

SMEAR LAYER NA ENDODONTIA, PRESERVAR OU REMOVER?

Smear layer in endodontics, preserve or remove?

Denise Ferracioli Oda¹

Talita Tartari¹

Rafael Massunari Maenoso¹

Marco Antonio Hungaro Duarte¹

Ivaldo Gomes de Moraes¹

Clóvis Monteiro Bramante¹

Rodrigo Ricci Vivan¹

¹ Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos, Faculdade de Odontologia de Bauru, USP, Bauru, São Paulo, Brasil

ODA, Denise Ferracioli *et al.* *Smear layer* na endodontia, preservar ou remover. *SALUSVITA*, Bauru, v. 35, n. 1, p. 119-127, 2016.

RESUMO

Introdução: todo canal radicular instrumentado, seja por métodos manuais ou rotatórios, apresentará a formação de uma lama de detritos sobre a parede dentinária, sendo esta composta tanto por matéria orgânica quanto inorgânica, denominada de smear layer. Em relação a sua remoção ou manutenção das paredes do canal, diversos autores apresentaram opiniões e resultados divergentes, gerando dúvidas aos clínicos em relação à conduta mais adequada a ser empregada no tratamento endodôntico. **Objetivo:** este trabalho, por meio de uma revisão de literatura, visa fornecer uma resposta clara, capaz de melhorar o prognóstico do tratamento. **Metodologia:** para isso, foram utilizados 25 trabalhos desde o ano de 1975 a 2014, coletados por meio das bases de dados PubMed e Web of Science, com as palavras

Recebido em: 18/01/2015

Aceito em: 31/03/2016

chaves: “smear layer”, “smear layer removal”, “smear layer permeability”, “smear layer bacteria” e “smear layer sealing”. **Conclusão:** baseado na metodologia proposta pode-se concluir que a remoção da smear layer é a melhor conduta a ser tomada durante o tratamento endodôntico, pois proporciona uma ação antimicrobiana mais eficiente das substâncias irrigadoras e medicações intracanaís, além de permitir um melhor selamento entre dentina e material obturador, reduzindo as chances de uma infiltração.

Palavras-chave: Camada de esfregaço; Permeabilidade da dentina; Endodontia;

ABSTRACT

Introduction: *the root canal instrumentation, either by manual or mechanicals methods, will result in a formation of debris layer on dentin surface composted by organic and inorganic tissues, denominated smear layer. Due to the several divergent opinion about its removal or maintenance into the root canal, the clinicians may have a doubt for the most appropriate conduct to be performed in endodontics treatments.* **Objective:** *this article aimed collect the mains results obtained by different authors to provide a clear answer capable of improving the treatment prognosis.* **Methods:** *for this, were used 25 articles since 1975 to 2014 collected by date base PubMed and Web of Science with the keywords “smear layer”, “smear layer removal”, “smear layer permeability”, “smear layer bacteria” and “smear layer sealing”.* **Conclusion:** *based in the informations obtained in this review, its was concluded that the smear layer removal can, not only, improve the antimicrobial action of the irrigants agents and intracanal medicaments, but also provide a most efficient sealing of the filling material to dentine wall, reducing the chances to occur a leak in its interface.*

Keywords: *Smear layer. Dentin permeability. Endodontic.*

INTRODUÇÃO

A manutenção ou remoção da smear layer é motivo de muitos questionamentos dentro da endodontia. Por ser considerada uma barreira física sobre a abertura dos túbulos dentinários, há controvérsias

ODA, Denise Ferracioli et al. *Smear layer* na endodontia, preservar ou remover. *SALUSVITA*, Bauru, v. 35, n. 1, p. 119-127, 2016.

ODA, Denise Ferracioli
et al. Smear layer na
endodontia, preservar
ou remover. *SALUSVITA*,
Bauru, v. 35, n. 1, p. 119-
127, 2016.

se sua presença gera benefícios ou malefícios ao resultado final do tratamento endodôntico.

A smear layer é o resultado da ação de instrumentos, seja manual ou rotatório, sobre a parede dentinária dos canais radiculares. Segundo a American Association of Endodontics (1994), ela pode ser descrita como uma fina película de detritos superficial, frouxamente aderida à superfície dentinária. É composta por matéria inorgânica, as raspas de dentina e matéria orgânica, constituída pelos remanescentes de tecido pulpar, componentes bacterianos e seus sub-produtos.

