

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

ALEXANDER POMPERMAYER JARDINE

O EFEITO DA IRRIGAÇÃO FINAL NA PENETRABILIDADE DE UM CIMENTO A
BASE DE RESINA EPÓXI NOS TÚBULOS DENTINÁRIOS: ANÁLISE POR
MICROSCOPIA CONFOCAL A LASER

Porto Alegre
2014

ALEXANDER POMPERMAYER JARDINE

O EFEITO DA IRRIGAÇÃO FINAL NA PENETRABILIDADE DE UM CIMENTO A
BASE DE RESINA EPÓXI NOS TÚBULOS DENTINÁRIOS: ANÁLISE POR
MICROSCOPIA CONFOCAL A LASER

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Patrícia Maria Poli Kopper Móra

Porto Alegre

2014

CIP - Catalogação na Publicação

Jardine, Alexander Pompermayer

O efeito da irrigação final na penetrabilidade de um cimento a base de resina epóxi nos túbulos dentinários: análise por microscopia confocal a laser / Alexander Pompermayer Jardine. -- 2014. 29 f.

Orientadora: Patrícia Maria Poli Kopper Móra.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre, BR-RS, 2014.

1. Endodontia. 2. Irrigantes do canal radicular. 3. Microscopia confocal a laser. I. Móra, Patrícia Maria Poli Kopper, orient. II. Título.

Dedico este trabalho à minha mãe e futura colega de profissão, Inês Regina Pompermayer. Obrigado pela liberdade que me destes para escolher a Odontologia – tão amada por ti – como caminho profissional. Tu és o espelho de ser humano e profissional que eu desejo ser.

À minha família, pelo apoio a cada escolha, pela torcida a cada desafio e pela alegria a cada conquista.

Aos meus amigos e colegas de Faculdade, em especial a Bibiana Franzen Matte, Marcelo Biondo da Silva, Ramiro Martins Quintana e Thomás Müller Forte, por todos os momentos de companheirismo.

AGRADECIMENTOS

À Prof^a. Patrícia Maria Poli Kopper Móra, orientadora deste trabalho. Obrigado pela confiança ao me aceitar como aluno de iniciação científica, pelo apoio e compreensão e por me ensinar a pensar Odontologia e Endodontia. Sempre serei grato.

Ao Prof. Marcus Vinícius Reis Só, pela parceria neste e em outros trabalhos, pelo incentivo e exemplo durante todos esse anos.

Aos cirurgiões-dentistas e doutorandos em Endodontia, Ricardo Abreu da Rosa e Manuela Favarin Santini, pelo companheirismo e auxílio neste trabalho e em tantos outros momentos. Vocês fizeram tudo ser mais fácil e alegre.

Aos mestres, Prof. Régis Burmeister dos Santos, Prof. João Ferlini Filho, Prof. Francisco Montagner, Prof^a. Fabiana Grecca Villela, Prof^a. Simone Bonato Luisi, Prof^a. Renata Grazziotin e Prof. Augusto Bodanezzi, por transmitirem conhecimento e estarem sempre presentes na minha formação.

Aos alunos de pós-graduação em Endodontia e bolsistas de iniciação científica em Endodontia, por permitirem a troca de conhecimento e, assim, o crescimento profissional de todos nós.

RESUMO

JARDINE, Alexander Pompermayer. **O efeito da irrigação final na penetrabilidade de um cimento a base de resina epóxi nos túbulos dentinários**: análise por microscopia confocal a laser. 2014. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de três soluções irrigadoras (EDTA 17%, BioPure MTAD e QMix) na penetrabilidade de um cimento a base de resina epóxica em túbulos dentinários de dentes humanos utilizando microscopia confocal a laser. Quarenta e oito raízes disto-vestibular de molares superiores foram selecionadas e os canais instrumentados com Sistema ProTaper Universal até a lima F3. Os grupos foram divididos de acordo com a solução irrigadora inicial (SI) e final (SF): GC – NaOCl 2,5% (SI) + soro fisiológico (SF) (n=12); GE - NaOCl 2,5% (SI) + EDTA 17% (SF) (n=12); GM – NaOCl 1,3% (SI) + BioPure MTAD (SF) (n=12); GQ – NaOCl 2,5% (SI) + Qmix (SF) (n=12). Foi utilizado 2mL de NaOCl após cada troca de instrumento, associado a 5 mL de solução irrigadora final por 2 minutos após o preparo químico mecânico. Em seguida, lavagem final com 2 mL de soro fisiológico será realizada. Após a realização dos protocolos de irrigação, dois espécimes por grupo foram analisados por meio de microscopia eletrônica de varredura (2000x) para análise da remoção de smear layer. Os demais espécimes foram obturados com cones de guta-percha e AH Plus acrescido do corante Rhodamina B em uma proporção de 0,1%. A seguir os espécimes foram seccionados transversalmente a 4mm do ápice e esta porção foi avaliada, através de microscopia confocal a laser (10x), com relação a área total de dentina impregnada pelo cimento e a sua penetração linear nos túbulos dentinários. A penetração do cimento foi analisado utilizando o programa Adobe Photoshop. Os grupos GE e GQ apresentaram penetração de cimento similar nos túbulos dentinários ($P>.05$). Na análise por MEV, os grupos GE e GQ apresentaram as menores quantidades de smear layer nas paredes do canal radicular. O uso de QMix resultou em uma penetração de cimento endodôntico similar ao do obtido com uso de EDTA 17% e foi superior ao BioPure MTAD e soro fisiológico. Grande quantidade de smear layer permaneceu nas paredes do canal radicular nos grupos GM e GC. QMix e EDTA 17% promoveram a exposição quase completa dos túbulos dentinários.

Palavras-chave: Endodontia. Irrigantes do Canal Radicular. Microscopia confocal a laser.

ABSTRACT

JARDINE, Alexander Pompermayer. **The of effect final irrigation on the penetrability of epoxy resin-based sealer into dentinal tubules:** a confocal microscopy study. 2014. 29 f. Final paper (Graduation in Dentistry) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

The aim of this study was to compare the effect of QMix, BioPure MTAD, 17% EDTA and saline on the penetrability of a resin-based sealer into dentinal tubules using a confocal laser scanning microscope (CLSM) and to describe the cleaning of root canal walls by SEM. Forty-eight distobuccal roots from upper molars were selected and randomly divided into four groups (n=12) before root canal preparation according to the solution used in the final rinse protocol (FRP): QG (QMix), MG (BioPure MTAD), EG (17% EDTA) and CG (Control Group: saline). Two roots of each group were prepared for SEM and images ($\times 2000$) from the canal walls were acquired. The remaining canals were filled with a single gutta-percha cone and AH Plus with 0.1% Rhodamine B. The specimens were horizontally sectioned 4 mm from the apex, and the slices were analyzed in CLSM ($\times 10$). Sealer penetration was analyzed with Adobe Photoshop software. QG and EG presented similar amounts of sealer penetration ($P > .05$). MG and CG presented the lowest penetrability values ($P < .05$). In the SEM images, QG and EG presented the lowest amounts of smear layer attached to root canal walls. The use of QMix resulted in sealer penetration comparable to that observed after using 17% EDTA and was superior to BioPure MTAD and saline. Large amounts of the smear layer remained attached to the canal walls in MG and CG. QMix and 17% EDTA almost completely opened the dentinal tubules.

