

Avaliação do micro infiltração cervical por Enterococcus faecalis em dentes tratados endodonticamente selados com resinas compostas

Evaluation of cervical microleakage by Enterococcus faecalis in endodontically treated teeth sealed with composite resins

Evaluación de la microinfiltración cervical por Enterococcus faecalis en dientes tratados endodónticamente sellados con resinas compuestas

Recebido: 17/09/2020 | Revisado: 21/09/2020 | Aceito: 28/09/2020 | Publicado: 30/09/2020

Rodivan Braz da Silva Júnior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9630-6247>

Faculdade Odontologia Pernambuco, Brasil

E-mail: quiquas@hotmail.com

Monica Soares de Albuquerque

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8977-7294>

Faculdade Odontologia Pernambuco, Brasil

E-mail: santos.albuquerque@hotmail.com

Kêsia Xisto da Fonseca Ribeiro de Sena

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4293-7171>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

E-mail: k.xisto@gmail.com

Carlos Vinicius Jackes de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3861-5292>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

E-mail: vinicius_jackes@live.com

Maria Catarina Lago

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7586-3597>

Faculdade Odontologia Pernambuco, Brasil

E-mail: catarina.alago@gmail.com

Ângela Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3374-0235>

Faculdade Odontologia Pernambuco, Brasil

E-mail: angelanascimento.odonto@gmail.com

Maria Hermínia Anníbal Cavalcanti

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2406-9526>

Faculdade Odontologia Pernambuco, Brasil

E-mail: herminiaanibal@gmail.com

Luan Bernardo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4786-5082>

Faculdade Odontologia Pernambuco, Brasil

E-mail: luanbernardo.odonto@gmail.com

Douglas Felipe de Lima e Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4696-1184>

Faculdade Odontologia Pernambuco, Brasil

E-mail: douglasfls@hotmail.com

Rodivan Braz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3926-8736>

Faculdade Odontologia Pernambuco, Brasil

E-mail: rodivanbraz@gmail.com

Resumo

Avaliar o selamento cervical das resinas compostas FBF (Filtek bulk fill), BF (Beautiful flow), YF (Yflow SA) associadas a um sistema adesivo universal, em dentes tratados endodonticamente. **Materiais e Métodos:** As amostras utilizadas na análise de microinfiltração bacteriana foram auto clavadas, preenchidas dentro de uma câmara de fluxo laminar e divididas em 3 grupos experimentais (n =5) e (n=8) de acordo com o material restaurador: Filtek Bulk Fill Flow, Beautiful Flow e Yflow SA, control positivo (n=3), controle negativo (n=3). As amostras foram inoculadas com o E. faecalis, a cada 7 dias e a microinfiltração foi avaliada diariamente por 60 dias. Os dados foram submetidos aos testes estatísticos, com nível de significância de 0,05. **Resultados:** 12,5% dos espécimes de FBF apresentaram microinfiltração bacteriana a partir do trigésimo dia, já YF e BF apresentaram o maior percentual microinfiltração aos 30 e 50 dias respectivamente. A BF apresentou maior percentual de microinfiltração aos 50 dias concluindo os 60 dias com 40% das espécies viáveis. O teste de Log Rank não revelou diferença significativa entre as curvas de sobrevivência. **Conclusão:** As resinas FBF, BF e YF foram incapazes de promover um selamento hermético das obturações do sistema de canais radiculares.

Palavras-chave: Resinas compostas; Bulk fill; Micro infiltração bacteriana; Enterococcus faecalis.

