



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

SUELEN REIS CUNHA

EFEITO DO ÁLCOOL E ÁCIDO FOSFÓRICO SOBRE O CONTEÚDO MINERAL DA
DENTINA RADICULAR

BELÉM – PARÁ

2020

SUELEN REIS CUNHA

**EFEITO DO ÁLCOOL E ÁCIDO FOSFÓRICO SOBRE O CONTEÚDO MINERAL DA
DENTINA RADICULAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Pará como requisito obrigatório para obtenção do grau de Cirurgião-Dentista.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Juliana Melo da Silva Brandão

Co-orientadora: M^a. Marcella Yasmin Reis Guerreiro

BELÉM – PARÁ

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Suelen Reis Cunha

EFEITO DO ÁLCOOL E ÁCIDO FOSFÓRICO SOBRE O CONTEÚDO MINERAL DA
DENTINA RADICULAR

Data de Defesa:

Conceito:

Banca Examinadora:

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Juliana Melo da Silva Brandão

Prof^a. Dr^a. Cláudia Pires Rothbarth

Prof. Dr. Oscar Faciola Pessoa

Suplente: Prof^a. Dr^a. Patrícia de Almeida Rodrigues.

Agradecimentos

Agradeço a Deus que sempre me conduziu, amparou e possibilitou que mais essa etapa fosse concluída.

Ao meu pai Ronaldo e minha mãe Silvia, por proporcionar que meus sonhos se realizassem, por zelarem por mim, por ser meu exemplo e referência de ser humano, por ter dedicado sua vida a mim. Tudo o que eu sou e conquistei eu devo a vocês, sou grata por sempre ter me incentivado a ser uma pessoa melhor. Pai e mãe eu nunca vou conseguir agradecer o suficiente. Eu amo vocês de todo o meu coração!

Ao meu irmão Rafael, pelo convívio nas horas boas e ruins, por ser meu amigo, companheiro, confidente. Obrigado por transbordar amor, carinho e felicidade. Eu te amo em qualquer circunstância e sempre estarei ao seu lado.

Ao Pedro, meu noivo, companheiro e amigo de todos os momentos. Obrigado por tudo que você fez e faz por mim. Agradeço pela tranquilidade de sua presença. Você me traz calma, paz e sossego, me faz querer estar sempre ao seu lado. A você, todo meu amor.

Aos meus avós Orlando, Arlete, Raimundo e Doracina por me fazerem sentir tão amada desde quando eu era só um bebê. Vocês são um exemplo de vida, de persistência, bondade, humanidade e caridade com o próximo.

Aos meus tios, tias, sogros, cunhadas, sobrinhos, primos e primas por todo carinho, amor e incentivo que recebi em todos os momentos. À minha orientadora Profa. Dra. Juliana Melo da Silva Brandão, por ser um exemplo de competência e profissionalismo. Obrigada por ser uma das minhas referências e fazer eu me apaixonar mais pela endodontia.

Aos meus amigos, Aldrian Ribeiro e Caio Allan, que por tanto tempo me ajudaram com os estudos e com os procedimentos na clínica. Obrigada pela companhia de todas as manhãs, por me fazerem rir sempre, pela amizade e cumplicidade. Vou sentir saudades das nossas rotinas quando estávamos juntos. As minhas amigas Yngrid Paes e Adrielle Melo, obrigado pelas

conversas e abraços aconchegantes. Vocês são um exemplo de humildade, bondade, força e persistência. Obrigada pela amizade!

À Ma. Marcella Guerreiro, por sempre ter sido tão prestativa e atenciosa. Obrigada Marcella, mesmo com a vida tão turbulenta você me ajudou na confecção desse trabalho.

À Ma. Laíse Monteiro pela convivência, por ser uma pessoa tão especial que deixa o ambiente mais calmo e tranquilo. Obrigada por sempre me ensinar e ajudar com tudo.

Ao Prof. Dr. Oscar Faciola Pessoa, Profa. Dra. Cláudia Pires Rothbarth e Profa. Dra. Patrícia de Almeida Rodrigues por aceitarem compor a banca avaliadora do meu trabalho de conclusão de curso.

A todo o corpo docente da UFPA e aos funcionários. Obrigada por terem feito parte da minha trajetória e terem contribuído de alguma forma para o meu aprendizado e crescimento profissional

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a ação do hipoclorito de sódio 2,5%, álcool 70% e ácido fosfórico 37% sobre a estrutura da dentina radicular. Foram utilizados 10 dentes unirradiculares, anatomicamente semelhantes. As coroas dos dentes foram removidas ao nível da junção amelocementária com o auxílio de um disco diamantado. Foram confeccionados dois sulcos nas regiões vestibular e lingual e com o auxílio de martelo e cinzel as raízes foram separadas, resultando em duas metades para cada amostra. Para cada metade obtida, foram confeccionadas duas amostras de dentina cervical nas medidas de 2 mm de altura e 4 mm de largura. Ao final cada elemento dentário resultou em 4 espécimes. No total, 40 espécimes foram obtidos. As amostras foram inseridas nas respectivas soluções (2,5% NaOCl, Ácido Fosfórico 37%, Álcool 70% e Soro fisiológico) por 5 e 10 minutos, resultando em 8 grupos (n=5). Em seguida, foi realizada a caracterização da ultra estrutura da dentina por meio de Microscopia eletrônica de varredura (MEV) e avaliação da composição química mineral da dentina pela análise de espectrometria de dispersão de energia (EDS), quanto ao percentual de cálcio (Ca), teor de fósforo (P), magnésio (Mg) e potássio (K) e relação Ca/P. Os dados foram analisados através de ANOVA dois fatores, com nível de significância de 5% e pós teste de Tukey. Todos os grupos submetidos às soluções apresentaram alterações morfológicas na visualização com MEV, exceto o grupo controle. Para EDS, os grupos ácido fosfórico 5 minutos e ácido fosfórico 10 minutos apresentaram perda mineral significativa e alterações na relação Ca/P ($P < 0,05$); O grupo Álcool 10 minutos, NaOCl 5 minutos e NaOCl 10 minutos não apresentaram diferença estatística significativa entre si ($P > 0,05$). Conclui-se que o Ácido fosfórico 37% apresenta maior potencial agressivo de acordo com as alterações químicas. O grupo Álcool 70% 10 minutos apresentou conteúdo mineral semelhante ao NaOCl 5 minutos e NaOCl 10 minutos.