Keywords: Endodontics. Root Canal Irrigants. Confocal laser scanning microscopy.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	ARTIGO CIENTÍFICO.....	9
3	CONCLUSÃO.....	22
	REFERÊNCIAS.....	23
	ANEXO A – PARECER DA COMPESQ.....	25
	ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP/UFRGS.....	26
	ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	29

1 INTRODUÇÃO

Soluções irrigadoras são utilizadas para limpar e desinfetar o sistema de canais ao passo que instrumentos endodônticos são utilizados para limpar e modelar os canais radiculares (BAUMGARTNER; MADER, 1987). Após o preparo químico-mecânico, uma camada de smear layer é formada obliterando os túbulos dentinários (MCCOMB; SMITH, 1975; MADER; BAUMGARTEN; PETERS, 1984). Normalmente, esta camada contém materiais orgânicos e inorgânicos (MCCOMB; SMITH, 1975) e, apesar da divergência no que diz respeito a sua manutenção ou não, esta camada pode estar infectada ou, simplesmente, proteger as bactérias no interior dos túbulos dentinários (TORABINEJAD et al., 2002). A manutenção da smear layer pode prejudicar a permeabilidade dentinária (PASHLEY; MICHELICH; KEHL, 1981), impedir difusão e a ação da medicação intracanal (ORSTAVIK; HAAPASALO, 1990) e diminuir a penetração dos cimentos endodônticos em canais laterais e túbulos dentinários, podendo comprometer o selamento do sistema de canais radiculares (GUTIÉRREZ et al., 1990; LLOYD et al., 1995).

Nenhuma solução irrigadora é capaz de atuar simultaneamente na porção orgânica e inorgânica da smear layer com adequada eficácia. O NaOCl possui boa efetividade apenas na porção orgânica da dentina, assim, para remoção adequada dos componentes orgânicos e inorgânicos da smear layer, algumas substâncias associadas ao NaOCl têm sido preconizadas.

Associação do NaOCl com agentes quelantes como o ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) 15-17% é recomendada (ØSTBY, 1957; TORABINEJAD; KHADEMI; BABAGOLI, 2003). O EDTA é um quelante com efetiva ação desmineralizadora em dentina (ÇALT; SERPER, 2000) e pode ser utilizado para remoção da smear layer (ÇALT; SERPER, 2002). Estudos mostram que cerca de 1 minuto é suficiente para a remoção do smear layer com o uso do EDTA 17%, entretanto mostram que a aplicação do EDTA por tempo superior a 1 minuto pode causar erosão dentinária (TAY; GUTMANN; PASHLEY, 2007).

O BioPure MTAD (Dentsply Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK), tem se mostrado promissor como agente antimicrobiano contra *Enterococcus faecalis* na forma planctônica, porém quando este microrganismo se organiza em biofilmes, o efeito do MTAD é menor (SVENSATER; BERGENHOLTZ, 2004; CHAVES DE PAZ

et al., 2007). É efetivo na remoção de smear layer após o uso de NaOCl 1,3%, entretanto parece desmineralizar dentina intra-radicular (DE DEUS et al., 2007).

Além das referidas substâncias, um produto relativamente novo é encontrado no mercado com objetivo de auxiliar na remoção da smear layer. O QMix, composto por um agente antimicrobiano bisguanida, um ácido poli-amino-carboxílico, soro fisiológico e um surfactante (DAI et al., 2011). Em estudo recente, o QMix apresentou capacidade de remoção de smear layer similar ao EDTA (DAI et al., 2011).

Diversos estudos têm avaliado, através de microscopia eletrônica de varredura, a capacidade de remoção da smear layer de diferentes soluções irrigadoras. Entretanto, poucos estudos atentam para o efeito da solução irrigadora final na capacidade de penetração de cimentos endodônticos no interior canais laterais e túbulos dentinários.

2 ARTIGO CIENTÍFICO

O desenvolvimento do trabalho está apresentado na forma de artigo científico de periódico em inglês, enviado para publicação na revista *Clinical Oral Investigations*.

Title

The effect of final irrigation on the penetrability of epoxy resin-based sealer into dentinal tubules: a confocal microscopy study

Introduction

It is impossible to create a sterile environment in infected teeth after chemomechanical preparation (1). The complexity of root canal systems leads to remaining pulp tissue and inorganic debris, mainly in isthmuses or in areas that instruments did not reach (2,3). In this context, irrigants play an indispensable role. They must present antibacterial activity and an ability to dissolve organic and inorganic tissues. However, none of the current irrigants individually meets all these requirements. Therefore, associations have been proposed (4-8).

Sodium hypochlorite (NaOCl) is the most common irrigant used during root canal therapy. However, despite its great antibacterial activity, NaOCl has no effect on the inorganic portion of the smear layer (9). The presence of the smear layer attached to the canal wall impairs irrigants, medications and endodontic sealers from accessing dentinal tubules (10). Thus, preceding the placement of canal dressings or the root filling, additional solutions have been used to act on the inorganic portion of the smear layer (11-14).

The association of NaOCl and EDTA has been shown to be effective in removing the smear layer and pulpal remnants within the root canal system (15,16). Recently, researchers have focused on developing new irrigants and establishing alternative irrigation protocols to better remove the smear layer and debris from the root canal, especially at the apical third (4,17).

BioPure MTAD (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK, USA) and QMix (Dentsply Tulsa Dental) are relatively new solutions used during the final rinse procedure. Both

products aim at removing the inorganic smear layer and disinfect the root canal system (6,12,18). QMix associates the chelating properties of EDTA with the substantivity and antimicrobial properties of chlorhexidine gluconate (18). QMix consists of a mixture of a bisbiguanide antimicrobial agent, a polyaminocarboxylic acid calcium-chelating agent, saline, and a surfactant (6). BioPure MTAD, in turn, consists of a mixture of doxycycline, citric acid and a detergent (Tween 80).