O primeiro relato na endodontia foi realizado por McComb e Smith (1975), que constataram a presença da camada de smear layer em todo canal radicular preparado e alargado, independente da técnica de instrumentação empregada. Sua espessura pode variar de 1 a 5 μm , contudo, ela pode ser empurrada para o interior dos túbulos dentinários devido aos movimentos empregados durante a instrumentação, atingindo uma profundidade de até 40 μm (MADER; BAUMGARTNER; PETERS, 1984). Nesta situação ela passa a ser denominada de smear plug (BRÄNNSTRÖM; NORDENVALL; GLANTZ, 1980). Ao ser visualizada por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV) percebe-se que é formada por um amontoado de grânulos amorfos e irregulares (BRÄNNSTRÖM; NORDENVALL; GLANTZ, 1980), com diâmetro variando de 0,05 a 0,1 μm (PASHLEY; DEPEW, 1986). Além disso, pode apresentar bactérias e seus sub-produtos junto a sua composição, quando em canais contaminados.

Sua remoção pode ser realizada por meio da utilização de agentes químicos, agitação ultrassônica e irradiação a LASER. É importante salientar que, por ser composta por matéria orgânica e inorgânica, os meios utilizados devem ser capazes de remover ambas as partes. A abordagem mais empregada na remoção da smear layer é o uso alternado de hipoclorito de sódio e ácido etilenodiaminotetracético a 17% (EDTA) durante e ao final do preparo dos canais radiculares (BAUMGARTNER; MADER, 1987). Além disso, uma maior limpeza das paredes dentinárias pode ser alcançada ao agitar essas substâncias no conduto com auxílio do ultrassom (AHMAD; PITT FORD; CRUM, 1987). Outra ferramenta que pode ser utilizada para esta finalidade é o LASER, principalmente o Er:YAG, que promove a remoção da smear layer sem provocar derretimento, carbonização ou recristalização da dentina (TAKEDA *et al.*, 1998).

Ao ser removida, haverá um aumento significativo na permeabilidade dentinária, que para alguns autores torna-se uma situação prejudicial ao sucesso do tratamento, uma vez que isso facilita a penetra-

ção de microorganismos e seus sub-produtos no interior dos túbulos (PASHLEY; MICHELICH; KEHL, 1981; SAFAVI; SPANGBERG; LANGELAND, 1990). Contudo, este aumento na permeabilidade é visto como algo benéfico por outros (MADER; BAUMGARTNER; PETERS, 1984), já que favorece um íntimo contato entre dentina e substâncias utilizadas no interior do conduto, como irrigantes, medicações e cimentos obturadores.

OBJETIVO

Frente a este conflito de resultados e opiniões, este trabalho teve como objetivo revisar os principais trabalhos sobre este assunto a fim de esclarecer ao clínico, qual a melhor conduta a ser tomada em relação à smear layer na endodontia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a seleção dos artigos foram utilizadas as bases de dados PubMed e Web of Science, com os termos “Smear layer”, “smear layer removal”, “smear layer permeability”, “smear layer bacteria”, “smear layer sealing”.

RESULTADOS

Para esta revisão foram selecionados 25 artigos publicados de 1975 a 2014 em diferentes revistas científicas internacionais.

DISCUSSÃO

A presença de micro-organismos no sistema de canais radiculares está intimamente relacionado às doenças perirradiculares e insucessos endodônticos (DRAKE *et al.*, 1994). Por isto, é de grande importância encontrar meios para reduzir ou torná-los inviáveis. Diversos autores pesquisaram a influência da smear layer, não apenas sobre esses microrganismos, mas também sobre os materiais utilizados em diferentes etapas do tratamento endodôntico, a fim de verificar se a presença da smear layer promove ou não benefícios ao tratamento.

ODA, Denise Ferracioli *et al.* Smear layer na endodontia, preservar ou remover. *SALUSVITA*, Bauru, v. 35, n. 1, p. 119-127, 2016.

ODA, Denise Ferracioli
et al. Smear layer na
endodontia, preservar
ou remover. *SALUSVITA*,
Bauru, v. 35, n. 1, p. 119-
127, 2016.

Drake *et al.* (1994) analisaram uma importante consequência advinda da remoção da smear layer, o aumento da permeabilidade dentinária. Segundo os autores, na ausência da barreira de detritos, os micro-organismos colonizariam com maior facilidade os túbulos dentinários, contribuindo na instalação de infecções endodônticas persistentes. Analisaram dentes que tiveram, ou não, a smear layer removida, e em seguida contaminados por cepas de *S. anginosus*. Por meio de MEV, verificou-se que a ausência da smear layer sobre dentina propiciou uma maior colonização bacteriana nos túbulos dentinários em comparação aos dentes em que ela foi mantida.