Palavras-chave: Endodontia, Microscopia eletrônica de varredura, Etanol, Hipoclorito de sódio

Abstract

The objective of this work was to evaluate the action of sodium hypochlorite 2.5%, alcohol 70% and phosphoric acid 37% on the structure of root dentin. Ten anatomically similar teeth were used. The crowns of the teeth were removed at the level of the cemento-enamel junction with the aid of a diamond disc. Two grooves were made in the buccal and lingual regions and with the help of a hammer and chisel the roots were separated, resulting in two halves for each sample. For each half obtained, two samples of cervical dentin were made in the measurements of 2 mm in height and 4 mm in width. In the end, each dental element resulted in 4 specimens. In total, 40 specimens were obtained. The samples were inserted into the respective solutions (2.5% NaOCl, 37% Phosphoric Acid, 70% Alcohol and Saline) for 5 and 10 minutes, resulting in 8 groups ($n = 5$). After that, the characterization of the ultrastructure of the dentin was performed using Scanning Electron Microscopy (SEM) and evaluation of the mineral chemical composition of the dentin by the analysis of energy dispersion spectrometry (EDS), regarding the percentage of calcium (Ca), phosphorus (P), magnesium (Mg) and potassium (K) content and Ca / P ratio. Data were analyzed using two-way ANOVA, with a 5% significance level and Tukey post-test. All groups submitted to the solutions presented morphological changes in the visualization with SEM, except in the control group. For EDS, the phosphoric acid 5 minutes and phosphoric acid 10 minutes groups showed significant mineral loss and changes in the Ca / P ratio ($P < 0.05$); The group Alcohol 10 minutes, NaOCl 5 minutes and NaOCl 10 minutes had no statistically significant difference between them ($P > 0.05$). It is concluded that phosphoric acid 37% has a greater aggressive potential according to chemical changes. The group Alcohol 70% 10 minutes presented mineral content similar to NaOCl 5 minutes and NaOCl 10 minutes.

Keywords: Endodontics, Scanning electron microscopy, Ethanol, Sodium hypochlorite

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAL E MÉTODOS	9
2.1 Aspectos éticos.....	9
2.2 Seleção dos dentes.....	9
2.3 Preparo das amostras.....	10
2.4 Divisão dos grupos	10
2.5 Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)	10
2.6 Espectometria de Raios-X por Dispersão de Energia (EDS)	11
2.7 Análise estatística.....	11
3. RESULTADOS.....	11
3.1 Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)	11
3.2 Espectometria de Raios-X por dispersão de energia (EDS).....	14
4. DISCUSSÃO.....	15
5. CONCLUSÃO	17
REFERÊNCIAS	18
ANEXO I	21
ANEXO II	24
ANEXO III.....	25

1. INTRODUÇÃO

O uso das substâncias químicas na terapia endodôntica é essencial durante o preparo mecânico, pois são responsáveis por limpar áreas não instrumentadas, remover camada de smear layer, eliminar detritos e desinfetar o canal radicular, impedindo o depósito e a compactação de debris na região apical do canal (1,2,3). Além disso, são utilizadas para remoção da medicação intracanal previamente à obturação do canal radicular (4).

Entre as substâncias químicas auxiliares, o hipoclorito de sódio (NaOCl) é o mais utilizado, por apresentar um amplo espectro antimicrobiano, dissolver tecido necrótico e detritos do canal radicular (5,6). No entanto, estudos apontam que o NaOCl causa impacto sobre a matriz dentinária (7).

A dentina radicular é formada por um tecido conjuntivo mineralizado de caráter tubular, constituído por componentes orgânicos e inorgânicos (7). O cálcio e o fósforo são os principais constituintes dos cristais de hidroxiapatita ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) e formam a matriz inorgânica do tecido duro dental, também são encontrados minerais como o magnésio (Mg) e potássio (K), porém, em menor proporção. No que se refere à matriz orgânica, é composta por fibras colágenas em maior concentração e por macromoléculas não colagenosas (7,8,9). Se a matéria orgânica e inorgânica é removida em excesso da dentina radicular, pode enfraquecer a dentina e contribuir para complicações tardias (9).

Nesse contexto, a alteração causada pelo NaOCl nos componentes da dentina pode alterar o módulo de elasticidade e a resistência à flexão, aumentar a rugosidade, causar descalcificação e erosão da estrutura dentinária, resultando em substrato mais suscetíveis à fratura da coroa ou raiz (9,10). Diante disso, pesquisas que avaliem outras soluções químicas para uso na terapia endodôntica, são importantes na busca por maior longevidade do tratamento.

O ácido fosfórico 37% é comumente utilizado para condicionamento ácido em procedimentos restauradores. No entanto, estudos recentes têm demonstrado bons resultados em seu uso na remoção do hidróxido de cálcio e remoção da smear layer (11,12). Quando comparado ao hipoclorito de sódio 5,25% apresentou maior atividade antimicrobiana e efeito citotóxico semelhante (13).

Evidências mostram que o uso do etanol promove menor rugosidade de superfície da dentina e maior energia livre de superfície (14). Além disso, o uso de álcool como solução irrigante final proporcionou melhor penetração de cimentos endodônticos nos túbulos dentinários (15). Ao ser utilizado para secagem do canal radicular, resultou em maior índice de adesão da dentina a materiais seladores à base de resina de metacrilato (16). Atualmente, foi

avaliada sua utilização como agente irrigante na remoção de medicação intracanal de hidróxido de cálcio, na pesquisa em questão, o álcool apresentou resultados satisfatórios (11).

Diante disso, é fundamental estudos que auxiliem na obtenção de soluções de irrigação e protocolos eficazes que exerçam menores efeitos deletérios sobre a dentina radicular, visto que a manutenção das características do tecido dentinário está diretamente relacionada à obtenção do sucesso e longevidade do tratamento endodôntico (17).

