

MARINA FIDELIS VALADARES

A IMPORTÂNCIA DA REMOÇÃO DE *SMEAR LAYER* NA ENDODONTIA

BELO HORIZONTE

2021

MARINA FIDELIS VALADARES

A IMPORTÂNCIA DA REMOÇÃO DE *SMEAR LAYER* NA ENDODONTIA

Monografia apresentada ao curso de Pós-graduação da Faculdade Pós Odonto, Unidade Belo Horizonte/MG, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Orientadora: Prof. Maria Alice Valadares

BELO HORIZONTE

2021

Apresentação de Trabalho de Conclusão de Curso em _____ / _____ / _____ ao
curso de Especialização em Endodontia.

Orientadora: Profa. Maria Alice Valadares

Professor: Prof. MS. Hector Michel de Sousa Rodrigues

Dedico este importante momento aos meus pais, familiares e aos meus colegas e professores que muito contribuíram para minha formação.

Agradeço primeiramente à Deus, pela vida. Aos meus pais pelo apoio. A minha orientadora Maria Alice Valadares, ao Professor Héctor Rodrigues e a todos que me ensinaram durante este curso. A todos os pacientes que confiam em mim e a todas as pessoas com as quais troquei saberes nesta vida.

A verdadeira motivação vem de realização, desenvolvimento pessoal, satisfação no trabalho e reconhecimento.

Frederick Herzberg

RESUMO

O termo *smear layer* é usado para descrever os microfragmentos ou microdetritos deixados sobre a dentina durante preparo cavitário, durante a instrumentação endodôntica, e se aplica também a qualquer tipo de fragmento produzido iatrogenicamente, pelo corte ou desgaste, não somente da dentina, mas também do esmalte, cimento e da dentina do canal radicular.

Ela pode impedir a penetração de medicamentos intracanal nos túbulos dentinários e influenciar a adaptação de materiais de preenchimento às paredes do SCR. Diante do exposto, este artigo visa fornecer uma visão geral, acerca da importância em utilizar as estratégias de remoção da *smear layer* na endodontia. O trabalho foi realizado através de uma revisão bibliográfica de artigos, textos e publicações selecionados, que visam mostrar o quanto a remoção da *smear layer* pode melhorar a desinfecção dos canais, citando também alguns métodos mais atuais para este procedimento, incluindo diversas técnicas, o que pode contribuir para melhorar o prognóstico do tratamento endodôntico

Palavras-chave: dentina, tratamento endodôntico, *smear layer*.

ABSTRACT

The term *smear layer* is used to describe the microfragments or microdetrites left on the dentin during cavity preparation, and it also applies to any type of fragment produced iatrogenically by cutting or wear, not only from dentin but also from enamel, cement and even dentin of the root canal. It can prevent intracanal medication from penetrating dentinal tubules and influence the adaptation of filling materials to the canal walls. Given the above, this article aims to provide an overview of the importance of using *smear layer* removal strategies in endodontics. The work was carried out through a bibliographic review of selected articles, texts and publications that aim to show how much the removal of the *smear layer* can improve the disinfection of the channel, citing some more current methods for this procedure, which includes several techniques.

Keywords: dentin, endodontic treatment, *smear layer*.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 11 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA E DISCUSSÃO | 11 |
| 2.1 O tratamento endodôntico | 11 |
| 2.2. A <i>smear layer</i> | 13 |
| 2.3 Técnicas para a retirada da <i>Smear Layer</i> | 14 |
| 2.4 As vantagens de retirar a <i>Smear Layer</i> | 19 |
| 3. CONCLUSÃO | 20 |
| REFERÊNCIAS..... | 21 |

LISTA DE ABREVIATURAS

EDTA - Ácido etilenodiamino tetra-acético

NaCl – Hipoclorito de Sódio

SCR – Sistema de canais radiculares

MEV – Microscopia eletrônica de varredura

1. INTRODUÇÃO

Através da ação mecânica dos instrumentos endodônticos, associada às propriedades químicas e físicas das soluções auxiliares, ocorre a limpeza do sistema de canais radiculares, com objetivo de retirar agentes irritantes, detritos, bactérias e o restante de tecido pulpar, para proporcionar o reparo dos tecidos perapicais (MARQUES *et.al.*, 2008).