Frente a estes resultados, acreditava-se que a manutenção da smear layer protegeria os túbulos dentinários de uma possível infiltração bacteriana (PASHLEY; MICHELICH; KEHL, 1981; SAFAVI; SPANGBERG; LANGELAND, 1990). Assim, sua manutenção seria indicada principalmente nos casos de biopulpectomia, onde por princípio, o sistema de canais está livre de contaminação. Contudo, Willians E Goldman (1985) já haviam verificado que a presença da smear layer sobre os túbulos não é uma barreira eficiente em conter a penetração bacteriana, ela apenas retarda esta ação. Além disso, em trabalho de Clark-Holke *et al.* (2003), foi realizado a contaminação bacteriana em dentes com e sem smear layer, sendo que a inoculação das cepas ocorreu após a obturação dos mesmos. Ao final, constatou-se que na ausência da smear layer houve a passagem reduzida de bactérias pelos túbulos em comparação ao grupo em que a smear layer foi mantida. A presença do material obturador pode explicar a obtenção de resultados opostos ao de Drake *et al.* (1994), já que a ausência da smear layer permitiu um íntimo contato entre dentina e material obturador, propiciando um selamento de maior qualidade.

Quanto aos casos de necropulpectomia, onde os canais já apresentam micro-organismos no sistema de canais radiculares, havia a crença de que a manutenção da smear layer sobre a abertura dos túbulos dentinários seria capaz de aprisioná-los, mantendo-os isolados de possíveis fontes de nutrientes, até que eles fossem mortos por esta situação. Porém, Pashley (1984) demonstrou que estas bactérias aprisionadas no interior dos túbulos dentinários, além de conseguirem manter-se viáveis por muito tempo, elas utilizam a própria smear layer como fonte de nutrientes, alimentando-se de seus componentes proteicos. Esta dissolução de parte orgânica da smear layer promove a formação de “gaps” e espaços vazios que permitem a passagem de fluidos, possíveis nutrientes e demais micro-organismos e sub-produtos, contribuindo para o aumento da população bacteriana no interior desses túbulos (TURPIN; CHAGNEAU; VULCAIN, 2000).

A presença da smear layer, como já citado, diminui a permeabilidade dentinária e dificulta que substâncias ou materiais utilizados nos canais radiculares tenham um maior contato com a parede do conduto. A utilização de substâncias com capacidade antimicrobiana, como auxiliares à instrumentação do conduto, é de grande valia na redução da população microbiana. Porém, quando esses meios auxiliares são utilizados sobre uma superfície repleta de detritos, sua penetração e, conseqüentemente, a ação será menor (McCOMB; SMITH, 1975). Tal fato foi verificado por alguns autores que, ao utilizarem substâncias irrigadoras e medicações intracanaís na ausência da smear layer, observaram uma maior penetração dessas substâncias no interior dos túbulos (FOSTER; KULILD; WELLER, 1993; BYSTROM *et al.*, 1987), contribuindo para uma melhor eficácia antimicrobiana dos mesmos, uma vez que as bactérias podem ser facilmente alcançadas e destruídas (BAUMGARTNER *et al.*, 1984).

Assim como a permeabilidade dentinária influencia na penetração de substâncias auxiliares, ela também influencia na penetração de cimentos obturadores endodônticos. Kokkas *et al.* (2004) avaliaram 3 diferentes cimentos endodônticos em dentes com e sem a presença da smear layer, e verificaram que nos dentes em que ela foi removida, houve uma maior penetração dos cimentos avaliados em comparação àqueles em que ela foi mantida. Conseqüentemente, com uma maior penetração de cimento, a resistência de união à parede dentinária tende a aumentar. Trabalhos que avaliaram a resistência de união de diferentes cimentos sobre paredes dentinárias, na ausência e presença da smear, constataram que a sua remoção resultou no aumento desta força de união devido a maior penetração de cimento (GETTLEMAN; MESSER; ELDEEB, 1991; FOROUGH *et al.*, 2014).