Abstract

Evaluating the cervical sealing of composite resins FBF (Filtek bulk fill), BF (Beautifil flow), YF (Yflow SA) associated with a universal adhesive system in endodontically treated teeth. **Materials and Methods:** The used samples in the analysis of bacterial microleakage were autoclaved, filled within a laminar flow chambre and divided in 3 experimental groups (n =5) and (n=8) according with the restorative material: Filtek Bulk Fill Flow, Beautiful Flow e Yflow SA, positive control (n=3), negative control (n=3). The samples were inoculated with E. faecalis, every 7 days and the microleakage was daily evaluated for 60 days. The data were submitted to Fisher test and survival curve of Kaplan-Meyer, and to Long-Rank. All tests were realized through SPSS, version 23.0 (IBM SPSS Inc.), considering a significance level of 0.05. **Results:** 12,5% of FBF specimens presented bacterial microleakage from the 30th day, YF e BF presented the highest percentual of microleakage at 30 and 50 days respectively. BF presented highest percentual of microleakage at 50 days concluding the 60 days with 40% of viable species. The test of Log Rank did not revel a significative difference between the survival curves. **Conclusion:** FBF, BF and YF resins were incapable promoting a hermetical sealing of root canal system filling. **Clinical significance:** Promote the better sealing to avoid the paissage of bactéria, consequently establishing in endodontic long term treatment.

Keywords: Composite resin; Bulk Fill; Microleakage; Enterococcus faecalis; Cervical sealing.

Resumen

Evaluar el sellamiento cervical de las resinas compuestas FBF (Filtek bulk fill.), BF (Beautifil flow), YF (Yflow SA) asociadas a un sistema adhesivo universal, en dientes tratados endodónticamente. **Materiales y Métodos:** Las muestras utilizadas en el análisis de microinfiltración bacteriana fueron autoclavadas, llenadas dentro de una cámara de flujo laminar y divididas en 3 grupos experimentales (n =5) y (n=8) de acuerdo con el material restaurador: Filtek Bulk Fill Flow, Beautiful Flow y Yflow SA, control positivo (n=3), control negativo (n=3). Las muestras fueron inoculadas con el E. faecalis, cada 7 días la microinfiltración fue evaluada diariamente por 60 días. Los datos fueron sometidos a las pruebas estadísticas, con un nivel de significancia de 0,05. **Resultados:** el 12,5% de los especímenes de FBF presentaron micro infiltración bacteriana a partir del trigésimo día, ya

YF y BF presentaron el mayor porcentaje microinfiltración a los 30 y 50 días respectivamente. La BF presentó mayor porcentaje de microinfiltración a los 50 días concluyendo los 60 días con el 40% de las especies viable. La prueba de Log Rank no reveló diferencia significativa entre las curvas de supervivencia. Conclusión: Las resinas FBF, BF y YF fueron incapaces de promover un sellamiento hermético de las obturaciones del sistema de canales radiculares.

Palabras clave: Resinas compuestas; Bulk fill; Micro infiltración bacteriana; Enterococcus faecalis.

1. Introdução

A microfiltração bacteriana continua sendo uma das principais causas de insucesso endodôntico. Para impedir ou diminuir esse efeito indesejado é de fundamental importância um selamento cervical hermético (Roy et al, 2014; Al-Maswary et al, 2016). Porém, apesar de vários métodos e materiais terem sido sugeridos para promover selamento cervical sua efetividade ainda é questionável (Dammam et al., 2012; Shetty et al., 2015). Fatores como falta de adesão aos tecidos dentais, contração e estresse de contração de polimerização das resinas compostas, diferença no coeficiente de expansão térmica linear entre o dente e o material restaurador e o uso inadequado tem levado a um selamento cervical inadequado (Manne et al, 2015; Adnan; Khan, 2016; Tavangar et al, 2016).

Em busca de melhorar as propriedades dos materiais restauradores foi lançado recentemente uma nova categoria de materiais resinosos denominados de Bulk fill, cuja ideologia baseia-se na inserção de incremento único de 4mm (Llie et al, 2013). Os fabricantes garantem que a essa profundidade permite obter uma adequada polimerização da resina, associado a uma menor contração e estresse de polimerização. De acordo com a literatura a menor tensão de contração é resultante do uso de moduladores de polimerização específicos, e a maior profundidade de polimerização, deriva do emprego de foto iniciadores mais potentes e do aumento da translucidez que permite maior penetrabilidade da luz foto polimerizada a (Bucuta; Ilie ,2014). Também a sua apresentação na forma fluida permite uma maior adaptação e preenchimento das paredes socavadas, e quando associadas à um sistema adesivo que tenha em sua composição o monômero fosfatado 10 MDP (methacryloyloxy-decyl-dihydrogen-phosphate), com potencial para adesão química, a formação de fenda pode ser minimizada, pelo aumento da resistência de união entre os substratos (dente/material).