Smear layer trata-se de uma formação de lama de detritos sobre a parede dentinária, composta tanto por matéria orgânica quanto inorgânica, encontrada em todo canal radicular instrumentado. (ODA, *et.al.*, 2016).

Para sua manutenção ou remoção das paredes do canal, autores diversos apresentam opiniões e também resultados diferentes, trazendo questionamentos com relação à conduta mais adequada a ser executada no tratamento endodôntico. Diante do exposto este trabalho visa, trazer informações acerca da remoção da *smear layer* em tratamentos endodônticos, para melhorar o prognóstico dos mesmos (SANTOS, 2005).

A metodologia utilizada, foi uma revisão de literatura, buscando trabalhos científicos coletados através de leituras acadêmicas sobre a temática, visando concluir que a remoção da *smear layer* é a melhor conduta a ser tomada durante o tratamento endodôntico. Isso proporciona uma ação antimicrobiana mais eficiente das substâncias irrigadoras e medicações intracanal, além de permitir um melhor selamento entre dentina e material obturador endodôntico, trazendo melhor expectativa quanto ao prognóstico do tratamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA E DISCUSSÃO

2.1 O tratamento endodôntico

Além da complexidade morfológica e anatômica do SCR (Sistema de Canais Radiculares), este pode abrigar diversas espécies de microrganismos, suas toxinas e subprodutos, o que gera dificuldades na desinfecção, pois durante o preparo mecânico, existem áreas que são inatingíveis pelo instrumento endodôntico (ODA, *et.al.* 2016).

No desenvolvimento e na manutenção das patologias endodônticas as bactérias têm um papel determinante, portanto, durante o tratamento do SCR se faz necessário o uso de irrigantes de ação antibacteriana para reduzir ou eliminar microrganismos que estão no canal infectado, favorecendo o processo de cicatrização dos tecidos periapicais. Diante do exposto pode-se considerar que não apenas o tratamento endodôntico em si, será capaz de proporcionar a cura dos tecidos periapicais e restabelecer o equilíbrio da dentina. Sabe-se que para que este tratamento seja eficiente e alcance o sucesso, deve haver uma sequência de etapas interligadas, que irão culminar na excelência do tratamento realizado. Portanto, objetivando uma completa desinfecção do Sistema de Canais Radiculares, que propicie um prognóstico eficaz para o tratamento, deve-se primeiramente, selecionar a técnica adequada de instrumentação, um procedimento de irrigação eficiente, incluindo a escolha adequada da substância química auxiliar, finalizando a obturação com a hermética adaptação às paredes dos canais, seguida de materiais seladores apropriados para a cavidade e a proposta de um rápido tratamento restaurador. (SANTOS, 2005.).

O tratamento endodôntico de sucesso, dependerá dessa série de fatores. Então, cabe ressaltar, que o método e o tempo de instrumentação, irrigação, desinfecção e obturação tridimensional do SCR, irão influenciar diretamente, no resultado final do processo. Entretanto, deve-se salientar também, que nenhuma das técnicas atuais, conseguem realizar inteiramente a limpeza dos canais radiculares, especialmente, os irregulares e curvos, ou seja, de anatomia mais complexa, justamente, devido à formação da *smear layer*, que se trata da camada de material sedimentado, composta por debris superficiais, sobre as paredes dentinárias, dos canais instrumentados (SANTOS, 2005.).

Assim sendo, nota-se que todas as fases de um tratamento endodôntico devem ser consideradas imprescindíveis, dentro do contexto de tratamento, porém, a fase da instrumentação do canal radicular destaca-se, por ser responsável de forma direta pelo processo de sanificação e selamento endodôntico. Isto porque na endodontia, é a instrumentação do canal radicular, que irá produzir a *smear layer*, independentemente, de qual foi o tipo de instrumento ou técnica de instrumentação utilizados. (IRALA, ET.AL., 2009).

