GONÇALVES, R. D. Avaliação qualitativa do efeito de agentes de limpeza na camada de lama dentinária: estudo ultra-estrutural em microscopia eletrônica de varredura. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo*, v. 2, n. 2, p. 99-104, 1998.

BLATTES, G. B.; MESTIERI, L. B.; BÖTTCHER, D. E.; FOSSATI, A. C.; MONTAGNER, F.; GRECCA, F. S. Cell migration, viability and tissue reaction of calcium hypochlorite based-solutions irrigants: An *in vitro* and *in vivo* study. *Arch Oral Biol.*, v. 73, n. p. 34-39, 2017.

BYSTROM, A.; HAPPONEN, R. P.; SJOGREN, U.; SUNDQVIST, G. Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled asepsis. *Endod. Dent. Traumatol.*, v. 3, n. 2, p. 58-63, 1987.

CÂMARA, C.; ALBUQUERQUE, A. M.; AGUIAR, M. C. Soluções Irrigadoras Utilizadas para o Preparo Biomecânico de Canais Radiculares. *Pesq. Bras. em Odontoped. e Clín. Int.*, v. 10, n. 1, p. 127-133, 2010.

CECCHIN, D.; GIARETTA, V. S.; CADORIN, B. G.; SOUZA, M. A.; VIDAL, C. M. P.; FARINA, A. P. Effect of synthetic and natural-derived novel endodontic irrigant solutions on mechanical properties of human dentin. *J. Mater Sci: Mater Med.*, v. 28, n. 9, p. 141, 2017.

DAKIN, H. D.; In the use of certain antiseptic substance in the treatment of infected wounds. *Brit. Med. J.*, v. 28, n. 2, p. 318-320, 1915.

DUTTA, A.; SAUNDERS, W. P. Comparative evaluation of calcium hypochlorite on Soft-tissue dissolution. *J. Endod.*, v. 38, n. 10, p. 1395-1398, 2012.

FARINA, A. P.; CECCHIN, D.; BARBIZAM, J. V. B.; CARLIN-JÚNIOR, B. Influence of endodontic irrigants on bond strength of a self-etching adhesive. *Aust. Endod.*, v. 37, n. 1, p. 26-30, 2011.

GOLDBERG, F.; ABRAMOVICH, A. Analysis of the effect of EDTAC on the dentinal walls of the root canal. *J. Endod.*, v. 3, n. 3, p. 101-105, 1977.

GUTMANN, J. L. The dentin-root complex: anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth. *J. Prosthet Dent.*, v. 67, n. 4, p. 458-467, 1992.

HAND, R. E.; SMITH, M. L.; HARRISON, J. W. Analysis of the effect of dilution on the necrotic tissue dissolution property of sodium hypochlorite. *J. Endod.*, v. 4, n. 2, p. 60-64, 1978.

HARIHARAN, V. S.; NANDLAL, B.; SRILATHA, K. T. Efficacy of various root canal irrigants on removal of *smear layer* in the primary root canals after hand instrumentation: A scanning electron microscopy study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.*, v. 28, n. 4, p. 271-277, 2010.

HOWDLE, M. D.; FOX, K.; YOUNGSON, C. C. An in vitro study of coronal microleakage around bonded amalgam coronal-radicular cores in endodontically treated molar teeth. *Quintessence Int.*, v. 33, n. 1, p. 22-29, 2002.

Hypocal – Tratamento para todas as águas. Hypocal^R X Hipoclorito de sódio. Disponível em: <<http://www.hypocal.com.br/hypocal-x-hipoclorito-de-sodio/>> Acesso em: 20 maio, 2015.

KAKEHASHI, S.; STANLEY, H. R.; FITZGERALD, R. J. The effects of surgical exposure of dental pups in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v. 20, p. 340-349, 1965.

LAI, S. C.; MAK, Y. F.; CHEUNG, G. S.; OSORIO, R.; TOLEDANO, M.; CARVALHO, R. M.; TAY, F. R.; PASHLEY, D. H. Reversal of compromised bonding to oxidized etched dentin. *J Dent Res.*, v. 80, n.10, p. 1919–1924, 2001.