A análise das soluções irrigantes não deve restringir-se à sua eficácia de ação, as implicações de uso destas sobre a dentina radicular necessitam ser igualmente analisadas. Com base nisso, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito causado pelo hipoclorito de sódio 2,5 %, álcool 70% e ácido fosfórico 37% sobre o percentual de cálcio (Ca), potássio (K), magnésio (Mg), fósforo (P) e razão Ca/P da composição química da dentina radicular através de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectrometria de Raio-X de dispersão de energia (EDS).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Aspectos éticos

Este projeto de pesquisa foi submetido e aceito pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará (Protocolo N° 09100919.4.0000.0018). Os dentes selecionados foram doados voluntariamente sob termo de Consentimento Livre e Esclarecido e termo de Doação de Material Biológico dos doadores.

2.2 Seleção dos dentes

Foram selecionados 10 dentes unirradiculares humanos. A presença de canais anatomicamente semelhantes foi utilizada como critério de seleção. Além disso, foram excluídos do estudo dentes que apresentavam cárie radicular, reabsorção interna ou externa, calcificações, trincas, fraturas e formação apical incompleta. Os dentes foram armazenados em solução de timol 0.1%, para desinfecção, pelo período de 1 semana e mantidos hidratados em soro fisiológico até o início do estudo.

2.3 Preparo das amostras

As coroas foram removidas ao nível da junção amelocementária, ou próximo desta, com o auxílio de um disco diamantado montado em peça de mão no motor de baixa rotação (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil) sob constante refrigeração. Após isso, foram confeccionados dois sulcos, nas regiões vestibular e lingual, com o auxílio de disco diamantado. Então a clivagem foi realizada com o uso de martelo e cinzel, resultando em duas metades para cada amostra. Para cada metade obtida foram confeccionadas duas amostras de dentina cervical nas medidas de 2 mm de altura e 4 mm de largura. Assim, ao final cada elemento dentário resultou em 4 espécimes. Ao total, 40 espécimes foram obtidos. Por fim, todas as amostras foram imersas durante 10 minutos em cuba ultrassônica com água destilada para limpeza (18).

2.4 Divisão dos grupos

As amostras foram divididas aleatoriamente em 8 grupos de acordo com a substância química adotada. O tamanho da amostra foi estabelecido em 5 espécimes para cada grupo.

- **Soro fisiológico 5 minutos (SF 5 min.):** Imersão em soro fisiológico por 5 minutos;
- **Soro fisiológico 10 minutos (SF 10 min.):** Imersão em soro fisiológico por 10 minutos;
- **Hipoclorito de Sódio 5 minutos (NaOCl 5 min.):** Imersão em hipoclorito de sódio 2,5% por 5 minutos;
- **Hipoclorito de Sódio 10 minutos (NaOCl 10 min.):** Imersão em hipoclorito de sódio 2,5% por 10 minutos;
- **Álcool 5 minutos (Álcool 5 min.):** Imersão em álcool 70% por 5 minutos;
- **Álcool 10 minutos (Álcool 10 min.):** Imersão em álcool 70% por 10 minutos;
- **Ácido fosfórico 5 minutos (AF 5 min.):** Imersão em ácido fosfórico 37% por 5 minutos;
- **Ácido fosfórico 10 minutos (AF 10 min.):** Imersão em ácido fosfórico 37% por 10 minutos.

Ao final, todas as amostras foram imersas em água destilada, sob agitação ultrassônica, por 10 minutos. Em seguida, os espécimes foram secos com o auxílio de papel absorvente. As amostras foram estocadas durante 10 dias a 100% de umidade e 37°C em estufa biológica.

2.5 Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

As amostras foram montadas em lâminas de vidro com fita adesiva dupla face, com a luz do canal voltada para cima e revestidas com uma camada de ouro. Foram obtidas

fotomicrografias com aumento de 1000x por meio de um microscópio eletrônico de varredura (LEO-1430, Carl Zeiss, Oberkochen, BW, Alemanha) para análise morfológica da superfície da dentina radicular que foi realizada através da análise descritiva das imagens por meio do exame visual.

2.6 Espectometria de Raios-X por Dispersão de Energia (EDS)

As concentrações de K, Mg, Ca e P e a relação Ca/P foi avaliada por EDS (LEO-1430; Carl Zeiss, Oberkochen, BW, Alemanha), sendo a caracterização química determinada em % de peso. É necessário salientar que a análise não foi feita antes do uso das soluções experimentais, já que este é um método destrutivo. Apesar disso, foi garantida a aleatorização dos espécimes, como realizado por outros estudos referenciais (10,18).

2.7 Análise estatística

A análise dos dados foi realizada com o auxílio do software BioEstat 5.0. Os dados foram analisados quanto à distribuição normal usando o teste de Shapiro Wilk. Foi realizado teste ANOVA dois critérios e pós teste de Tukey, para analisar a influência do tipo de substância, tempo de imersão e suas interações sobre a matriz inorgânica da dentina radicular. O nível de significância adotado foi de 5%.

3. RESULTADOS

3.1 Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

A Figura 1 representa as fotomicrografias do MEV, com magnificação de 1000x. Os grupos SF 5 min. e SF 10 min. foram caracterizados na sua superfície por aparência irregular e amorfa sem evidência de desmineralização e com camada “smear layer” obliterando os túbulos dentinários (Figura 1, A e B).

No grupo NaOCl 5 min. a dentina peritubular estava alterada e a dentina intertubular sofreu erosão levando a comunicação dos túbulos dentinários (Figura 1, C). No grupo NaOCl 10 min., observou-se a presença de várias áreas de erosão da parede dentinária. Nota-se que a dentina intertubular está extremamente modificada, apresentando microfissuras e comunicação dos túbulos dentinários (Figura 1, D).

No grupo Álcool 5 min. houve áreas de erosão da dentina peritubular, com túbulos irregularmente aumentados e com dentina intertubular ligeiramente modificada (Figura 1, E). No grupo Álcool 10 min. há presença de várias áreas de erosão da dentina peritubular, em alguns pontos, a erosão da dentina intertubular levou à comunicação dos túbulos dentinários (Figura 1, F).