2.2 A *smear layer*

As diversas técnicas de instrumentação utilizadas para a modelagem dos canais radiculares, sejam manuais, ou mecanizadas, podem produzir uma camada de resíduos de dentina, que irá aderir às paredes do canal ou obstruir os túbulos dentinários. Esta camada se denomina *smear layer* e pode ser composta de partículas orgânicas e inorgânicas (SANTOS, 2005).

A *smear layer*, trata-se da formação de qualquer resíduo produzido pela ação de corte sobre a dentina, esmalte ou cimento. Em endodontia, a instrumentação do canal radicular, acaba por produzir a *smear layer*, semelhante à que se forma durante o preparo cavitário (IRALA, *et.al.*, 2009).

Alguns autores denominam a *smear layer* como uma estrutura amorfa que adere às paredes do canal radicular, composta de restos de tecido dentinário, advindo do preparo biomecânico (MARQUES, *et.al.*, 2008).

Essa *smear layer* possui aparência amorfa, irregular e granular devido a retirada dos componentes das paredes da dentina, durante o processo de instrumentação e pode ainda consistir-se também de odontoblastos remanescentes, tecido pulpar e bactérias, contendo tanto material orgânico quanto inorgânico. Ela pode ser mais espessa e resistente dependendo da proximidade dos instrumentos usados com a parede do canal (PRIMO E PINTO, 1998).

Este fator, ligado à microbiologia dentária é apontado nos estudos, como a maior causa de falhas do tratamento endodôntico, pois as áreas não atingidas durante o preparo químico-cirúrgico são favoráveis à manutenção de conteúdo séptico necrótico, contribuindo para resultados negativos. Assim, é preciso considerar que a maneira com que os microrganismos penetram no canal radicular, permanecendo viáveis por longos períodos em ambiente desfavorável, e multiplicando-se, são importantes no que se refere à formação do biofilme apical, o qual, está relacionado com a perpetuação de infecções endodônticas. Canais infectados, nos quais, os biofilmes bacterianos estão aderidos às paredes dentinárias, tornam ainda mais difícil a desinfecção, manobras e aplicação de meios apropriados, são preponderantes para sua eliminação (COSTA, 2019).

Portanto, retirar corretamente a *smear layer* e empregar a medicação intracanal favorece a redução do número de microrganismos. Entretanto, mesmo assim não é possível assegurar a esterilização do sistema de canais radiculares (COSTA, 2019).

2.3 Técnicas para a retirada de *Smear Layer*

O preparo químico-mecânico do sistema de canais radiculares é uma das etapas de extrema importância no tratamento endodôntico. A limpeza e modelagem dos canais radiculares além de auxiliar na obtenção dos objetivos biológicos, reduz significativamente as bactérias, facilitando a obturação tridimensional do sistema de canais radiculares e conseqüentemente uma obturação de qualidade. O preparo dos canais deve ser feito com uma conicidade contínua de coronal para apical e a parte apical deve ser mantida na posição e com sua morfologia inicial (TABRIZIZADEH, M.; SHAREGHIB, A., 2015).

A remoção do *smear layer* pode ser realizada por meio da utilização de agentes químicos, agitação ultrassônica e irradiação a LASER. É importante ressaltar que, por ser composta por matéria orgânica e inorgânica, as técnicas utilizadas devem ser capazes de remover todas as partes (ODA, *et.al*, 2016).

A abordagem mais empregada na remoção da *smear layer* é o uso alternado de hipoclorito de sódio e ácido etilendiaminotetracético a 17% (EDTA) durante e ao final do preparo dos canais radiculares (BAUMGARTNER; MADER, 1987).

Analisando na literatura um estudo que avaliou a remoção da *smear layer* do terço apical de dentes instrumentados, com irrigação final com EDTA a 17%, com ou sem agitação, foi possível notar que, nos dois casos as técnicas de irrigação foram capazes de promover, em níveis aceitáveis, a remoção da *smear layer*, sem diferença estatística significativa quando comparados entre si (MARQUES, *et. al.*, 2008).