Many studies have investigated the action of QMix and BioPure MTAD on the removal of the smear layer and debris (6,8,12). Some results have pointed to an equivalent efficacy of QMix, EDTA and BioPure MTAD on smear layer removal (4,5,8,19). However, no study has assessed their influence on the sealer's penetration into dentinal tubules. The main goal of filling procedures is to adequately fill the root canal system, including accessory canals, isthmus, apical delta and dentinal tubules. From a microbiological standpoint, sealer penetration is desirable because it might entomb residual debris and microorganisms and it may maintain them far from nutrient sources (20). Moreover, deep endodontic sealer penetration is notably important because it decreases the interface between gutta-percha and root dentin and it may improve the retention of the filling mass by mechanical locking (21).

The aim of the present study was to compare the effect of QMix, BioPure MTAD, 17% EDTA and saline on the penetrability of a resin-based sealer into dentinal tubules using a confocal laser scanning microscope and to describe the cleaning of root canal walls by SEM analyses. The null hypothesis was that there would be no differences in sealer penetrability after the final rinse using QMix, BioPure MTAD, 17% EDTA or saline.

Materials and methods

This study was approved by the Ethics Committee of the Federal University of Rio Grande do Sul. Forty-eight distobuccal roots from maxillary molars were selected and transversely sectioned using a diamond disc (KG Sorensen, Cotia, SP, Brazil) at the cemento-enamel junction. Next, the presence of a single canal was radiographically verified. Only straight roots at least 12 mm in length with completely formed root apexes and the absence of root reabsorption were included in this study.

The canals were accessed and the working length (WL) was established 1 mm short of the total canal length via the insertion of a #15 K-file (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) until just visible at the apical foramen. Before root canal preparation, all roots were randomly divided into four groups (n=12) according to the solution used in the final rinse protocol (FRP): QG (QMix), MG (BioPure MTAD), EG (17% EDTA) and CG (Control Group: saline).

The root canals were prepared at WL using the ProTaper system (Dentsply Maillefer) up to an F3 file. After each instrument change, 2 mL of 2.5% NaOCl was delivered into the root canals. According to the manufacturer's recommendation, in MG, the roots were irrigated with 2 mL of 1.3% NaOCl. Five-milliliter disposable plastic syringes (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, USA) with 30-gauge needles (Endo Easy Tip, Ultradent Products Inc.) inserted 1 mm shorter than the WL were used for irrigation. The FRP for the experimental groups was 5 mL of the test solution for 2 minutes followed by 2 mL of saline. In the CG, 5 mL of saline was delivered for 2 minutes followed by 2 mL of the same solution. Finally, the canals were dried with paper points (Dentsply Maillefer).

Two roots of each group were prepared for scanning electron microscopy (SEM) (JEOL 6060, JEOL, Tokyo, Japan) operated at 10 kV. Specimens were split by applying slight pressure to an enamel chisel into the longitudinal groove and one half of the specimen was chosen. Each sample was dehydrated in graded series of ethanol solutions, mounted on stubs, gold-sputtered, and examined on SEM. The apical third was used to illustrate the amount of debris and the smear layer after FRP ($\times 2000$).

The remaining forty roots were filled using the single cone technique. Equal parts of paste A and past B of an epoxy resin-based sealer (AH Plus, Dentsply Maillefer) were mixed with 0.1% Rhodamine B (RITC; Sigma-Aldrich, St. Louis, MO). The endodontic sealer was placed into the canal 1 mm shorter than the WL using a 400-rpm lentulo spiral (Dentsply Maillefer) for 5 seconds (22), and a ProTaper F3 gutta-percha cone (Dentsply Maillefer) was immediately positioned. The specimens were stored at 37°C and 100% humidity for 7 days to allow the sealer to set.

Each specimen was horizontally sectioned under water cooling at 4 mm from the apex using a cut machine (Extec Labcut 1010, Enfield, CT) to obtain a 2 mm-

thick slice. Next, the coronal surfaces of the slices were polished with Arotec paste (Arotec, Cotia, SP, Brazil) to eliminate dentin debris generated during the cutting procedures and to produce a highly reflective surface.

The slices were examined using an Olympus Fluoview 1000 confocal laser scanning microscope (Olympus Corporation, Tokyo, Japan) (CLSM) with $\times 10$ magnification. The image settings were 70- μm depth with 800×800 pixels. Using Adobe Photoshop software (Adobe Systems, San Jose, CA, USA), one calibrated examiner ($R=0,86$) analyzed the images. Initially, the size of all images was standardized with 512×512 pixels with root canal centered. Then, with rectangular marquee tool, the whole image was selected and the total number of pixels was registered in the histogram tool. Next, the magnetic lasso tool was used to outline the canal area and the number of pixels was obtained. The canal area has been black colored to hide the sealer inside the canal. By subtracting these values (pixels of total area and pixels of canal area), the number of pixels of dentin area was obtained. Afterward, the sealer impregnated dentin area, red collared, was outlined with the same tool and in the color range tool red was selected and number of red pixels, corresponding to the sealer penetration, was registered. Finally, the percentage of sealer penetration in dentin wall was calculated. The data were statistically analyzed using the Shapiro-Wilk normality test, the Kruskal-Wallis test and the Dunn post hoc test. The significance levels were set at 5%.

Results

The Shapiro-Wilk normality test indicated a non-normal distribution of the data ($P=.11$). The percentage of sealer penetration into dentinal tubules and the 25th and 75th percentiles are summarized in Table 1. Kruskal-Wallis analysis showed a significant difference in the sealer penetration among the groups ($P<.05$). QMix promoted sealer penetration that was similar to that achieved after using 17% EDTA ($P>.05$). Four percent of the dentin area was impregnated by the sealer in QG, while in EG, these values reached 5.97%. MG and CG presented the lowest penetrability values, 0.32% and 0.36%, respectively ($P<.05$). Figure 1 shows representative images of sealer penetration according to the irrigant used at the FRP.

In the SEM images, QG and EG presented the lowest amounts of smear layer attached to the root canal walls. However, considerable amounts of smear layer were observed in MG and CG.

Table 1 – Percentage and 25th and 75th percentile of sealer impregnated dentin area after using QMix (QG), BioPure MTAD (MG), 17% EDTA (EG) and saline – control group (CG) at the FRP.

Table 1 – Percentage and 25th and 75th percentile of sealer impregnated dentin area after using QMix (QG), MTAD (MG), 17% EDTA (EG) and saline – control group (CG) at the FRP.

	GQ	GM	GE	CG
Median	4.14% ^a	0.32% ^b	5.97% ^a	0.36% ^b
25th percentile	2.0%	0.0%	4.4%	0.0%
75th percentile	6.5%	1.1%	9.5%	0.6%

Different letters denote significant differences after the Kruskal-Wallis and the Dunn's post hoc tests ($\alpha < .05$).

Footnote: Different letters denote significant differences after the Kruskal-Wallis and the Dunn's post hoc tests ($\alpha < .05$).