Uma parede dentinária sem smear layer, ao promover maior penetração e adesão do cimento à dentina, também melhora a capacidade seladora da obturação, reduzindo a ocorrência de infiltrações (YANG; BAE, 2002). Kennedy *et al.* (1986) por meio do corante azul de metileno, demonstrou que dentes obturados, que tiveram a smear layer removida previamente, apresentaram menor infiltração apical em comparação àqueles em que ela foi mantida. Em trabalho semelhante, Sisodia *et al.* (2014) avaliaram a influência da manutenção ou remoção da smear layer em dentes obturados, frente a penetração bacteriana. Ao final, concluíram que a remoção da smear layer proporcionou maior resistência à infiltração bacteriana, provavelmente em decorrência de um melhor selamento entre cimento e dentina.

ODA, Denise Ferracioli *et al.* Smear layer na endodontia, preservar ou remover. *SALUSVITA*, Bauru, v. 35, n. 1, p. 119-127, 2016.

ODA, Denise Ferracioli
et al. Smear layer na
endodontia, preservar
ou remover. *SALUSVITA*,
Bauru, v. 35, n. 1, p. 119-
127, 2016.

Em um trabalho de grande impacto científico, uma revisão sistemática realizada por Shabravan *et al.* (2007), registrou os mais relevantes trabalhos relacionados a smear layer. No total foram utilizados 65 trabalhos divididos em 2 grupos, de acordo com o número de amostras (n). O primeiro grupo possui 35 (100%) trabalhos que apresentavam $n < 30$, onde 23 (65,7%) não conseguiram resultados significativos, 10 (28,6%) concluíram a favor da remoção da smear layer e 2 (5,7%) contra a remoção. Já o segundo grupo era composto por 30 trabalhos que apresentavam $n \geq 30$, em que apenas 12 (40%) terminaram sem resultados significativos, 17 (56,6%) concluíram a favor da retirada da smear layer e apenas 1 (3,3%) defendeu o contrário. Percebe-se que o aumento do número de amostras contribuiu para o aumento de trabalhos com resultados mais conclusivos, aumentando também a confiabilidade do trabalho.

CONCLUSÃO

Por fim, frente a todas as informações aqui expostas, é possível concluir que a melhor conduta a ser tomada em relação a smear layer na endodontia é a sua remoção, independente do método empregado. Pois promoverá maior contato e ação das substâncias irrigadoras, permitir maior penetração e ação dos medicamentos intracanaís e por promover um melhor selamento entre dentina e material obturador. Dessa forma, as chances de ocorrerem infiltrações serão menores, melhorando o prognóstico do tratamento endodôntico.

REFERÊNCIAS

AHMAD, M.; PITT FORD, T.J.; CRUM, L.A. Ultrasonic debridement of root canals: acoustic streaming and its possible role. **J Endod**, Baltimore, v. 13, n. 10, p. 490-499, Oct. 1987.

AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTICS GLOSSARY 1994.

BAUMGARTNER, J.C.; MADER, C.L. A scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regimens. **J Endod**, Baltimore, v. 13, n. 4, p. 147-157, Apr. 1987.

BAUMGARTNER, J.C.; BROWN, C.M.; MADER, C.L.; PETERS, D.D.; SHULMAN, J.D. A scanning electron microscopic evaluation

of root canal debridement using saline, sodium hypochlorite, and citric acid. **J Endod**, Baltimore, v. 10, n. 11, p. 525-531, Nov. 1984.

BRÄNNSTRÖM, M.; NORDENVALL, K.J.; GLANTZ, P.O. The effect of EDTA-containing surface-active solutions on the morphology of prepared dentin: an in vivo study. **J Dent Res**, Washington, v. 59, n. 7, p. 1127-1131, Jul. 1980.

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**, Copenhagen, v. 3, n. 2, p. 58-63, Apr. 1987.

CLARK-HOLKE, D.; DRAKE, D.; WALTON, R.; RIVERA, E.; GUTHMILLER, J.M. Bacterial penetration through canals of endodontically treated teeth in the presence or absence of the smear layer. **J Dent**, Guildford, v. 31, n. 4, p. 275-281, May. 2003.

DRAKE, D.R.; WIEMANN, A.H.; RIVERA, E.M.; WALTON, R.E. Bacterial retention in canal walls in vitro: effect of smear layer. **J Endod**, Baltimore, v. 20, n. 2, p. 78-82, Feb. 1994.

FOROUGH REYHANI, M.; GHASEMI, N.; RAHIMI, S.; SALEM MILANI, A.; MOKHTARI, H.; SHAKOUIE, S.; SAFARVAND, H. Push-Out Bond Strength of Dorifill, Epiphany and MTA-Fillapex Sealers to Root Canal Dentin with and without Smear Layer. **Iran Endod J**, Tehran, v. 9, n. 4, p. 246-250, Oct. 2014.