Já Santos (2005) em seu estudo demonstra que uma solução de EDTA 0,2% pode ser mais efetiva do que o hipoclorito de sódio, mas não remove completamente a *smear layer*, especialmente nos orifícios dos túbulos dentinários. Porém uma solução de EDTA a 3% foi tão efetiva quanto o ácido fosfórico e também quanto o EDTA 17% na remoção *smear layer*, quando usados como irrigação final em canais radiculares instrumentados, mas nenhuma diferença significativa foi encontrada entre eles.

Diante deste estudo foi possível ver que soluções ácidas desmineralizaram a dentina e poderia ter efeito adverso no tecido periapical. O EDTA é efetivo, mas desmineraliza menos, sendo mais seguro que as soluções ácidas, devido a sua baixa concentração. EDTA 3% deve ser menos irritante aos tecidos perirradiculares que EDTA 17% (SANTOS, 2005).

Outro estudo demonstra que, duas substâncias químicas muito utilizadas como irrigantes do canal radicular e bastante citadas na literatura, são a solução de hipoclorito de sódio e o EDTA (ácido etileno diamino tetracético) já citado anteriormente. Porém há outras alternativas medicamentosas, como é o caso do vinagre, que vem sendo utilizado como anti-séptico, agindo efetivamente sobre a microbiota endodôntica (IRALA, *et.al.*, 2009).

Vinagres de álcool provém do ácido acético, e contém elementos como enzimas e aminoácidos que são capazes de atacar os radicais livres que interferem na imunidade do corpo. Diante disto há também existência de pesquisas sobre a influência de tipos de vinagres na remoção da smear layer e exposição dos túbulos dentinários (IRALA, *et.al.*, 2009).

Ao associar o vinagre a outras substâncias como o hipoclorito de sódio 2,5%, clorexidina 2% e com EDTA, por meio de MEV (Microscopia Eletrônica de Varredura) em dentes incisivos humanos, houve um aumento significativo da capacidade de limpeza da smear layer (IRALA, *et.al.*, 2009).

Há também estudos que demonstram a capacidade de atuação do laser, na endodontia para melhorar a qualidade da limpeza e desinfecção dos canais radiculares, mostrando-se eficaz na ablação de esmalte e dentina, como no caso do laser de Er: YAG (érbio: ítrioalumínio-granada) (GUERISOLI, 2002).

A remoção de Smear-layer também se mostra eficaz quando os canais são irrigados com Er: YAG em baixa intensidade, com solução de EDTA a 17%. A remoção da camada de smear-layer ao longo de todo o canal foi semelhante quando o laser foi inserido no terço coronal superior e um milímetro aquém do comprimento de trabalho do canal radicular (GUERISOLI, 2002).

O laser ocupa uma posição intermediária no que diz respeito à capacidade de remoção da *smear layer* dos canais radiculares, não sendo tão eficiente quanto o EDTA a 15% nem tão ineficaz quanto o hipoclorito de sódio a 1,0%.

Uma observação da área irradiada revela um padrão que carece de uniformidade, apresentando ora regiões com grande quantidade de *smear layer*, ora áreas com grande exposição dos canalículos dentinários e padrão microrretentivo típico (GUERISOLI, 2002, p. 55).

Sobre o laser conclui-se, que é efetivo na limpeza do canal radicular, porém, algumas áreas não irradiadas ainda apresentaram *smear layer*.

Primo e Pinto (1998) comentam sobre a solução de EDTA empregada na superfície ao redor da polpa, a qual, mostrou-se um bom material a ser usado no canal radicular, pois após 15 minutos de seu uso não havia mais ação quelante.

Também há demonstração de várias soluções, usando combinações diferentes de volume e concentração de EDTA, mostrando que após o uso, a *smear layer* foi removida e ocorreu a abertura aparente dos túbulos dentinários, nos terços coronários e médios (PRIMO E PINTO, 1998).

Porém para os autores supracitados (1998) as soluções irrigadoras a base de EDTA sozinho, não são eficientes e capazes de remover completamente a *smear layer*, assim, é recomendado o uso de uma sequência de solventes orgânicos e inorgânicos, como por exemplo uma irrigação com 10ml de EDTA seguida de 10ml de hipoclorito de sódio (NaCl).