Figure 1 – CLSM images ($\times 10$) to illustrate the sealer penetration: QG, MG, EG and CG.

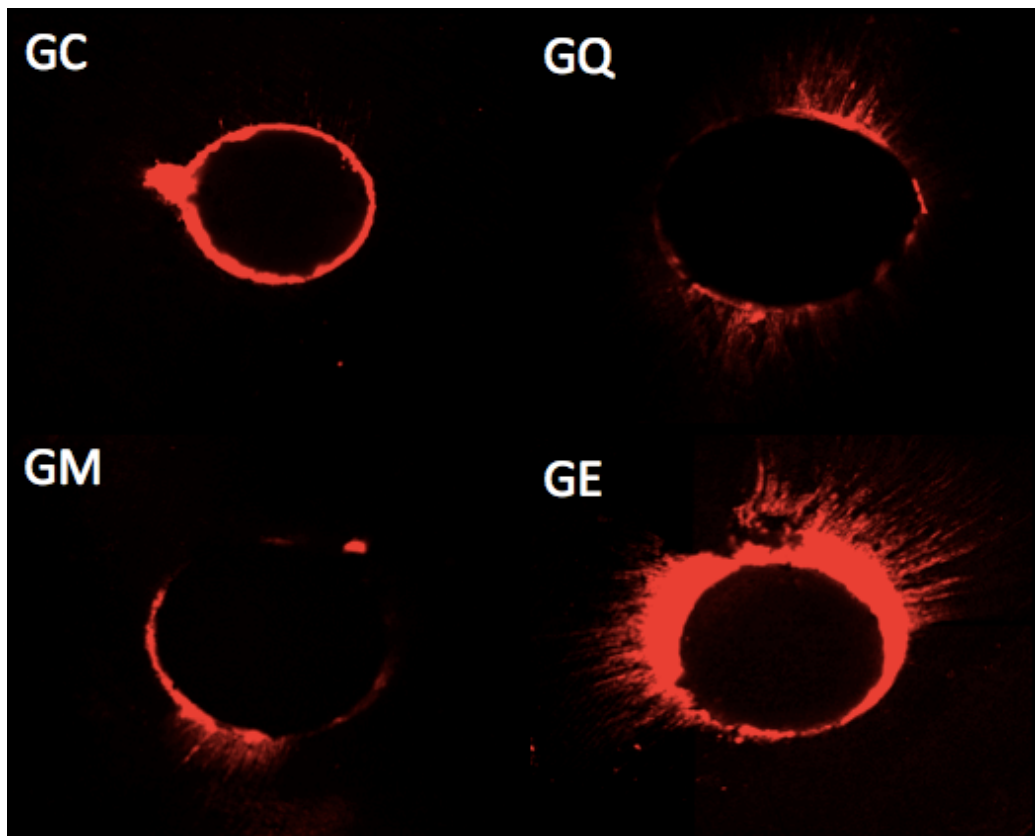
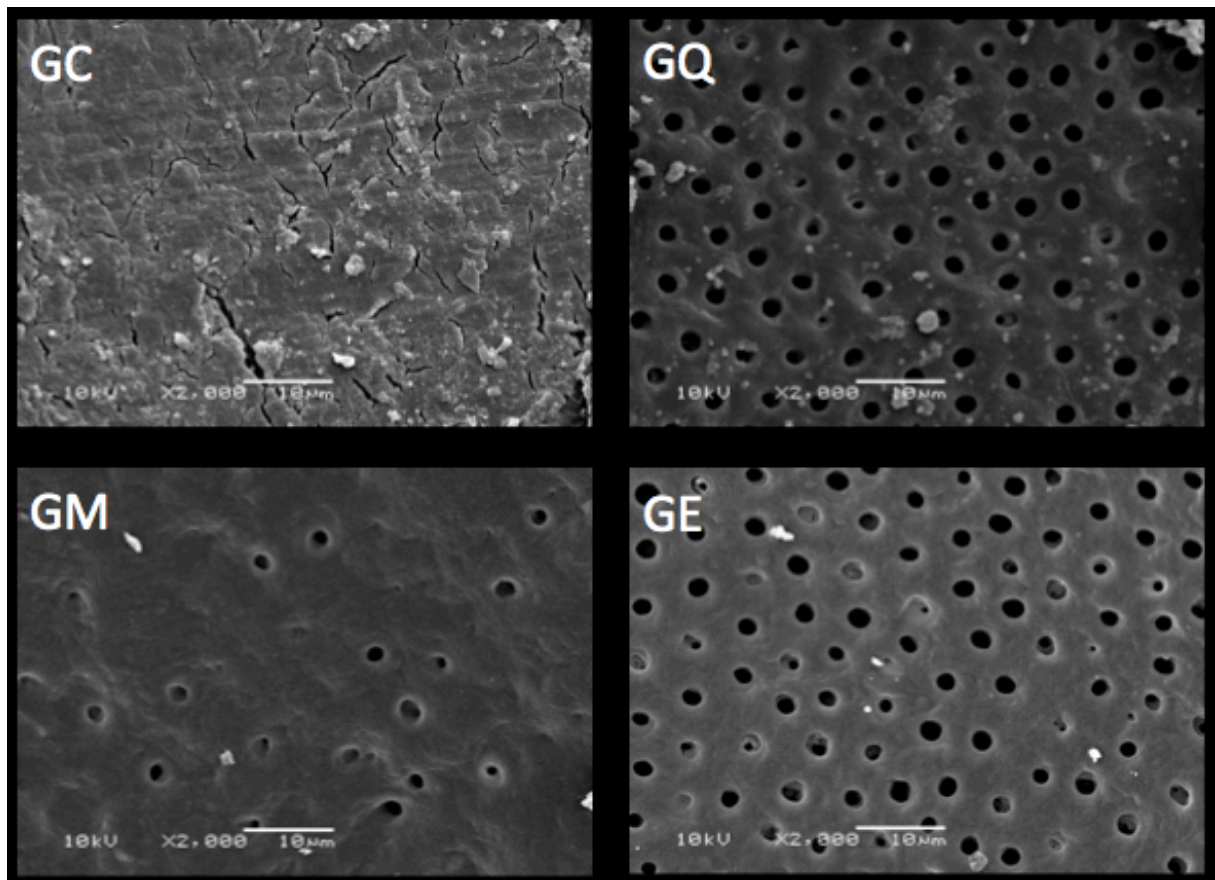


Figure 2 - SEM images ($\times 2000$) to illustrate the cleanness of the dentin walls: QG, MG, EG and CG.