LILIOS, E.; ECONOMIDES, N.; PARISSIS-MESSIMERIS, S.; BOUTSIUKIS, A. The effectiveness of terre irrigants solutions on root canal cleaning after hand and mechanical preparation. *Int. Endod. J.*, v. 30, n. 1, p. 51-57, 1997.

MAFRA, S. C.; GIRELLI, C. F. M.; XAVIER, V. F. G.; LACERDA, M. F. L.; LACERDA, G. P.; COELHO, R. G. The effectiveness of EDTA solution in removing smear layer and its relation to the time of use: an integrative review. *RFO*, v. 22, n. 1, p. 120-129, 2017.

MENEZES, A. C.; ZANET, C. G.; VALERA, M. C. *Smear layer* removal capacity of disinfectant solutions used with and without EDTA for the irrigation of canals: a SEM study. *Pesqui Odontol Bras.*, v. 17, n. 4, p. 349-355, 2003.

MORRIS, M. D.; LEE, K.; AGEE, K. A.; BOUILLAGUET, S.; PASHLEY, D. H. Effects of sodium hypochlorite and RC-Prep on Bond strengths of resin cement to endodontic surfaces. *J Endod.*, v. 27, n. 12, p. 753-757, 2001.

NAGPAL, R.; MANUJA, N.; PANDIT, I. K. Effect of proanthocyanidin treatment on the bonding effectiveness of adhesive restorations in pulp chamber. *TJOCPD.*, v. 38, n. 1, p. 49-54, 2013.

NASCIMENTO, J. S. *Resistência de união de um adesivo autocondicionante à dentina da câmara pulpar*. Dissertação (Mestrado em Odontologia/Endodontia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2005.

NIKAIDO, T.; NAKABAYASHI, N. Relationship between polymerization and adhesion to teeth. *Adhesive Dent.*, v. 6, n. 4, p. 229-234, 1988.

ÖZKÖMÜR, A. *Influência do Hipoclorito De Cálcio na resistência de adesão à dentina do cimento AH Plus através do teste de Push-Out*. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Endodontia). Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

PELARIN, T.; ROCHA, L. C.; FERNANDES, K. G. C.; MORETI, L. C. T.; BOER, N. C. P. Principais substâncias irrigadoras usadas em endodontia: Revisão da Literatura. *Arch Health Invest.*, v. 7, n. 4, p.101, 2018.

PETES, O. A.; LAIB, A.; GOHRING, T. N.; BARBAKOW, F. Changes in root canal geometry after preparation assessed by high-resolution computed tomography. *J. Endod.*, v. 27, n. 1, p. 1-6, 2001.

PULA, K. B. *Avaliação da ação antimicrobiana do Hipoclorito de Sódio e Hipoclorito de Cálcio por meio de diferentes modelos experimentais*. Dissertação (Mestrado em Odontologia/Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

RAY, H. A.; TROPE, M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J.*, v. 28, n. 1, p. 12-18, 1995.

SANTOS, J. N.; CARRILHO, M. R. O., GOES, M. F.; ZAIA, A. A.; GOMES, B. P. F. A.; FERRAZ, C. C. R. Effect of chemical irrigants on the bond strength of a self-etching adhesive to pulp chamber dentin. *J. Endod.*, v. 32, n. 11, p. 1088-1090, 2006.

SASSONE, I. M.; FIDEL, R.; VIEIRA, M.; HIRATA, R. J. The influence of organic load on the antimicrobial activity of different concentrations of NaOCl and chlorhexidine *in vitro*. *Int Endod J.*, v. 36, n. 12, p. 848-852, 2003.

SCHILKE, R.; LISSON, J. A.; BAUß, O.; GEURTSSEN, W. Comparison of the number and diameter of dentinal tubules in human and bovine dentine by scanning electron microscopic investigation. *Arch oral Biol.*, v. 45, n. 5, p. 355-361, 2000.

SCHMALZ, G.; HILLER, K.; NUNEZ, L. J.; STOLL, J.; WEIS, K. Permeability characteristics of bovine and human dentin under different pretreatment conditions. *J Endod.*, v. 27, n. 1, p. 23-30, 2001.

SCILZA, P. Efficacy of final irrigation a scanning electron microscopic evaluation. *J. Endod.*, v. 26, n. 6, p. 355-358, 2000.