Os aparelhos de ultrassom também foram empregados na endodontia, e há uma demonstração de que se associados à outras substâncias como o hipoclorito de sódio a 2% e 5,25%, pode ser um método eficiente para remover a *smear layer* de áreas instrumentadas do canal. Também há recomendação de que o uso da solução de 2% ativada por um ultrassom eficiente, realiza a limpeza final dos canais radiculares. E ainda há a sugestão de que a irrigação associada ao ultrassom pode ser superior com o EDTA ou com uma combinação do EDTA/ hipoclorito de sódio, ambos tendem a deixar debris ao final (PRIMO E PINTO, 1998).

Ainda, pode-se utilizar técnicas associadas como o ultrassom, os dispositivos sônicos ou o laser, que juntamente com a solução irrigante adequada irão melhorar a técnica de remoção da *smear layer* e obter melhores resultados (DUARTE, 2015).

Há que se considerar também, que o ambiente do canal radicular favorece a colonização e a formação de um biofilme resistente aos antimicrobianos e às vezes inacessível aos instrumentos e irrigantes endodônticos, sendo essa anatomia do canal um dos grandes desafios na instrumentação e no processo de desinfecção e

eliminação do biofilme bacteriano. Ao ser estruturada em biofilme, a bactéria é menos suscetível aos agentes antimicrobianos, assim, a escolha de uma solução irrigadora eficaz é fundamental (FREIRE, 2015).

Estudos realizados *in vitro*, visando desenvolver um biofilme padrão viável, para estudos em estratégias antimicrobianas, levaram à obtenção de um modelo de biofilme na dentina radicular humana com 60 dias de desenvolvimento, sob baixa oxigenação e ambiente rico em nutriente. Mostrando que este modelo pode ser viável para estudos que querem criar estratégias antimicrobianas, permitindo um tempo satisfatório de colonização de espécies microbianas selecionadas com propriedades de virulência e aderência (FREIRE, 2015).

Diante desta técnica o maior desafio dos profissionais é levar o irrigante em todas as superfícies do canal radicular, em um volume correto e dentro de um intervalo de tempo que neutralize as bactérias e ajude os instrumentos a romper o biofilme (FREIRE, 2015).

Há estudos que ressaltaram a eficácia, de após a instrumentação dos canais radiculares concluída, de se fazer uma irrigação final com 3mL de NaOCl à 2,5% e depois de secos com pontas de papel absorvente esterilizadas, serem preenchidos com EDTA à 17%, mantidos por 3 minutos, seguidos de nova irrigação com 3mL de NaOCl à 2,5% e secos com pontas de papel absorventes. Após esse preparo, o tratamento foi concluído com a obturação do SCR, pela técnica híbrida de TAGGER, obtendo-se grande sucesso na finalização. (COSTA, 2019).

Dentre as literaturas estudadas, ao analisar as práticas mais utilizadas para a remoção de *smear layer*, nota-se que há inúmeros métodos e soluções desinfetantes, porém nenhuma delas é capaz de remover essa camada de forma integral e permanente. Alguns estudos indicam que a solução mais eficaz nesta remoção é realmente a utilização de EDTA a 17%, não devendo exceder 1 minuto, pois após muitos minutos de atuação existe grande probabilidade de erosão dentinária (DUARTE, 2015).

Porém estudos mais recentes demonstram que uma irrigação contínua com 5ml de EDTA a 17% por 3 minutos é mais eficiente para remover a *smear layer* das paredes dos canais. Diante disto e dos diversos novos métodos coadjuvantes de agitação da irrigação, recomenda-se a agitação do EDTA, por um minuto, seguido da agitação do NaOCl, para a remoção efetiva de ambos os componentes, orgânicos e

inorgânicos, da camada de *smear layer* após o preparo biomecânico dos canais radiculares, o que permite uma adequada desinfecção do SCR, sem alterar a estrutura dentária (MAFRA *et.al.*, 2017).

Além disso, verificou-se que ambas as soluções quando ativadas, tanto pelo método de agitação das soluções quanto pelo laser, aumentaram ainda mais a remoção da *smear layer* (MAFRA *et.al.*, 2017).