Discussion

The presence of a smear layer on the canal walls may reduce dentin permeability and may hinder sealer penetration into dentinal tubules (23). Therefore, its removal is essential to improve the quality of the root canal filling. Recently, De-Deus et al. (24) did not find correlation between sealer penetration and the sealability of an epoxy resin-based sealer. However, this study did not aim to establish any correlation between these aspects. Sealer penetration into accessory canals, isthmus, apical delta and dentinal tubules is particularly important because the sealer's antibacterial activity and its blockade effect that can be considered beneficial to prevent reinfection (23).

According to the literature, it is harder to remove the smear layer from the apical third than from the other thirds (21,25,26). At this third, the delivery of the

irrigant is impaired, and dentin exhibits less tubule density or even areas with absent of tubules (27). Because of these characteristics, sealer penetration after FRP with different solutions was assessed at this portion of the root canal. Slices were obtained 4mm from the root apex in order to minimize the inclusion of apical deltas and anatomical irregularities which must impair the analysis of sealer penetration.

The single cone technique was performed due its wide use in endodontics and because sealer penetration does not depend on the filling technique (28,29). The tubule penetration of resin-based sealers is not dependent on the hydraulic forces created during filling; instead, the sealer is drawn into the tubules by capillary action (26).

Some authors evaluated the maximum penetration of the sealer by tracing a straight line from the canal wall up to the outer limit of the visible field in the microscope (20,26). The method used in the present study permits the assessment of the overall penetration related to the visible field. In many cases, the sealer penetration is not homogenous along the entire perimeter of the canal; therefore, the maximal penetration must not be representative. For this reason, this study measured the percentage of sealer impregnated dentin area.

Light microscopy (30), SEM (23) and CLSM (31,32) have been used to assess smear layer removal and sealer penetration into dentinal tubules. The main disadvantage of light microscopy was the inability to distinguish the sealer from the radicular dentin (26). CLSM presents certain advantages over other techniques because it does not require any special specimen processing (29). To evaluate the samples by SEM, the specimens must undergo gold sputtering, and because SEM works under a vacuum, the procedure is time consuming. Additionally, CLSM produces fewer artifacts and does not promote sample dehydration when compared to SEM (33). CLSM permits image acquisition from several optical sections, even from thick specimens, which are further reconstructed to achieve the final image. However, SEM permits the visualization of only one plane. Rhodamine B dye was used to promote the fluorescence of the sealer because CLSM works with high contrast points to identify the sealers within the dentinal tubules (34). Patel et al. (35) did not observe an influence of Rhodamine B dye on the physical properties of the

sealer, most likely because of the small amount of the dye (0.01%) mixed with the sealer.

Based on the results of the present study, the null hypothesis was rejected. Sealer penetration was influenced by the irrigant used at the FRP. It is important to note that sealer penetration into dentinal tubules can be used as an indicator for smear layer removal; if the smear layer has closed the tubules opening the sealer would not penetrate into them.

Despite the presence of surfactant in the QMix formulation in order to decrease the surface tension and increase the wettability, the SEM images showed smear layer removal in QG and EG. In line with these findings, Stojcic et al. (8) verified that QMix and 17% EDTA presented a similar ability to remove the smear layer in 5 min. The percentages of opened tubules were 88% and 85%, respectively. Adding these results to the promising results concerning the antibacterial activity of QMix (8,18), the chelating effects of QMix seem to be effective in tubule opening and also in killing bacteria.

Several studies evaluated the ability of different chelating agents to remove the smear layer and debris (5-8,19). However, the literature does not present any study that has evaluated the effect of these relatively new solutions (QMix and BioPure MTAD) on sealer penetrability.

In this investigation, the sealer penetration was higher in EG and QG when compared with MG and CG ($P < .05$). These findings are coherent with the illustrative SEM images. SEM illustrative micrographs showed the smear layer attached to the canal walls in groups that presented the lowest sealer penetration (MG and CG), and almost all tubules were opened in groups where the sealer penetration was higher (EG and QG). According to De Deus et al. (24), root canal walls that were completely covered by a smear layer did not exhibit sealer penetration into dentinal tubules. So, despite the main goal of the present study being to investigate the sealer penetration into dentinal tubes after different FRP, our results can be correlated with the ones that evaluated smear layer removal.

In contrast with findings of the present investigation, Torabinejad et al. (4) showed that BioPure MTAD was effective to remove smear layer. Probably,

differences in irrigation protocols explain the contradictory results. Whereas Torabinejad et al. (4) followed the BioPure MTAD manufacturer's instructions, using 1 mL of MTAD per 5 minutes and, then, a final flush with 4 mL, to standardize the irrigation protocol for all tested solutions, in the current study, 5mL of MTAD were used per 2 minutes.

In accordance with our results, comparing cleaning ability of BioPure MTAD with 17% EDTA, Wu et al. (36) showed better results for 17% EDTA. On the other hand, Mancini et al. (5) find no differences in smear layer removal between 17% EDTA, BioPure MTAD and 42% Acid Citric.

Some CLSM images showed the absence of a homogeneous layer of sealer in the dentinal tubules along the entire canal perimeter. The presence of sclerotic dentin, the small number of dentinal tubules relative to the cervical and middle thirds, and the difficulty in removing the smear layer from the apical third constitute possible reasons that could explain such results (20). It is difficult to standardize the amount and distribution of sclerotic dentin and irregular secondary dentin which may have influence on the sealer penetration or smear layer patterns. Even a careful sample selection does not guarantee a homogeneous dentin pattern among the specimens. Thus, at the moment, it consists in a drawback inherent to this methodology. Compaction loads during root canal filling may lead to a lack of sealer between the gutta-percha and the root canal wall and may also contribute to the irregular patterns of sealer penetration (20).

The current methods to evaluate the smear layer removal have been contested (De Deus et al. 2011). SEM does not allow a longitudinal observational character, in which a given dentin area can be observed at different times. Additionally, the development of computational routines able to automatically extract quantitative data of dentin morphology, thus minimizing human bias, is needed (De Deus et al. 2011). However, SEM has been widely used for this purpose.

Conclusions

Within the limitations of this study, it can be concluded that QMix promoted sealer penetration comparable to that achieved by 17% EDTA and superior to that

achieved by BioPure MTAD. When saline and BioPure MTAD were used for final rinse, large amounts of smear layer remained attached to the canal wall. However, QMix and 17% EDTA almost completely opened the dentinal tubules.

Acknowledgements

The authors deny any conflicts of interest related to this study.