No grupo AF 5 min. e AF 10 min. houve maior abertura dos túbulos e áreas de erosão. Nota-se que a superfície dentinária apresenta-se como uma estrutura porosa de múltiplas irregularidades, com erosão da dentina intertubular (Figura 1, G e H).

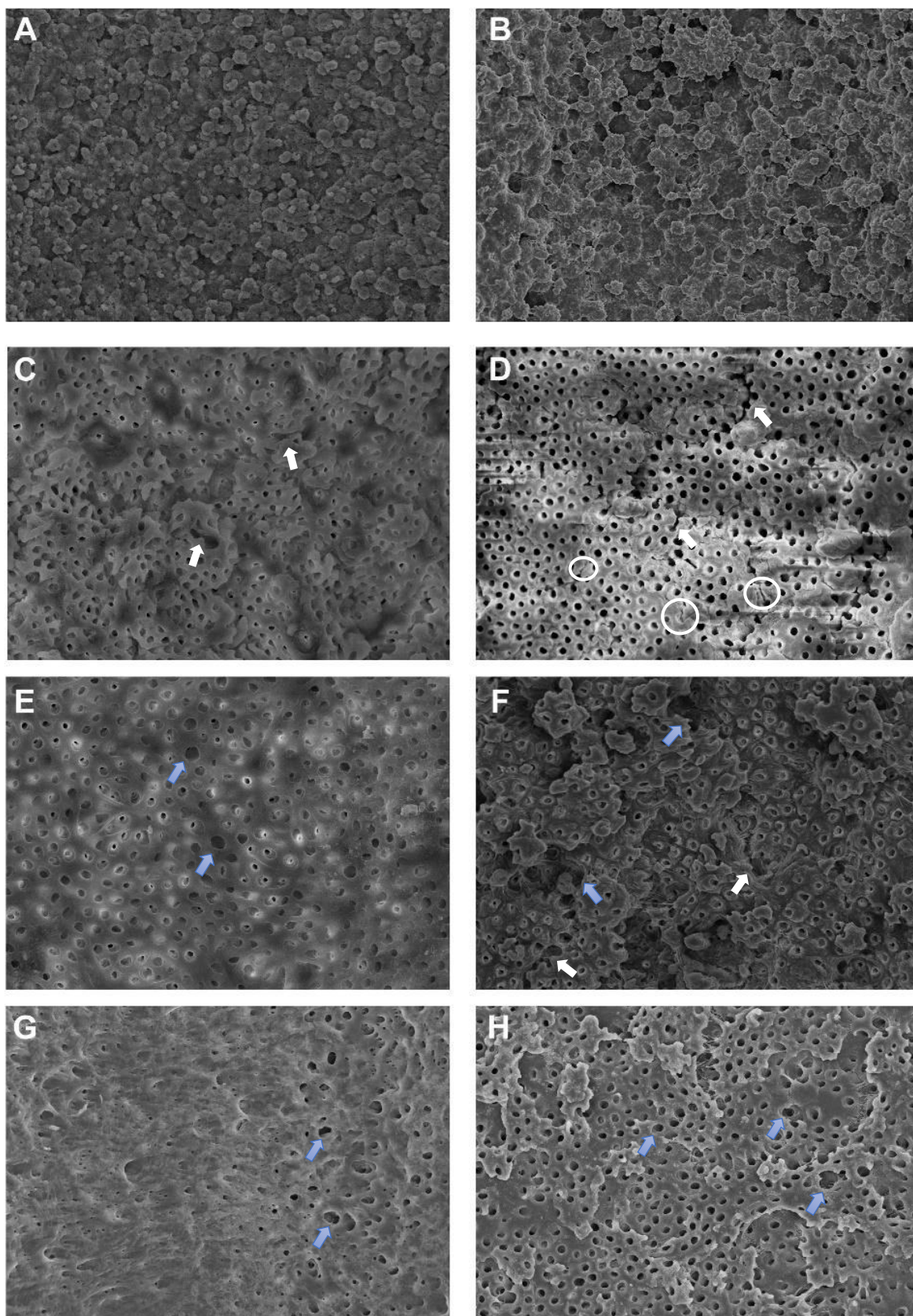


Figura 1. Fotomicrografias da dentina cervical dos grupos SF 5 min.(A), SF 10 min.(B), NaOCl 5 min.(C), NaOCl 10 min.(D), Álcool 5 min.(E), Álcool 10 min.(F), AF 5 min.(G) e AF 10 min.(H). As observações realizadas através do MEV revelaram que as amostras apresentaram microfissuras (círculo), comunicação dos túbulos dentinários (seta branca) e erosão da dentina peritubular (seta azul).

3.2 Espectometria de Raios-X por dispersão de energia (EDS)

Os resultados da análise realizada através da EDS em relação ao conteúdo mineral das amostras em cada grupo experimental estão apresentados na Tabela 1. Observou-se que a porcentagem de Ca foi significativamente menor após o tratamento com AF 5 min. e AF 10 min. em relação aos demais grupos ($P < 0.05$). Não houve diferença estatística entre os demais grupos ($P > 0.05$).

Em relação ao K, os grupos avaliados não apresentaram diferenças estatísticas significativas ($P > 0.05$).

A porcentagem de Mg foi significativamente maior nos grupos NaOCl 5 min., NaOCl 10 min. e Álcool 10 min. em relação aos grupos AF 5 min. e AF 10 min. ($P < 0.05$). O grupo NaOCl 10 min. também apresentou significativamente maior porcentagem de Mg em relação aos grupos SF 5 min. e SF 10 min. ($P < 0.05$). Não houve diferença estatística significativa entre os demais grupos ($P > 0.05$).

A porcentagem de P nos grupos AF 5 min. e AF 10 min. foi significativamente menor em relação aos demais grupos ($P < 0.05$). Não houve diferença estatística significativa entre os demais grupos ($P > 0.05$).

A razão Ca/P foi significativamente menor no grupo AF 10 min. em relação aos grupos Álcool 5 min., NaOCl 5 min., SF 5 min. e SF 10 min. ($P < 0.05$) e no grupo AF 5 min. em relação ao grupo SF 5 min. ($P < 0.05$). Não houve diferença estatística significativa entre os demais grupos ($P > 0.05$).