STEIER, L.; ROSSI-FEDELE, G.; ACAUAN, M.; BIANCHINI, P.; SOUZA, M. A.; FIGUEIREDO, J. A. P. Analysis of bovine pulp tissue dissolution ability by photodynamic therapy: an *in vitro* study. *Re Odonto Cienc.*, v. 26, n. 1, p. 61-64, 2011.

SWAIN, P. K.; NAGARAL, S. C.; KAMALPURIKER, P. K.; DAMINENI, R. Promising role of calcium hypochlorite as a disinfectant: na *in vitro* evaluation regarding its effect on type Vdental Stone. *J. Contemp. Dent. Pract.*, v. 13, n. 6, p. 856-866, 2012.

TANEJA, S.; MISHRA, N.; MALIK, S. Comparative evaluation of human pulp tissue dissolution by different concentrations of chlorine dioxide, calcium hypochlorite and sodium hypochlorite: an *in vitro* study. *J. Conserv. Dent.*, v. 17, n. 6, p. 541-545, 2014.

TITLEY, K. C.; TORNECK, C. D.; SMITH, D. C.; ADBFAR, A. Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. *J Dent Res.*, v. 67, n. 12, p. 1523-1528, 1988.

VILELA, A. M. *Restauração de dentes tratados endodonticamente*. Monografia (Especialização em Endodontia). Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2005.

VIRE, D. E. Failure of endodontically treated teeth: Classification and evaluation. *J. Endod.*, v. 17, n. 7, p. 338-342, 1991.

VIVACQUA-GOMES, N.; FERRAZ, C. C.; GOMES, B. P.; ZAIA, A. A.; TEIXEIRA, F. B.; SOUZA-FILHO, F. J. Influence of irrigants on the coronal microleakage of laterally condensed gutta-percha root fillings. *Int Endod J.*, v. 35, n. 9, p. 791-795, 2002.

WHITTAKER, H. A.; MOHLER, B. M. The sterilization of Milk bottles with calcium hypochlorite. *Laboratory section of the American Public Health Association*, v. 2, n. 4 p. 282-287, 1912.

ZEHNDER, M. Root canal irrigants. *J Endod.*, v. 32, n. 5, p.389–398, 2006.

ZHU, W. C.; GYAMFI, J.; NIU, L. N.; SCHOEFFEL, G. J.; LIU, S. Y.; SANTARCANGELO F.; KHAN, S.; TAY, K. C.; PASHLEY, D. H.; TAY, F. R. Anatomy of sodium hypochlorite accidents involving facial ecchymosis: a review. *J Dent.*, v. 41 n. 11, p. 935–948, 2013.

13. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO ALUNO

Prof. Dr. Douglas Cecchin

**Influência do Hipoclorito de Cálcio na resistência de união de materiais
restauradores à dentina coronária**

Prof^o Dr. Douglas Cecchin¹

Letícia Sala²

¹Professor na Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo- RS, Brasil.

²Graduanda em Odontologia na Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo- RS,
Brasil.

Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo

Correspondência: Letícia Sala, Universidade de Passo Fundo, BR 285 / São José,
Prédio A7. CEP: 99052-900, Passo Fundo – RS, Brasil.

1. Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do Hipoclorito de Cálcio ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) sobre a resistência de união de materiais restauradores à dentina coronária. Foram utilizados 90 incisivos inferiores bovinos que foram cortados de modo a expor a dentina da câmara pulpar. Os espécimes foram divididos aleatoriamente em 9 grupos, de acordo com a solução utilizada. O $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ foi utilizado como irrigante nas concentrações de 0,5%, 2,5% e 6%, com ou sem EDTA. O Hipoclorito de Sódio (NaOCl) também foi utilizado na concentração de 6%. Um grupo somente com EDTA e um grupo controle que não recebeu nenhum tratamento. Após ficar em contato com as substâncias dos respectivos grupos, a dentina foi condicionada com Ácido Fosfórico 37% e adesivo Ambar. A restauração foi realizada com resina composta. Cada espécime foi cortada em cortadeira metalográfica, e assim obtendo os “palitos” que passaram por um teste de microtração. Os resultados mostram que o grupo controle e aquele irrigado apenas com EDTA foram similares ($P>0,05$); os demais grupos foram similares entre si ($P>0,05$) e estatisticamente inferiores ao grupo controle ($P>0,05$). A partir dos resultados pode-se concluir que o NaOCl e o $\text{Ca}(\text{OCl})_2$, afetam negativamente a resistência de união de materiais adesivos à dentina.