References

1. Pataky L, Ivanyi I, Grigar A, Fazekas A. Antimicrobial efficacy of various root canal preparation techniques: an in vitro comparative study. *J Endod* 2002;28:6–3.
2. Davis SR, Brayton SM, Goldman M. The morphology of the prepared root canal: a study utilizing infectable silicone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972;34:642–8.
3. Fornari VJ, Silva-Sousa YT, Vanni JR, Pécora JD, Versiani MA, Sousa-Neto MD. Histological evaluation of the effectiveness of increased apical enlargement for cleaning the apical third of curved canals. *Int Endod J* 2010;43:988-94.
4. Torabinejad M, Khademi AA, Babagoli J, Cho Y, Johnson WB, Bozhilov K, Kim J, Shabahang S. A new solution for the removal of the smear layer. *J Endod* 2003;29:170-5.
5. Mancini M, Armellin E, Casaglia A, Cerroni L, Cianconi L. A comparative study of smear layer removal and erosion in apical intraradicular dentine with three irrigating solutions: a scanning electron microscopy evaluation. *J Endod* 2009;35:900-3.
6. Dai L, Khechen K, Khan S, Gillen B, Loushine BA, Wimmer CE, Gutmann JL, Pashley D, Tay FR. The effect of QMix, an experimental antibacterial root canal irrigant, on removal of canal wall smear layer and debris. *J Endod* 2011;37:80-4.
7. Lotfi M, Vosoughhosseini S, Saghiri MA, Zand V, Ranjkesh B, Ghasemi N. Effect of MTAD as a final rinse on removal of smear layer in ten-minute preparation time. *J Endod* 2012;38:1391-4.

8. Stojcic S, Shen Y, Qian W, Johnson B, Haapasalo M. Antibacterial and smear layer removal ability of a novel irrigant, QMiX. *Int Endod J* 2012;45:363-71.
9. Violich DR, Chandler NP. The smear layer in endodontics - A review. *Int Endod J* 2010;43:2–15.
10. Torabinejad M, Handysides R, Khademi AA, Bakland LK. Clinical implications of the smear layer in endodontics: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;94:658-66.
11. Foster KH, Kulild JC, Weller RN. Effect of smear layer removal on the diffusion of calcium hydroxide through radicular dentin. *J Endod* 1993;19:136-40.
12. Torabinejad M, Cho Y, Khademi AA, Bakland LK, Shabahang S. The effect of various concentrations of sodium hypochlorite on the ability of MTAD to remove the smear layer. *J Endod* 2003;29:233-9.
13. Zehnder M, Schmidlin P, Sener B, Waltimo T. Chelation in root canal therapy reconsidered. *J Endod* 2005;31:817-20.
14. Shahravan A, Haghdoost AA, Adl A, et al. Effect of smear layer on sealing ability of canal obturation: a systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2007;33:96–105
15. Baumgartner JC, Ibay AC. The chemical reactions of irrigants used for root canal debridement. *J Endod* 1987;13:47-51.
16. Khedmat S, Shokouhinejad N. Comparison of the efficacy of three chelating agents in smear layer removal. *J Endod* 2008;34:599-602.
17. Blank-Gonçalves LM, Nabeshima CK, Martins GH, Machado ME. Qualitative analysis of the removal of the smear layer in the apical third of curved roots: conventional irrigation versus activation systems. *J Endod* 2011;37:1268-71.
18. Morgental RD, Singh A, Sappal H, Kopper PM, Vier-Pelisser FV, Peters OA. Dentin inhibits the antibacterial effect of new and conventional endodontic irrigants. *J Endod* 2013;39:406-10.
19. Aranda-Garcia AJ, Kuga MC, Vitorino KR, Chávez-Andrade GM, Duarte MA, Bonetti-Filho I, Faria G, Só MV. Effect of the root canal final rinse protocols on the

debris and smear layer removal and on the push-out strength of an epoxy-based sealer. *Microsc Res Tech* 2013;76:533-7.

20. Ordinola-Zapata R, Bramante CM, Graeff MS, del Carpio Perochena A, Vivan RR, Camargo EJ, Garcia RB, Bernardineli N, Gutmann JL, de Moraes IG. Depth and percentage of penetration of endodontic sealers into dentinal tubules after root canal obturation using a lateral compaction technique: a confocal laser scanning microscopy study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;108:450-7.

21. Mamootil K, Messer HH. Penetration of dentinal tubules by endodontic sealer cements in extracted teeth and in vivo. *Int Endod J* 2007;40:873–81.

22. Barreto MS, Moraes Rdo A, Rosa RA, Moreira CH, Só MV, Bier CA. Vertical root fractures and dentin defects: effects of root canal preparation, filling, and mechanical cycling. *J Endod* 2012;38:1135-9.

23. Kokkas AB, Boutsoukias ACh, Vassiliadis LP, Stavrianos CK. The influence of the smear layer on dentinal tubule penetration depth by three different root canal sealers: an in vitro study. *J Endod* 2004;30:100-2.

24. De-Deus G, Brandão MC, Leal F, Reis C, Souza EM, Luna AS, Paciornik S, Fidel S. Lack of correlation between sealer penetration into dentinal tubules and sealability in nonbonded root fillings. *Int Endod J* 2012;45:642-51.

25. Eliot C, Hatton JF, Stewart GP, Hildebolt CF, Jane Gillespie M, Gutmann JL. The effect of the irrigant QMix on removal of canal wall smear layer: an ex vivo study. *Odontology* 2013;19. [Epub ahead of print].

26. Chandra SS, Shankar P, Indira R. Depth of penetration of four resin sealers into radicular dentinal tubules: a confocal microscopic study. *J Endod* 2012;38:1412-6.

27. Carrigan PJ, Morse DR, Furst L, Sinai IH. A scanning electron microscopic evaluation of human dentinal tubules according to age and location. *J Endod* 1984;10:359–63.

28. Weis MV, Parashos P, Messer HH. Effect of obturation technique on sealer cement thickness and dentinal tubule penetration. *Int Endod J* 2004;37:653–63.

29. Kok D, Húngaro Duarte MA, Abreu Da Rosa R, Wagner MH, Pereira JR, Só MV. Evaluation of epoxy resin sealer after three root canal filling techniques by confocal laser scanning microscopy. *Microsc Res Tech* 2012;75:1277-80.
30. De Deus GA, Gurgel-Filho ED, Maniglia-Ferreira C, Coutinho-Filho T. The influence of filling technique on depth of tubule penetration by root canal sealer: a study using light microscopy and digital image processing. *Aust Endod J* 2004;30:23-8.
31. Kara Tuncer A, Tuncer S. Effect of different final irrigation solutions on dentinal tubule penetration depth and percentage of root canal sealer. *J Endod* 2012;38:860-3.
32. Bolles JA, He J, Svoboda KK, Schneiderman E, Glickman GN. Comparison of Vibringe, EndoActivator, and needle irrigation on sealer penetration in extracted human teeth. *J Endod* 2013;39:708-11.
33. Hammad M, Qualtrough A, Silikas N. Three-dimensional evaluation of effectiveness of hand and rotary instrumentation for retreatment of canals filled with different materials. *J Endod* 2008;34:1370-3.
34. D'Alpino PH, Pereira JC, Svizero NR, Rueggeberg FA, Pashley DH. Use of fluorescent compounds in assessing bonded resin-based restorations: a literature review. *J Dent* 2006;34:623-34.
35. Patel DV, Sherriff M, Ford TR, et al. The penetration of RealSeal primer and Tubliseal into root canal dentinal tubules: a confocal microscopic study. *Int Endod J* 2007;40:67–71.
36. Wu L, Mu Y, Deng X, et al. Comparison of the effect of four decalcifying agents combined with 608C 3% sodium hypochlorite on smear layer removal. *J Endod* 2012;38:381–384.