FOSTER, K.H.; KULILD, J.C.; WELLER, R.N. Effect of smear layer removal on the diffusion of calcium hydroxide through radicular dentin. **J Endod**, Baltimore, v. 19, n. 3, p. 136-140, Mar. 1993.

GETTLEMAN, B.H.; MESSER, H.H.; ELDEEB, M.E. Adhesion of sealer cements to dentin with and without smear layer. **Endodoncia**, Mexico, v. 9, n. 2, p. 83-91, Apr-Jun. 1991.

KENNEDY, W.A.; WALKER, W.A.3rd; GOUGH, R.W. Smear layer removal effects on apical leakage. **J Endod**, Baltimore, v. 12, n. 1, p. 21-27, Jan. 1986.

KOKKAS, A.B.; BOUTSIOUKIS, A.C.; VASSILIADIS, L.P.; STAVRIANOS, C.K. The influence of the smear layer on dentinal tubule penetration depth by three different root canal sealers: an in vitro study. **J Endod**, Baltimore, v. 30, n. 2, p. 100-102, Feb. 2004.

MADER, C.L.; BAUMGARTNER, J.C.; PETERS, D.D. Scanning electron microscopic investigation of the smeared layer on root canal walls. **J Endod**, Baltimore, v. 10, n. 10, p. 477-483, Oct. 1984.

ODA, Denise Ferracioli *et al.* Smear layer na endodontia, preservar ou remover. *SALUSVITA*, Bauru, v. 35, n. 1, p. 119-127, 2016.

ODA, Denise Ferracioli
et al. Smear layer na
endodontia, preservar
ou remover. *SALUSVITA*,
Bauru, v. 35, n. 1, p. 119-
127, 2016.

McCOMB, D.; SMITH, D.C. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. **J Endod**, Baltimore, v. 1, n. 7, p. 238-242, Jul. 1975.

PASHLEY, D.H.; MICHELICH, V.; KEHL, T. Dentin permeability: effects of smear layer removal. **J Prosthet Dent**, v. 46, n. 5, p. 531-537, Nov. 1981.

PASHLEY, D.H. Smear layer: physiological considerations. **Oper Dent Suppl**, Seattle, v. 3, p. 13-29, 1984.

PASHLEY, D.H.; DEPEW, D.D. Effects of the smear layer, Copalite, and oxalate on microleakage. **Oper Dent**, Seattle, v. 11, n. 3, p. 95-102, Summer. 1986.

SAFAVI, K.E.; SPANGBERG, L.S.; LANGELAND, K. Root canal dentinal tubule disinfection. **J Endod**, Baltimore, v. 16, n. 5, p. 207-210, May. 1990.

SHAHRAVAN, A.; HAGHDOOST, A.A.; ADL, A.; RAHIMI, H.; SHADIFAR, F. Effect of smear layer on sealing ability of canal obturation: a systematic review and meta-analysis. **J Endod**, Baltimore, v. 33, n. 2, p. 96-105, Feb. 2007.

SISODIA, R.; RAVI, K.S.; SHASHIKIRAN, N.D.; SINGLA, S.KULKARNI, V. Bacterial penetration along different root canal fillings in the presence or absence of smear layer in primary teeth. **J Clin Pediatr Dent**, Birmingham, v. 38, n. 3, p. 229-234, Spring. 2014.

TAKEDA, F.H.; HARASHIMA, T.; KIMURA, Y.; MATSUMOTO, K. Efficacy of Er:YAG laser irradiation in removing debris and smear layer on root canal walls. **J Endod**, Baltimore, v. 24, n. 8, p. 548-551, Aug. 1998.

TURPIN, Y.L.; CHAGNEAU, F.; VULCAIN, J.M. Impact of two theoretical cross-sections on torsional and bending stresses of nickel-titanium root canal instrument models. **J Endod**, Baltimore, v. 26, n. 7, p. 414-417, Jul. 2000.

WILLIAMS, S.; GOLDMAN, M. Penetrability of the smeared layer by a strain of *Proteus vulgaris*. **J Endod**, Baltimore, v. 11, n. 9, p. 385-388, Sep. 1985.

YANG, S.E.; BAE, K.S. Scanning electron microscopy study of the adhesion of *Prevotella nigrescens* to the dentin of prepared root canals. **J Endod**, Baltimore, v. 28, n. 6, p. 433-437, Jun. 2002.