Palavras-chave: dentina, hipoclorito de sódio, hipoclorito de cálcio.

2. Introdução

Os dentes tratados endodonticamente geralmente perdem estrutura dentária como resultado de trauma, cáries e procedimentos endodônticos¹ que alteram suas propriedades físicas e comprometem sua aparência estética². Essa perda precisa ser compensada por meio de restauração. Além de restabelecer estética e função, a restauração deve prevenir a recontaminação por bactérias provenientes da cavidade oral, aliada a um selamento hermético dos canais radiculares dos dentes. Embora o Hipoclorito de Sódio continue sendo o principal irrigante utilizado na terapia endodôntica³, algumas pesquisas já mostram que ele interfere na adesão dos materiais restauradores à dentina^{4,5}.

O $\text{Ca}(\text{OCl})_2$, inicialmente, foi utilizado para a esterilização industrial, tratamento e purificação da água⁶, mas alguns estudos mais recentes trazem o $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ como uma

possível substância química auxiliar no tratamento endodôntico^{7,8}. O $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ é um agente antimicrobiano de largo espectro, com ação rápida, que apresenta facilidade de uso, solubilidade em água, estabilidade relativa, além de não produzir resíduos tóxicos ou coloração, sendo ainda de baixo custo⁹. Estudos afirmam que o $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ não prejudica as propriedades mecânicas da dentina quando usado como solução irrigadora por 30 minutos⁷.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a influência dos irrigantes endodônticos na adesão de materiais restauradores à dentina, e a hipótese em estudo é de **que a** adesão da resina à dentina tratada com $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ não seria prejudicada.

3. Materiais e Métodos

Noventa incisivos centrais inferiores bovinos recém-extraídos foram selecionados e armazenados imediatamente após a sua extração em recipientes contendo água. Esses dentes foram congelados até o momento de receber o preparo. Cada dente recebeu três cortes: o primeiro removendo a porção incisal, o segundo separando raiz e coroa e o terceiro expondo a dentina da câmara pulpar. Para esse processo foi utilizado um Disco Flex Diamantado Dupla Face (KG Sorensen, Barueri, Brasil). A polpa foi removida sem instrumentação, apenas com o auxílio de uma cureta. Cada metade de coroa foi lixada com lixas d'água nas granulações 80 e 180 até a superfície ficar lisa, e 320, 400 e 1000 por 1 min cada uma.

Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em 9 grupos de 10 espécimes cada. Para cada grupo, a irrigação foi realizada como descrito a seguir:

GRUPO 01, Grupo controle: procedimento restaurador sem aplicação de nenhuma solução irrigadora.

GRUPO 02, EDTA 17%: as amostras permaneceram em contato com a substância dentro de um pote Dappen de vidro por 1 minuto.

GRUPO 03, NaOCl 6%: as amostras permaneceram em contato com a substância de NaOCl dentro de um pote Dappen de vidro por 30 minutos, sendo renovada a cada 3 minutos.

GRUPO 04, $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ 0,5%: as amostras permaneceram em contato com a substância de $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ dentro de um pote Dappen de vidro por 30 minutos, sendo renovada a cada 3 minutos.

GRUPO 05, Ca(OCl)₂ 0,5% + EDTA 17%: as amostras permaneceram em contato com a substância de Ca(OCl)₂ dentro de um pote Dappen de vidro por 30 minutos, sendo renovada a cada 3 minutos; e, depois ficaram 1 minuto em contato com o EDTA.

GRUPO 06, Ca(OCl)₂ 2,5%: as amostras permaneceram em contato com a substância de Ca(OCl)₂ dentro de um pote Dappen de vidro por 30 minutos, sendo renovada a cada 3 minutos.

GRUPO 07, Ca(OCl)₂ 2,5% + EDTA 17%: as amostras permaneceram em contato com a substância de Ca(OCl)₂ dentro de um pote Dappen de vidro por 30 minutos, sendo renovada a cada 3 minutos; e, depois ficaram 1 minuto em contato com o EDTA.