Tabela 1. Média e desvio padrão da porcentagem dos elementos encontrados na dentina radicular após exposição às diferentes substâncias e tempos.

	Ca	K	Mg	P	Ca/P
Álcool 5 min.	35.744 ± 4.755 ^A	0.054 ± 0.019 ^A	0.477 ± 0.123 ^{ABC}	17.593 ± 4.000 ^A	2.101 ± 0.535 ^{AC}
NaOCl 5min.	38.683 ± 5.292 ^A	0.045 ± 0.016 ^A	0.632 ± 0.245 ^{AC}	18.635 ± 2.248 ^A	2.102 ± 0.423 ^{AC}
SF 5 min.	33.807 ± 3.542 ^A	0.048 ± 0.022 ^A	0.366 ± 0.139 ^{AB}	14.793 ± 1.994 ^A	2.326 ± 0.447 ^A
AF 5 min.	8.306 ± 3.330 ^B	0.063 ± 0.028 ^A	0.125 ± 0.053 ^B	5.672 ± 1.819 ^B	1.478 ± 0.334 ^{ABC}
Álcool10 min.	37.269 ± 4.175 ^A	0.057 ± 0.029 ^A	0.586 ± 0.244 ^{AC}	18.626 ± 2.585 ^A	2.032 ± 0.376 ^{ABC}
NaOCl10 min.	36.150 ± 6.242 ^A	0.052 ± 0.017 ^A	0.893 ± 0.398 ^C	17.811 ± 1.786 ^A	2.057 ± 0.480 ^{ABC}
SF 10 min.	33.386 ± 1.995 ^A	0.059 ± 0.016 ^A	0.439 ± 0.160 ^{AB}	16.154 ± 2.171 ^A	2.094 ± 0.289 ^{ABC}
AF 10 min.	7.167 ± 1.098 ^B	0.056 ± 0.020 ^A	0.119 ± 0.032 ^B	5.358 ± 0.539 ^B	1.355 ± 0.295 ^{BC}

* Letras diferentes na mesma coluna representam diferença estatística, $P < 0,05$.

4. DISCUSSÃO

A literatura descreve uma variedade de produtos químicos com uma ampla gama de concentrações e diferentes regimes de irrigação do canal radicular. No entanto, poucas pesquisas avaliaram a ação do Ácido fosfórico 37% e Álcool 70% sobre o conteúdo mineral da dentina radicular. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a ação do ácido fosfórico a 37% e Álcool 70% com NaOCl 2,5% na composição química da dentina radicular por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectrometria de Raio-X de dispersão de energia (EDS).

No presente estudo não foram determinados os teores de minerais antes do tratamento nas amostras. Como os dentes foram coletados de forma aleatória, o conteúdo mineral dos dentes provavelmente era diferente, o que tornava improvável que todos os grupos de dentes fossem equivalentes antes do tratamento, logo, os resultados podem ter variado entre os grupos devido ao conteúdo original da dentina. Neste estudo, para determinar o conteúdo mineral da dentina radicular através de MEV e EDS, a metodologia adotada foi baseado de acordo com as

pesquisas de Nogueira *et al.*, Cobankara *et al.* e Doğan *et al.*, em que a composição química mineral da dentina não foi estabelecida antes do tratamento; portanto, foi utilizado um grupo controle (10,19,20).

No presente estudo as amostras imersas na solução de ácido fosfórico 37% durante 5 e 10 minutos foram as que apresentaram menor concentração de Ca e P em relação aos demais grupos. A relação Ca/P foi menor nos grupos AF 10 min. comparado com Álcool 5 min., NaOCl 5 min., SF5 min. e SF 10 min. ($P < 0.05$). Estudos anteriores demonstraram que a diminuição em % de Ca e relação Ca/P pode ser devido ao pH baixo do ácido fosfórico que causa dissolução da hidroxiapatita ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$). Supõe-se que o constituinte inorgânico é instável e tende a se dissolver e o ataque ácido concentra-se, principalmente, no conteúdo mineral (21). O cálcio e o fósforo estão presentes nos cristais de hidroxiapatita, sendo o principal componente da dentina, a alteração na relação Ca/P pode indicar desequilíbrio nos componentes inorgânicos da hidroxiapatita. A redução na relação Ca/P pode causar mudanças na relação entre os componentes orgânicos e inorgânicos que podem modificar a permeabilidade e características de solubilidade da dentina e também afetar a adesão de materiais dentários a tecidos duros (19,22,23).

O grupo AF 5min. apresentou maior concentração do conteúdo mineral em relação ao AF 10 min., porém sem diferenças estatísticas significantes apesar de aumentar o tempo de contato com as amostras ($P > 0,05$). Ao variar o tempo nos demais grupos, também é possível observar que não há diferença estatística significativa ($P > 0,05$). Através da pesquisa realizada por Perez-Heredia *et al.* (18) é possível explicar os resultados obtidos neste estudo. Na pesquisa foi avaliado a descalcificação após a imersão à várias soluções químicas, incluindo o ácido fosfórico 5%, a % Ca extraído foi maior durante os primeiros 5 min de imersão nas soluções testadas, após 5 min a descalcificação diminuiu progressivamente, o que pode explicar esse efeito é o aumento da matéria orgânica exposta nas superfícies da dentina radicular. A matriz orgânica da dentina pode atuar como um fator limitante na dissolução do componente inorgânico, reduzindo assim a ação descalcificante das substâncias ao longo do tempo (18).

Além de Ca e P, foi identificado uma pequena quantidade de Mg no tecido dentinário, como em outros estudos que avaliaram o conteúdo mineral da dentina radicular (10,18,19). O Mg pode estar presente em etapas de biomineralização, como diferenciação celular, síntese da matriz orgânica e formação mineral. Portanto, é considerado como influenciador no processo de mineralização, podendo controlar o tamanho do cristal de apatita (24). No atual estudo os

grupo AF 5 min. e AF 10 min. apresentaram % de Mg significativamente menor em relação ao grupo NaOCl 5 min., NaOCl 10 min. e Álcool 10 min. Diante disso, é possível supor que as amostras submetidas ao AF 5 min. e AF 10 min. poderiam ter a mineralização comprometida.