Outros estudos demonstram que o preparo do canal radicular, os comprimentos radiculares padronizados em 16 mm e canais secos com cones de papel absorvente e preenchidos com EDTA 17% por 3 minutos houve excelente remoção da *smear layer* (FREIRE, 2015).

Para remoção da *smear layer*, o canal radicular deve ser preenchido com EDTA e agitado por três minutos com o instrumento memória. Após este período, deve ser realizada irrigação abundante com soro fisiológico ou água destilada (GRECCA; ROSA, 2020, p.81).

Grecca e Rosa (2020), salientaram que dentro do protocolo de irrigação no tratamento endodôntico, em casos de biopulpectomia (finalidade de limpeza) necessita-se de irrigação com solução de NaOCl a 1%, e na irrigação final, neutralizar o hipoclorito com soro fisiológico ou água destilada e o fazer preenchimento do canal radicular com EDTA a 17%, por 3 minutos. Finalizar com a neutralização do EDTA com soro ou água destilada e aspiração e secagem do canal radicular. Já no tratamento de casos de necrose pulpar, (finalidade de limpeza e desinfecção), deve-se realizar irrigação com solução de NaOCl a 2,5%, e na toailete final, neutralizar o hipoclorito com soro fisiológico ou água destilada e preenchimento do canal radicular com EDTA a 17% por 3 minutos.

Pesquisas concluem que quanto maior o tempo de contato entre a solução e a parede dentinária, maior será a capacidade de remoção de matéria inorgânica. Assim, usar o EDTA tem sido uma solução bem recomendada, pois nota-se que essa substância, usada como um agente quelante dentro da endodontia, reage de forma eficaz com os íons de cálcio da dentina, removendo-os por completo. Os estudos analisados demonstram que o EDTA realiza a descalcificação independente do pH e do intervalo de tempo, de forma rápida e eficiente, quando comparado a outras soluções (MAFRA ET.AL., 2017).

2.4. Vantagens de retirar a *Smear Layer*

Há ainda muitas controvérsias em relação às vantagens da remoção da *smear layer* no tratamento endodôntico, pois ela é apontada frequentemente como uma barreira física contra bactérias e seus subprodutos. Assim, alguns consideram que ela protege a dentina das bactérias e outros, afirmam que as bactérias poderiam permanecer na *smear layer* e nos túbulos dentinários apesar da instrumentação do canal radicular, podendo sobreviver e se multiplicar dentro dos túbulos dentinários (MAFRA, *et.al.*, 2017).

A remoção da *smear layer* facilita a entrada pacífica das bactérias. Porém essa camada de debris não constitui uma barreira estrita porque as bactérias podem liberar enzimas proteolíticas que irão degradá-la, criando uma fenda entre o material obturador e a parede do canal, permitindo assim a infiltração de outras bactérias, tanto nas paredes quanto no interior dos túbulos dentinários (PRIMO E PINTO, 1998).

Para executar um tratamento endodôntico adequado e eficiente, os materiais obturadores endodônticos, devem ser aplicados em superfícies livres da camada de *smear layer*. Quando as superfícies de dentina preparada estão limpas, há um aumento da eficiência seladora da obturação. Então nota-se que a *smear layer* age nas paredes do canal radicular como barreiras físicas intermediárias, que podem interferir na adesão e na entrada dos agentes seladores dentro dos túbulos dentinários (PRIMO E PINTO, 1998).

Portanto, sem a camada de *smear layer*, os materiais obturadores têm mais chance de penetrar adequadamente nos túbulos dentinários, dessa forma, esta remoção deve ser realizada antes do processo de obturação dos canais radiculares, favorecendo a adesão do cimento obturador e dos cones de guta percha às paredes dos canais (PRIMO E PINTO, 1998).

3. CONCLUSÃO

A maioria dos estudos realizados, mostra que é fundamental a remoção desta camada, pois assim é possível obter uma limpeza e desinfecção bacteriana mais adequadas, além de permitir uma melhor adaptação dos materiais obturadores às paredes dos canais, proporcionando o sucesso do tratamento.

Entretanto, nota-se que nenhuma das técnicas promove a remoção integral e permanente desta camada.