GRUPO 08, Ca(OCl)₂ 6%: as amostras permaneceram em contato com a substância de Ca(OCl)₂ dentro de um pote Dappen de vidro por 30 minutos, sendo renovada a cada 3 minutos.

GRUPO 09, Ca(OCl)₂ 6% + EDTA 17%: as amostras permaneceram em contato com a substância de Ca(OCl)₂ dentro de um pote Dappen de vidro por 30 minutos, sendo renovada a cada 3 minutos; e, depois ficaram 1 minuto em contato com o EDTA.

Após receber o devido tratamentos as amostras foram restauradas seguindo o seguinte protocolo. Primeiro foi aplicado Ácido Fosfórico 37% por 15 segundos e lavagem por 30 segundos; a seguir com a dentina úmida, foi aplicado o adesivo Ambar (FGM), esfregando por 20 segundos, deixando agir por 20 segundos e esfregando por mais 20 segundos, totalizando 60 segundos; posteriormente o adesivo foi fotopolimerizado por 20 segundos; e por fim, as amostras foram restauradas com resina de esmalte A1 da Opallis (FGM), em 3 camadas, sendo fotopolimerizadas por 20 segundos cada camada e por 60 segundos no final.

Cada amostra foi fixada em uma placa de resina acrílica com cera pegajosa para passar pela cortadeira metalográfica em baixa rotação e sob refrigeração constante. Com o auxílio de um disco diamantado as amostras foram cortadas nos sentidos “X” e “Y”. Dessa maneira, foram obtidos “palitos” que mediram cerca de 1mm x 1mm.

Os “palitos” foram fixados por suas extremidades em um suporte com um adesivo à base de Cianocrilato (Loctite Superbond Gel®, Henkel Adesivos LTDA, Itapevi, Brasil), de maneira que a interface dentina-resina ficasse bem no centro do dispositivo e perpendicular à carga de tração aplicada durante o teste.

Os testes de microtração foram realizados a uma velocidade de 0,5mm/min, utilizando-se uma Máquina de Ensaio Universal com adaptação de uma célula de carga de 500N. No momento da fratura, o movimento foi imediatamente cessado, os valores de força máxima aplicada e de força de rompimento foram anotados, e os corpos de prova removidos do suporte e medidos com um paquímetro digital. Os valores finais da resistência adesiva foram calculados pela fórmula $T=F/A$. Onde F é o valor obtido na EMIC e A a área do palito.

Após passarem pelo teste de microtração, os espécimes foram analisados em microscopia eletrônica de varredura para análise de padrão de fratura, com o auxílio de uma pinça, para esse processo cada espécime ficou secando por um dia em cera utilidade. Os padrões de fratura foram classificados como: Fratura coesiva em resina e Fratura mista, envolvendo mais de um substrato, como adesivo + dentina ou adesivo + resina.

4. Resultados

Os resultados obtidos durante o teste de microtração estão dispostos na tabela 1. Os dados mostraram que o grupo controle e aquele irrigado apenas com EDTA foram similares estatisticamente ($P>0,05$) e superiores aos demais grupos ($P<0,05$); os demais grupos foram similares entre si ($P>0,05$) e estatisticamente inferiores ao grupo controle e o irrigado com EDTA ($P<0,05$). A análise de fratura foi realizada com o auxílio de microscopia óptica e foram observadas fraturas mistas em 63,33% das amostras, e fraturas coesivas em resina em 36,66% das amostras.

Tabela 1. Resultados da força de união [média (\pm desvio padrão)] e distribuição do modo de falha obtidos em cada condição experimental.

Grupos	Força de União	Padrão de fratura	
		Mista	Coesiva em Resina
Controle	68.57 (14.28) ^a	8	2
EDTA	62.18 (12.87) ^a	5	5
NaOCl 6%	48.22 (10.96) ^b	8	2
Ca(OCl) ₂ 0,5%	45.91 (13.70) ^b	7	3
Ca(OCl) ₂ 0,5% + EDTA	40.36 (8.15) ^b	6	4
Ca(OCl) ₂ 2,5%	42.57 (14.88) ^b	5	5
Ca(OCl) ₂ 2,5% + EDTA	41.61 (11.10) ^b	5	5
Ca(OCl) ₂ 6%	48.49 (11.17) ^b	8	2
Ca(OCl) ₂ 6% + EDTA	46.66 (12.71) ^b	5	5

Grupo controle; Ca(OCl)₂, hipoclorito de cálcio; NaOCl, hipoclorito de sódio; EDTA, ácido etilenodiaminotetracético;

* Medias seguidos por letras diferentes são significativamente diferentes.