Atualmente, existe pouca informação a respeito do K presente nas células (10,19,20,24). Neste estudo, não houve diferença estatística de K entre os grupos ($P>0.05$).

Foi observado que o grupo Álcool 10 min. resultou em valores de conteúdo mineral semelhantes ao NaOCl 5 min. e NaOCl 10 min. Porém, apesar do resultado semelhante do conteúdo inorgânico da matriz dentinária, em pesquisas anteriores o álcool 70% apresentou resultados mais satisfatórios, pois diminuiu a rugosidade da superfície da dentina e apresentou maior energia livre de superfície (14), como irrigante final proporcionou melhor penetração de cimentos endodônticos nos túbulos dentinários (15). Ao ser utilizado para secagem do canal radicular, resultou em maior índice de adesão da dentina à materiais seladores à base de resina de metacrilato (16). Além disso, obteve resultados satisfatórios na remoção da medicação intracanal (11).

Há debates sobre o tempo de aplicação das soluções na dentina radicular. O tempo que as soluções utilizadas nesta pesquisa permaneceram em contato com as paredes do canal foi baseado na pesquisa de Perez-Heredia *et al.* (18). Os resultados obtidos no âmbito experimental e nas condições deste estudo forneceram evidências de que as soluções testadas podem criar diferentes efeitos sobre o conteúdo mineral da dentina radicular. Portanto, é importante saber como cada solução afeta a dentina radicular antes de usá-la clinicamente. Além disso, recomendamos que o ácido fosfórico, em particular, deve ser usado com cuidado. No entanto, mais estudos in vivo e in vitro são necessários para confirmar os resultados obtidos neste estudo.

5. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nas condições experimentais deste estudo, mostraram que houve uma significativa diminuição do conteúdo mineral da dentina radicular após o tratamento com ácido fosfórico, resultando na perda significativa de Ca e P em relação aos demais grupos e diminuição da proporção de Ca/P em relação aos grupos controle, durante o tempo de imersão de 5 e 10 minutos. Portanto, o ácido fosfórico 37% resultou em maior desmineralização da dentina radicular em relação às outras substâncias. O grupo Álcool 10 min. apresentou conteúdo mineral semelhante ao NaOCl 5 min. e NaOCl 10 min., apresentando maior

porcentagem de magnésio em relação aos grupos de ácido fosfórico. Na análise da morfologia da dentina, todas as substâncias testadas provocaram alteração na superfície dentinária e/ ou dos túbulos dentinários, exceto o grupo controle.

REFERÊNCIAS

1. Passalidou S, Calberson F, Bruyne M, Moor R, Meire MA. Debris removal from the mesial root canal system of mandibular molars with laser-activated irrigation. *Journal of Endodontics*, 2018; 44(11), 1697-1701.
2. Wang Z, Maezono H, Shen Y, Haapasalo M. Evaluation of root canal dentin erosion after different irrigation methods using energy-dispersive X-ray spectroscopy. *Journal of endodontics*, 2016; 42(12), 1834-1839.
3. Hu X, Ling J, Gao Y. Effects of irrigation solutions on dentin wettability and roughness. *Journal of endodontics*, 2010; 36(6), 1064-1067.
4. Ari H, Erdemir A, Belli S. Evaluation of the effect of endodontic irrigation solutions on the microhardness and the roughness of root canal dentin. *Journal of endodontics*, 2004; 30(11), 792.
5. Haapasalo M, Shen Y, Qian W, Gao Y. Irrigation in endodontics. *Dental Clinics*, 2010; 54(2), 291-312.
6. Marending M, Luder HU, Brunner TJ, Knecht S, Stark WJ, Zehnder M. Effect of sodium hypochlorite on human root dentine—mechanical, chemical and structural evaluation. *International endodontic journal*, 2007; 40(10), 786-793.
7. Dominguez MCL, Pedrinha VF, Silva LCOA, Ribeiro MES, Loretto SC, Rodrigues PA. Effects of Different Irrigation Solutions on Root Fracture Resistance: An in Vitro Study. *Iranian endodontic journal*, 2018;13(3), 367.

8. Küçükkaya ES, Uzunoğlu E, Sezer B, Yılmaz Z, Boyacı İH. Mineral content analysis of root canal dentin using laser-induced breakdown spectroscopy. *Restorative dentistry & endodontics*, 2017; 43(1).
9. Zhang K, Tay FR, Kim YK, Mitchell JK, Kim JR, Carrilho M, Ling JQ. The effect of initial irrigation with two different sodium hypochlorite concentrations on the erosion of instrumented radicular dentin. *Dental Materials*, 2010;26(6), 514-523.
10. Nogueira BML, Pereira TIC, Pedrinha VF, Rodrigues PA. Effects of Different Irrigation Solutions and Protocols on Mineral Content and Ultrastructure of Root Canal Dentine. *Iranian endodontic journal*, 2018; 13(2), 209.
11. Fernandes AD. Ativação ultrassônica do ácido fosfórico e do álcool na remoção do hidróxido de cálcio intracanal: um estudo confocal do terço apical [trabalho de conclusão de curso]. Belém: Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências da Saúde, Faculdade de Odontologia; 2018.
12. Da Silva JM, Silveira A, Santos E, Prado L, Pessoa OF. Efficacy of sodium hypochlorite, ethylenediaminetetraacetic acid, citric acid and phosphoric acid in calcium hydroxide removal from the root canal: a microscopic cleanliness evaluation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2011; 112(6), 820-824.
13. Prado M, Silva EJNL, Duque TM, Zaia AA, Ferraz CCR, Almeida JFAD, Gomes BPFA. Antimicrobial and cytotoxic effects of phosphoric acid solution compared to other root canal irrigants. *Journal of Applied Oral Science*, 2015; 23(2), 158-163.
14. Pantoja CAMS, Silva DH, Soares AJ, Ferraz CCR, Gomes BPFA, Zaia AA, Almeida JFA. Influence of ethanol on dentin roughness, surface free energy, and interaction between AH Plus and root dentin. *Brazilian oral research*, 2018;32.
15. Stevens RW, Strother JM, McClanahan SB. Leakage and sealer penetration in smear-free dentin after a final rinse with 95% ethanol. *Journal of Endodontics*, 2006; 32(8), 785-788.