Assim, conclui-se neste trabalho, através da leitura das bibliografias consultadas que a solução mais eficaz na remoção da *smear layer* é a utilização de EDTA A 17%, com agitação de 3 minutos.

REFERÊNCIAS

COSTA, L.M.A.S. **Ação de substâncias quelantes e métodos de ativação na remoção da smear layer no retratamento endodôntico.** Tese apresentada à unic, como requisito parcial para a obtenção do título de doutora em ciências odontológicas integradas. Cuiabá, 2019.

DUARTE, A. S. R. **Técnicas e soluções para remoção da Smear Layer.** Dissertação apresentada à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária. Porto, Portugal. 2015.

FREIRE, A.M. **Potencial Antimicrobiano de Diferentes Protocolos de Irrigação em Canais Radiculares Infectados.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás para obtenção de título de Mestre em Odontologia, área de Concentração Clínica Odontológica. Goiânia, 2015.

GRECCA, F. S., ROSA, R. A.. **Irrigação dos Canais Radiculares.** Endodontia pré-clínica / Odontologia UFRGS. – 1. Ed. – Porto Alegre: Evangraf, 2020. 136 p.: il. Capítulo 4, p. 75 a 82.

GUERISOLI, D. M. Z. **Estudo, por meio da microscopia eletrônica de varredura, da remoção da smear layer dos canais radiculares após aplicação de diferentes agentes quelantes e do laser Er:YAG.** Dissertação de Mestrado apresentada à FORP USP - Departamento de Odontologia Restauradora. Ribeirão Preto, 76 p. 2002.

IRALA, L. E. D.; SOARES, R. G.; BARBOSA, A. N.; RORIG, A.; PETER, J.. Capacidade de remoção da smear layer das paredes do canal radicular utilizando o vinagre de álcool e o vinagre de maçã como soluções irrigadoras durante a terapia endodôntica. **Stomatos**, Universidade Luterana do Brasil. Rio Grande do Sul, vol. 15, núm. 28, enero-junio, 2009, pp. 47-57.

MAFRA, S.C.; GIRELLI, C.F.M.; XAVIER, V.F.G.; LACERDA, M.F.L.; LACERDA G.P.; COELHO, R.G.. A eficácia da solução de EDTA na remoção de smear layer e sua relação com o tempo de uso: uma revisão integrativa. **RFO – Revista da Faculdade de Odontologia**, UPF, Passo Fundo, v. 22, n. 1, p. 120-129, jan./abr. 2017.

MARQUES, A. A. F.; GARCIA, L. da F. R.; FROTA, M. F. da; SIMÕES, R. A.; CONSANI, S. Avaliação ultraestrutural da remoção da smear layer em canais radiculares utilizando edta 17% com ou sem agitação. **Revista de Clínica e Pesquisa Odontológica**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 71-75, maio/ago. 2008.

ODA, D. F.; TARTARI, T.; MAENOSONO, R. M.; DUARTE, M. A. H.; MORAES I. G. de; BRAMANTE C. M.; VIVAN R. R.. Smear layer na endodontia, preservar ou remover. **SALUSVITA**, Bauru, v. 35, n. 1, p. 119-127, 2016.

PRIMO, L. G.; PINTO, A. C. G.. Efeito de diferentes substâncias irrigadoras na remoção da smear layer durante o tratamento endodôntico. **JBP - Jornal brasileiro**

de odontopediatria. odontol. bebê; Curitiba, 1(1): 80-6, jan-mar. 1998. Disponível em: <http://www.ibiblio.org/cedros/efeitode.htm>. Acesso em março/2020.

SANTOS, I. L. **Avaliação da capacidade de remoção da smear layer das paredes de canais instrumentados utilizando diferentes substâncias químicas auxiliares ao preparo químico-mecânico.** Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de mestre em Clínica Odontológica. Área de Endodontia. Piracicaba. 2005.

Tabrizzadeh, M., Shareghi, A. (2015). The Effect of Preparation Size on Efficacy of Smear Layer Removal; A Scanning Electron Microscopic Study, Iran **Endod J. Summer**; 10(3) pp. 169–173