5. Discussão

Devido ao complexo sistema de canais radiculares, a desinfecção não é eficaz fazendo o uso de instrumentos manuais ou rotatórios apenas, é necessário o uso de substâncias químicas auxiliares durante a realização do tratamento endodôntico^{11,12}. O NaOCl foi introduzido na endodontia em 1963 e é até hoje o mais utilizado como substância química auxiliar devido suas propriedades, como, ser um efetivo agente antimicrobiano e dissolver tecido orgânico^{13,14,3}. Porém, há inúmeros relatos de desvantagens do uso do NaOCl, como a redução das propriedades mecânicas da dentina e a interferência no selamento coronário, diminuindo a resistência de união entre a restauração e o substrato dental^{3,15,16,5}.

Sabendo disso, este estudo avaliou a influência do Ca(OCl)₂, associado ou não ao EDTA, na resistência de união à dentina da câmara pulpar. A pesquisa foi realizada com dentes bovinos, tendo em vista a facilidade de obtenção e a padronização da maturação do tecido dentinário, pois a idade dos animais no momento da extração é semelhante pelo fato de o abate acontecer e uma faixa etária pré-estabelecida¹⁷.

O Ca(OCl)₂ é um pó branco que pode ser dissolvido em água destilada e vem sendo estudado para ser usado como substância química auxiliar. Pesquisas já demonstraram que assim como o NaOCl ele é eficaz na dissolução de tecidos orgânicos¹⁸, tem ação antimicrobiana contra *E. faecalis* nas concentrações de 2,5% e

5%¹⁹; e, as propriedades mecânicas da dentina não são prejudicadas quando usado como solução irrigadora por 30 min⁷. Assim, as concentrações de Ca(OCl)₂ para esse estudo foram padronizadas em 0,5%, 2,5% e 6%, permanecendo em contato com cada substrato por 30 minutos. Em outros grupos além do Ca(OCl) seguida os dentes foram colocados em contato com EDTA 17% por 1 minuto, tempo suficiente, segundo relatos, para remover de forma efetiva a *smear layer* sem causar alterações inter e peritubulares²⁰.

Uma pesquisa de 2015 avaliou a interferência das substâncias de NaOCl 5,25% com e sem EDTA 17% e de Gluconato de Clorexidina, gel e solução, 2% com e sem EDTA, na adesão de materiais restauradores à dentina da câmara pulpar e obteve como resultado que a resistência de união à dentina pulpar é afetada pela irrigação com NaOCl. Já, ainda segundo o estudo, o Gluconato de Clorexidina não afeta a resistência de união à dentina¹⁵.

Os resultados deste estudo mostram que, diferente da hipótese levantada inicialmente, assim como o NaOCl, o Ca(OCl)₂ afeta negativamente a resistência de união de materiais adesivos, independente da concentração utilizada. Dessa forma, a hipótese em estudo foi negada. Já o grupo que foi irrigado apenas com EDTA teve resultado similar ao grupo controle

6. Conclusão

A partir dos resultados pode-se concluir que o NaOCl e o Ca(OCl)₂, independente da concentração utilizada, afetam negativamente a resistência de união de materiais adesivos à dentina.

7. Referências

1. GUTMANN JL. The dentin-root complex: anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth. J. Prosthet Dent., v. 67, n. 4, p. 458-467, 1992.
2. RAY HA, TROPE M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. Int Endod J., v. 28, n. 1, p. 12-18, 1995.