16. Dias KC, Soares CJ, Steier L, Versiani MA, Abi Rached-Júnior FJA, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Influence of drying protocol with isopropyl alcohol on the bond strength of resin-based sealers to the root dentin. *Journal of endodontics*, 2014;40(9), 1454-1458.
17. Salgado RJ, Moura-Netto C, Yamazaki AK, Cardoso LN, de Moura AA, Prokopowitsch I. Comparison of different irrigants on calcium hydroxide medication removal: microscopic cleanliness evaluation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2009;107:580-4.
18. Pérez-Heredia M, Ferrer-Luque CM, González-Rodríguez MP, Martín-Peinado FJ, González-López S. Decalcifying effect of 15% EDTA, 15% citric acid, 5% phosphoric acid and 2.5% sodium hypochlorite on root canal dentine. *International endodontic journal*, 2008; 41(5), 418-423.
19. Cobankara FK, Erdogan H, Hamurcu M. Effects of chelating agents on the mineral content of root canal dentin. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2011; 112(6), e149-e154.
20. Doğan H, Çalt S. Effects of chelating agents and sodium hypochlorite on mineral content of root dentin. *Journal of Endodontics*, 2001;27(9), 578-580.
21. Moyaho-Bernal MA, Contreras-Bulnes R, Rodríguez-Vilchis LE, Rubio-Rosas E, Scougall-Vilchis RJ, Centeno-Pedraza C. Morphological and chemical changes in human deciduous dentin after phosphoric acid, self-etching adhesive and Er: YAG laser conditioning. *Microscopy Research and Technique*, 2018;81(5), 494-501.
22. Ari H, Erdemir A. Effects of endodontic irrigation solutions on mineral content of root canal dentin using ICP-AES technique. *Journal of Endodontics*, 2005; 31(3), 187-189.
23. Rotstein I, Dankner E, Goldman A, Heling I, Stabholz A, Zalkind M. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. *Journal of Endodontics*, 1996; 22(1), 23-26.

24. Wiesmann HP, Tkotz T, Joos U, Zierold K, Stratmann U, Szuwart T, Höhling H J. Magnesium in newly formed dentin mineral of rat incisor. *Journal of Bone and Mineral Research*, 1997; 12(3), 380-383.

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

EFEITO DO ÁLCOOL E ÁCIDO FOSFÓRICO SOBRE A RUGOSIDADE E CONTEÚDO MINERAL DA DENTINA RADICULAR.

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “EFEITO DO ÁLCOOL E ÁCIDO FOSFÓRICO SOBRE A RUGOSIDADE E CONTEÚDO MINERAL DA DENTINA RADICULAR”, a ser realizada na Universidade Federal do Pará. O objetivo da pesquisa é avaliar a ação de diferentes soluções irrigadoras sobre a estrutura da dentina radicular.

RUB
RICA
DO
SUJ
EIIT
O DA
PES
QUIS
A

Sua participação é livre e espontânea, consistindo na doação de um ou mais dentes com necessidade de extração, por razões clínicas bem definidas e explicadas pelo profissional da odontologia que realizará seu tratamento. Os pesquisadores envolvidos não são responsáveis, e não exerceram qualquer influência na determinação do seu diagnóstico e plano de tratamento, proposto pelo cirurgião-dentista responsável pelo seu tratamento. As doações deverão ocorrer mediante assinatura de um **TERMO DE DOAÇÃO** que lhe será apresentado e explicado antes da realização do procedimento. Você não é obrigado a fazer a doação do material.

RUB
RICA
DO
PES
QUIS
ADO
R

A realização desta pesquisa não lhe trará benefício direto. No entanto, os resultados contribuirão para o conhecimento de novas soluções irrigadoras as quais exerçam menores efeitos deletérios sobre a dentina radicular, em benefício direto a ciência, e indiretamente aos pacientes submetidos à tratamentos endodônticos. Recebe, por outro lado, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis riscos de exposição pública ou risco de constrangimento, na medida em que essa pesquisa utilizará dentes que já foram extraídos por razões e condições clínicas pré-existentes.

Sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, lhe identificar, será mantido em sigilo.

Você pode se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar. Se desejar sair da pesquisa, não sofrerá qualquer prejuízo à assistência que vem recebendo.

Será garantida ao participante, assistência integral e imediata, de forma gratuita, pelo tempo que for necessário, em casos de danos decorrentes da pesquisa. Além disso, será resguardado o seu direito a indenização, em eventuais danos causados pelo estudo. Será garantido ao participante, ressarcimento imediato em caso de gastos gerados pela execução deste estudo.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é a Cirurgiã-Dentista e Mestranda em endodontia Marcella Yasmin Reis Guerreiro, que pode ser encontrada no endereço: Rua Augusto Correa, nº1, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia/Universidade Federal do Pará, Telefone nº 3201-7563.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde da UFPa: Rua Augusto Correa, nº1, Cidade Universitária Professor José da Silveira Netto, entre as Faculdades de Farmácia e Odontologia. Guamá, Belém-Pará. Tel: 3201-7735.

RUB
RICA
DO
SUJ
EITO
DA
PES
QUISA

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação. Declaro que concordo em participar deste estudo, recebi uma segunda via deste termo de consentimento livre rubricado em todas as páginas e assinado pelo pesquisador e pelo participante da pesquisa, fui esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas.