6 CONCLUSÃO

Considerando as limitações deste estudo, é possível concluir que o QMix promoveu uma penetração de cimento comparável à do EDTA 17% e superior àquela alcançada com o uso do BioPure MTAD. Quando a solução salina e o BioPure MTAD foram utilizados para a irrigação final, foi observada grande quantidade de smear layer remanescente na parede do canal radicular. Contudo, o QMix e o EDTA 17% promoveram a abertura quase completa dos túbulos dentinários.

REFERÊNCIAS

- BAUMGARTNER, J.C.; MADER, C.L. A scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regimens. **J. Endod.**, Baltimore, v. 13, no. 4, p. 147-157, Apr. 1987.
- BITTER, K. et al. A confocal laser scanning microscope investigation of different dental adhesives bonded to root canal dentine. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 37, no. 12, p. 840-848, Dec. 2004.
- ÇALT, S.; SERPER, A. Smear layer removal by EGTA. **J. Endod.**, Baltimore, v. 26, no. 8, p. 459-461, Aug. 2000.
- ÇALT, S.; SERPER, A. Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. **J. Endod.**, Baltimore, v. 28, no. 1, p. 17-19, Jan. 2002.
- CHAVEZ DE PAZ, L.E. et al. Response to alkaline stress by root canal bacteria in biofilms. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 40, no. 5, p. 344-355, May 2007.
- DAI, L. et al. The Effect of QMix, an Experimental Antibacterial Root Canal Irrigant, on Removal of Canal Wall Smear Layer and Debris. **J. Endod.**, Baltimore, v. 37, no. 6, p. 80-84, Jun. 2011.
- D'ALPINO, P.H. et al. Factors affecting use of fluorescent agents in identification of resin-based polymers. **J. Adhes. Dent.**, New Malden, v. 8, no. 5, p. 285-292, Oct. 2006.
- DE DEUS, G. et al. Dentin demineralization when subjected to BioPure MTAD: a longitudinal and quantitative assessment. **J. Endod.**, Baltimore, v. 33, no. 11, p. 1364-1368, Nov. 2007.
- GUTIÉRREZ, J.H. et al. The risk of intentional dissolution of the smear layer after mechanical preparation of root canals. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v. 70, no. 1, p. 96-108, Jul. 1990.
- LLOYD, A. ET AL. Sealability of the Trifecta™ technique in the presence or absence of a smear layer. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 28, no. 1, p. 35-40, Jan. 1995.
- MCCOMB, D.; SMITH D.C. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. **J. Endod.**, Baltimore, v. 1, no. 7, p. 238-242, Jul. 1975.
- 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, no. 10, p. 477-483, Oct. 1984.
- ORSTAVIK, D.; HAAPASALO, M. Disinfection by endodontic irrigants and dressings of experimentally infected dentinal tubules. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v. 6, no. 4, p. 142-149, Aug. 1990.

ØSTBY, N.B. Chelation in root canal therapy. **Odont. Tidskrift**, Sine loco [S.I.], v. 65, no. 3, p. 3-11, 1957.

PASHLEY, D.H.; MICHELICH, V.; KEHL, T. Dentin permeability: effects of smear layer removal. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 46, no. 5, p. 531-537, Nov. 1981.

SVENSATER, G.; BERGENHOLTZ, G. Biofilms in endodontic infections. **Endod. Topics**, New Jersey, v. 9, no. 1, p. 27-36, Nov. 2004.

TORABINEJAD, M. et al. Clinical implications of the smear layer in endodontics: a review. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, St. Louis, v. 94, no. 6, p. 658-666, Dec. 2002.

TORABINEJAD, M. et al. A new solution for the removal of the smear layer. **J. Endod.**, Baltimore, v. 29, no. 3, p. 170-175, Mar. 2003.

TAY, F.R.; GUTMANN, J.L.; PASHLEY, D.H. Microporous, demineralized collagen matrices in intact radicular dentin created by commonly used calcium-depleting endodontic irrigants. **J. Endod.**, Baltimore, v. 33, no. 9, p. 1086-1090, Sep. 2007.

ANEXO A – PARECER DA COMPESQ



Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Odontologia

PARECER CONSUBSTÂNCIADO DA COMISSÃO DE PESQUISA

Parecer aprovado em reunião do dia 16 de agosto de 2013

ATA nº 05/2013.

A Comissão de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul após análise aprovou o projeto abaixo citado com o seguinte parecer:

O objetivo desse estudo in vitro, randomizado e controlado, será avaliar o efeito de cinco soluções irrigadoras (EDTA 17%, ácido cítrico 10%, BioPure MTAD, SmearClear e QMix) na penetrabilidade de um cimento a base de resina epóxica em túbulos dentinários de dentes humanos utilizando microscopia confocal a laser. Sessenta e seis raízes disto-vestibular de molares superiores serão selecionadas e os canais instrumentados com Sistema ProTaper Universal até a lima F5. Os grupos serão divididos de acordo com a solução irrigadora inicial (SI) e final (SF): grupo 1 - NaOCl 2,5% (SI) + soro fisiológico (SF) (n=12); grupo 2 - NaOCl 2,5% (SI) + EDTA 17% (SF) (n=12); grupo 3 - NaOCl 2,5% (SI) + ácido cítrico 10% (SF) (n=12); grupo 4 - NaOCl 1,3% (SI) + BioPure MTAD (SF) (n=12); e grupo 5 - NaOCl 2,5% (SI) + SmearClear (SF) (n=12); grupo 6 - NaOCl 2,5% (SI) + Qmix (SF) (n=12). Será utilizado 2mL de NaOCl após cada troca de instrumento, associado a 5mL de solução irrigadora final após o preparo químico mecânico por 2 minutos. Em seguida, lavagem final com 2 mL de soro fisiológico será realizada. Após realização dos protocolos de irrigação, dois espécimes por grupo serão analisados por meio de microscopia eletrônica de varredura para análise da remoção de smear layer. Os demais espécimes serão obturados com cones de guta-percha e AH Plus acrescido do corante Rhodamina B em uma proporção de 0,1%. A seguir os espécimes serão seccionados transversalmente a 3, 6 e 10 mm do ápice e estas porções serão avaliadas, através de microscopia confocal a laser, com relação a área total de dentina impregnada pelo cimento e a sua penetração linear nos túbulos dentinários.