3. NAGPAL R, MANUJA N, PANDIT IK. Effect of proanthocyanidin treatment on the bonding effectiveness of adhesive restorations in pulp chamber. *TJOCPD.*, v. 38, n. 1, p. 49-54, 2013.
4. SANTOS JN, CARRILHO MRO, GOES MF, ZAIA AA, GOMES BPFA, FERRAZ CCR. Effect of chemical irrigants on the bond strength of a self-etching adhesive to pulp chamber dentin. *J. Endod.*, v. 32, n. 11, p. 1088-1090, 2006.
5. FARINA AP, CECCHIN D, BARBIZAM JVB, CARLIN-JÚNIOR B. Influence of endodontic irrigants on bond strength of a self-etching adhesive. *Aust. Endod.*, v. 37, n. 1, p. 26-30, 2011.
6. WHITTAKER HA, MOHLER BM. The sterilization of Milk bottles with calcium hypochlorite. *Laboratory section of the American Public Health Association*, v. 2, n. 4 p. 282-287, 1912.
7. CECCHIN D, GIARETTA VS, CADORIN BG, SOUZA, MA, VIDAL CMP, FARINA AP. Effect of synthetic and natural-derived novel endodontic irrigant solutions on mechanical properties of human dentin. *J. Mater Sci: Mater Med.*, v. 28, n. 9, p. 141, 2017.
8. BLATTES GB, MESTIERI LB, BÖTTCHER DE, FOSSATI AC, MONTAGNER F, GRECCA FS. Cell migration, viability and tissue reaction of calcium hypochlorite based-solutions irrigants: An *in vitro* and *in vivo* study. *Arch Oral Biol.*, v. 73, n. p. 34-39, 2017.
9. SWAIN PK, NAGARAL SC, KAMALPURIKER PK, DAMINENI R. Promising role of calcium hypochlorite as a disinfectant: an *in vitro* evaluation regarding its effect on type V dental Stone. *J. Contemp. Dent. Pract.*, v. 13, n. 6, p. 856-866, 2012.
10. SASSONE IM, FIDEL R, VIEIRA M, HIRATA RJ. The influence of organic load on the antimicrobial activity of different concentrations of NaOCl and chlorhexidine *in vitro*. *Int Endodod J.*, v. 36, n. 12, p. 848-52, 2013.
11. PELARIN T, ROCHA LC, FERNANDES KGC, MORETI LCT, BOER NCP. Principais substâncias irrigadoras usadas em endodontia: Revisão da Literatura. *Arch Health Invest.*, v. 7, n. 4, p.101, 2018.
12. HAND RE, SMITH ML, HARRISON JW. Analysis of the effect of dilution on the necrotic tissue dissolution property of sodium hypochlorite. *J. Endod.*, v. 4, n. 2, p. 60-64, 1978.

13. CÂMARA C, ALBUQUERQUE AM, AGUIAR MC. Soluções Irrigadoras Utilizadas para o Preparo Biomecânico de Canais Radiculares. *Pesq. Bras. em Odontoped. e Clín. Int.*, v. 10, n. 1, p. 127-133, 2010.
14. MORRIS MD, LEE K, AGEE KA, BOUILLAGUET S, PASHLEY DH. Effects of sodium hypochlorite and RC-Prep on Bond strengths of resin cement to endodontic surfaces. *J Endod.*, v. 27, n. 12, p. 753-757, 2001.
15. NASCIMENTO JS. *Resistência de união de um adesivo autocondicionante à dentina da câmara pulpar*. Dissertação (Mestrado em Odontologia/Endodontia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2005.
16. NIKAIDO T, NAKABAYASHI N. Relationship between polymerization and adhesion to teeth. *Adhesive Dent.*, v. 6, n. 4, p. 229-234, 1988.
17. SCHMALZ G, HILLER K, NUNEZ LJ, STOLL J, WEIS K. Permeability characteristics of bovine and human dentin under different pretreatment conditions. *J Endod.*, v. 27, n. 1, p. 23-30, 2001.
18. DUTTA A, SAUNDERS WP. Comparative evaluation of calcium hypochlorite on Soft-tissue dissolution. *J. Endod.*, v. 38, n. 10, p. 1395-1398, 2012.
19. PULA KB. *Avaliação da ação antimicrobiana do Hipoclorito de Sódio e Hipoclorito de Cálcio por meio de diferentes modelos experimentais*. Dissertação (Mestrado em Odontologia/Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
20. MAFRA SC, GIRELLI CFM, XAVIER VFG, LACERDA MFL, LACERDA G P, COELHO RG. The effectiveness of EDTA solution in removing smear layer and its relation to the time of use: an integrative review. *RFO*, v. 22, n. 1, p. 120-129, 2017.