RUB
RICA
DO
PES
QUISA
DO
R

Belém, ____/____/____

Assinatura do sujeito /representante responsável

Belém, ____/____/____

Assinatura da testemunha

Belém, ____/____/____

Assinatura do sujeito que colheu o TCLE

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

RUB
RICA
DO
SUJ
EIT
O DA
PES
QUIS
A

Marcella Yasmin Reis Guerreiro

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

End: Rua Augusto Correa, nº1

Programa de Pós-Graduação em Odontologia

RUB
RICA
DO
PES
QUIS
ADO
R

Faculdade de Odontologia/Universidade Federal do Pará

Fone: (91) 32017563

CRO/PA: 6834

Belém, ____/____/____

ANEXO II

TERMO DE DOAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO

Ao Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará (CEP-ICS/UFPA)

Eu, _____,
declaro que doei os dentes _____ à pesquisadora responsável Marcella Yasmin Reis Guerreiro, a fim de viabilizar a execução da pesquisa intitulada **“EFEITO DO ÁLCOOL E ÁCIDO FOSFÓRICO SOBRE A RUGOSIDADE E CONTEÚDO MINERAL DA DENTINA RADICULAR”**. Declaro ainda que estes dentes foram extraídos por indicação clínica e independente da pesquisa supracitada, conforme documentado em meu prontuário, sendo armazenados em frasco único, o que impossibilita a identificação dos indivíduos dos quais os dentes foram extraídos. **AUTORIZO** a publicação de trabalhos científicos (painéis, artigos, resumos, etc) produzidos com o material biológico que forneci, estando ciente que em nenhum momento será divulgada minha identidade.

Belém, ____ de _____ de 20 ____

Participante colaborador da pesquisa (Paciente)

Nome e Assinatura do pesquisador responsável

Nome e Assinatura do Professor orientador do projeto

ANEXO III

UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO DO ÁLCOOL E ÁCIDO FOSFÓRICO SOBRE A RUGOSIDADE E CONTEÚDO MINERAL DA DENTINA RADICULAR

Pesquisador: MARCELLA YASMIN REIS GUERREIRO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 09100919.4.0000.0018

Instituição Proponente: Universidade Federal do Pará

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.965.680

Apresentação do Projeto:

O objetivo deste estudo é avaliar a ação do Álcool 70% e Ácido fosfórico 37% sobre a estrutura e rugosidade da dentina radicular. Serão selecionados dentes unirradiculares extraídos por motivos não relacionados a esta pesquisa. As coroas dos dentes serão removidas ao nível da junção amelocementária, ou próximo desta, com o auxílio de um disco diamantado. Serão confeccionados dois sulcos nas regiões mesial e distal, para posterior clivagem, que será realizada com o uso de martelo e cinzel, resultando em duas metades para cada amostra. Para cada metade obtida, serão confeccionadas duas amostras de dentina radicular nas medidas de 02 mm de altura e 04 mm de largura. Assim, ao final cada elemento dentário resultará em 4 espécimes. Ao total, 80 espécimes serão obtidos. As amostras serão inseridas nas respectivas soluções (2,5% NaOCl, Ácido Fosfórico 37%, Álcool 70% e Soro fisiológico) por 5 e 10 minutos, resultando em 8 grupos (n=10). Após isso será realizada análise em rugosímetro com uma distância percorrida em cada leitura de 0,8 mm. Também será feita análise morfológica por meio de Microscopia eletrônica de varredura (MEV) e avaliação da composição química mineral da dentina pela análise de espectrometria de dispersão de energia (EDS), quanto ao percentual de cálcio (Ca), teor de fósforo (P), magnésio (Mg) e potássio (K) e relação Ca / P. A normalidade dos resultados será confirmada através do teste de Shapiro- Wilk. Os grupos serão comparados utilizando o teste ANOVA com pós teste de Tukey, caso os dados apresentem normalidade, ou teste de Kruskal-Wallis com pós teste de Dunn, caso os dados

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ



Continuação do Parecer: 3.965.680

apresentem anormalidade, com um nível de significância estabelecido em 5%.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Avaliar a ação de diferentes soluções irrigadoras (2,5% NaOCl, Ácido Fosfórico 37%, Álcool 70% e Soro fisiológico) sobre a rugosidade e estrutura da dentina radicular. Objetivo Secundário: • Avaliar a rugosidade da dentina radicular, através de rugosímetro, após o uso das diferentes soluções testadas; • Caracterizar a ultraestrutura da dentina através de microscopia eletrônica de varredura (MEV); • Avaliar a composição química mineral da dentina pela análise de espectrometria de dispersão de energia (EDS), quanto ao percentual de cálcio (Ca), teor de fósforo (P), magnésio (Mg) e potássio (K) e relação Ca / P.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Riscos de exposição pública ou risco de constrangimento

Benefícios: os resultados contribuirão para o conhecimento de novas soluções irrigadoras as quais exerçam menores efeitos deletérios sobre a dentina radicular, em benefício direto a ciência, e indiretamente aos pacientes submetidos à tratamentos endodônticos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O protocolo encaminhado dispõe de metodologia e critérios definidos conforme resolução 466/12 do CNS/MS. Trata ainda, em resolver as pendências citadas no parecer nº3.329.861, que depois de analisados por este colegiado foi dado como satisfatório e aceito.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos apresentados, nesta versão, contemplam os sugeridos pelo sistema CEP/CONEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto somos pela aprovação do protocolo. Este é nosso parecer, SMJ.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1302524.pdf	05/01/2020 16:58:10		Aceito

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ



Continuação do Parecer: 3.965.680

Orçamento	Orcamento.docx	05/01/2020 16:56:56	MARCELLA YASMIN REIS GUERREIRO	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	05/01/2020 16:56:43	MARCELLA YASMIN REIS GUERREIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	05/01/2020 16:56:32	MARCELLA YASMIN REIS GUERREIRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_completo.docx	05/01/2020 16:56:17	MARCELLA YASMIN REIS GUERREIRO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	05/01/2020 16:51:42	MARCELLA YASMIN REIS GUERREIRO	Aceito
Outros	Carta.pdf	26/02/2019 22:34:41	MARCELLA YASMIN REIS GUERREIRO	Aceito
Outros	aceite_orientador.pdf	26/02/2019 22:33:34	MARCELLA YASMIN REIS GUERREIRO	Aceito
Outros	Declaracao_onus.pdf	26/02/2019 22:32:17	MARCELLA YASMIN REIS GUERREIRO	Aceito
Outros	aceite.pdf	26/02/2019 22:27:18	MARCELLA YASMIN REIS GUERREIRO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELEM, 12 de Abril de 2020

Assinado por:

Wallace Raimundo Araujo dos Santos
(Coordenador(a))