O projeto encontra-se bem descrito e fundamentado. O parecer é pela aprovação. Cadastrar o projeto na plataforma Brasil e encaminhar ao comitê de ética da UFRGS. Atenciosamente, Comissão de Pesquisa de Odontologia.

PROJETO DE PESQUISA Nº 25068: Efeito de agentes quelantes na penetrabilidade de um cimento endodôntico em túbulos dentinários: análise por microscopia confocal a laser

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Patrícia Maria Poli Kopper Mora

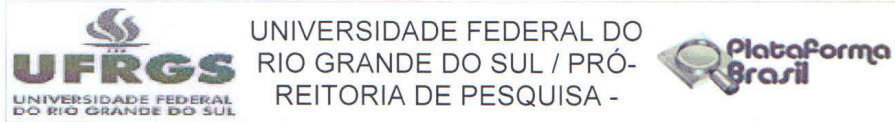
Porto Alegre, 16 de agosto de 2013.

Prof. Luciano Casagrande
Coordenador COMPESQ
Faculdade de Odontologia - UFRGS

Prof. Dr. Luciano Casagrande

Coordenador da Comissão de Pesquisa ODONTOLOGIA UFRGS

ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeito de agentes quelantes na penetrabilidade de um cimento endodôntico em túbulos dentinários: análise por microscopia confocal a laser

Pesquisador: Patrícia Maria Poli Kopper Móra

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 20568013.1.0000.5347

Instituição Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 463.650

Data da Relatoria: 14/11/2013

Apresentação do Projeto:

Mantidas as observações anteriores.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o efeito de agentes quelantes na penetrabilidade de um cimento endodôntico.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Foram apresentados de forma completa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Havia uma diligência em relação ao cálculo amostral. Na nova versão consta o seguinte texto: "8.2 Cálculo Amostral

De acordo com o recomendado por Hulley et al. (21), o cálculo amostral foi realizado utilizando-se o software PEPI - Statistical Suite & StatCalc, onde, em função das características do estudo, a diferença entre as médias foi estabelecida em 1,5. Sendo assim, para detectar uma diferença de, pelo menos, 1,5 unidades de desvio padrão entre as médias das medidas observadas nos grupos, atingindo um poder estatístico de 90% com um nível de significância de 5%, foi calculado a necessidade de 12 unidades experimentais.". Ainda que não esteja, nesta sessão, especificado que serão vários grupos de 12 unidades experimentais, totalizando 72 dentes humanos a serem doados por pacientes da FO-UFRGS, entende-se que houve atendimento à solicitação anterior.

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - 2º andar do Prédio da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propeq.ufrgs.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO GRANDE DO SUL / PRÓ-
REITORIA DE PESQUISA -



Continuação do Parecer: 463.650

Esta informação consta no texto, como se segue: "Serão utilizadas 72 raízes distais de molares superiores humanos extraídos. Após a conclusão dos preparos dos canais, os 72 espécimes serão colocados juntos em um recipiente e misturados. Deste, serão removidos aleatoriamente e distribuídos nos grupos experimentais, de acordo com a solução irrigadora inicial (SI) e final (SF): grupo 1 ζ NaOCl 2,5% (SI) + soro fisiológico (SF) (n=12); grupo 2 - NaOCl 2,5% (SI) + EDTA 17% (SF) (n=12); grupo 3 ζ NaOCl 2,5% (SI) + ácido cítrico 10% (SF) (n=12); grupo 4 ζ NaOCl 1,3% (SI) + BioPure MTAD (SF) (n=12); e grupo 5 ζ NaOCl 2,5% (SI) + SmearClear (SF) (n=12); grupo 6 - NaOCl 2,5% (SI) + Qmix (SF) (n=12). Serão utilizados 2mL de NaOCl após cada troca de instrumento, associados a 5mL de solução irrigadora final após o preparo químico mecânico por 2 minutos. Em seguida, lavagem final com 2 mL de soro fisiológico será realizada. A menor concentração do NaOCl no grupo 4 dar-se-á em função das recomendações do fabricante do BioPure MTAD quando este é usado em associação com o NaOCl."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Neste momento, o projeto encontra-se completo.

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não existem pendências e/ou lista de inadequações.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Encaminhe-se para aprovação.

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - 2º andar do Prédio da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO GRANDE DO SUL / PRÓ-
REITORIA DE PESQUISA -



Continuação do Parecer: 463.650

PORTO ALEGRE, 21 de Novembro de 2013

Assinador por:
José Artur Bogo Chies
(Coordenador)

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - 2º andar do Prédio da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado Sr(a),

Como é de seu conhecimento existe a indicação terapêutica para a extração do dente _____, com o propósito de melhorar sua saúde, conforme registro no prontuário. Estamos realizando uma pesquisa com dentes extraídos intitulada “Efeito de agentes quelantes na penetrabilidade de um cimento endodôntico em túbulos dentinários: análise por microscopia confocal a laser” a qual tem a finalidade de investigar alterações na estrutura das paredes dos canais radiculares dos dentes e também a penetração nas paredes dos canais do material utilizado para preenche-los. Com esse trabalho espera-se auxiliar os cirurgiões-dentistas a escolher e aplicar soluções irrigadoras no tratamento de canais radiculares de maneira mais adequada, visando promover terapias eficientes para cuidar da saúde das pessoas.

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o(a) Sr.(a) _____, portador da célula de identidade nº _____ e residente _____ à

_____ telefone () _____, ciente dos procedimentos à que será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO, concordando em doar o referido dente à pesquisa informada. Informamos que este será utilizado na pesquisa laboratorial a ser conduzida na Faculdade de Odontologia da UFRGS, somente após certificação do Comitê de Ética responsável (fone: 51-3308 3738). Caso sejam empregados em pesquisa futura, esta será submetida para aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) institucional e, quando for o caso, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Caso tiver novas perguntas sobre este estudo e/ou sobre o órgão doado, poderá solicitar informações à profa. Patrícia Maria Poli Kopper Móra (pesquisador responsável) no telefone (51) 3308 5191.

Finalmente, ressaltamos que caso o(a) Sr.(a) não concorde em doar o dente para a pesquisa, não haverá qualquer interferência em seu atendimento odontológico.

Desde já, agradecemos a atenção.

_____, ____ de _____ de 201__.

Assinatura do doador ou responsável

Assinatura e número CRO do CD responsável pelo atendimento