Recentemente uma nova categoria de materiais autoadesivos foi desenvolvida, as

resinas compostas flow autoadesivas. Segundo fabricante essas resinas não necessitam de nenhum protocolo de condicionamento ácido ou aplicação de adesivos antes da sua utilização. Entretanto a maior parte dos estudos publicados sobre este material referem-se à resistência de adesão aos tecidos dentais foram vistos como resultados a baixa resistência de união desses materiais a estrutura dental, esmalte e dentina hígida (Bektas et al,2012; Rengo et al,2012).

Por outro lado, para se obter efeito antibacteriano de resinas compostas através da inibição da formação de cáries secundárias, várias modificações foram feitas nos sistemas matriciais e componentes de determinados resinas (Saku et al,2010; Naoum et al,2012).

Surgindo assim no mercado o sistema híbrido” giomers”, neste composto há cargas de ionômero incorporadas na matriz resinosa. Giomers possuem capacidade de liberação e recarga de flúor, devido ao ionômero de vidro presente na sua composição (Sunico et al,2005; Deliperi et al,2006)

Esse estudo teve como objetivo avaliar a capacidade de selamento cervical de resinas bulk fill Flow associadas à um sistema adesivo universal, em dentes tratados endodonticamente, considerando três métodos de avaliação. Três hipóteses foram testadas: H0: A associação da resina bulk fill flow e da resina Beutifill flow, uma giomer, ao adesivo universal não impediria a microinfiltração cervical; H1: o período de avaliação não influenciaria nos resultados da microinfiltração. H2: não haveria diferença quanto a microinfiltração cervical entre os grupos avaliados.

2. Metodologia

Seleção, padronização das amostras e divisão dos grupos

Vinte e cinco incisivos superiores bovinos com ápices fechados e raízes retas, formas e dimensões semelhantes foram incluídos neste estudo. As raízes foram seccionadas à 16 mm do forame apical e o comprimento de trabalho (CRT) foi determinado a 1mm do ápice (15mm). A instrumentação foi realizada com brocas de Gates Glidden (Maillefer-Dentsply-Brasil) do número 6 ao 3 nos terços cervical e médio, e o preparo do batente apical foi realizado no CRT até a lima 80 k-file (Maillefer, Suíça), sendo irrigados com 5ml de hipoclorito de sódio (2,5%) a cada troca de lima. Ao final da instrumentação o canal foi inundado com EDTA (17%), agitado mecanicamente por 3 minutos com lima 20 k, com posterior irrigação com NaOCl (2,5%), aspiração e secagem com pontas de papel absorvente (Maillefer – Dentsply). Após o preparo químico-mecânico os remanescentes radiculares foram avaliados de acordo com a penetração bacteriana. As amostras foram auto clavadas

(121°C/20min), obturadas em câmara de fluxo laminar e impermeabilizadas com 02 camadas de esmalte cosmético (Colorama, Maybelline, Nova York, Estados Unidos) deixando livre 2mm aquém do ápice e 1 mm inicial do terço cervical. Após obturação 2mm de guta-percha foi removido da embocadura dos canais, para posterior restauração, de acordo com cada material experimental (n=5): Filtek Bulk Fill flow (3M/ESPE St. PPaul, MN USA), Beautifil Flow (Shofu) e YFLOW S A (Yller Biomateriais SA) seguindo as recomendações do fabricante (Tabela 1). Cinco remanescentes radiculares serviram como controle positivo (n=5) e outros cinco como controle negativo (n=5), como protocolo restaurador foi usado o sistema adesivo universal (Single Bond Universal) de acordo com as instruções do fabricante com exceção da restauração com resina autoadesiva Yflow SA onde não foi utilizado adesivo, seguindo recomendação do fabricante, (Tabela 1), com posterior inserção e foto polimerização das resinas nas quais utilizou-se, com aparelho Foto polimerizador Radian (SDI-Austrália)), calibrado com potência luminosa em 1200 mW/cm².

Tabela 1.

Code	Material and Manufactured batch no	Monomers	Filers	Phatoinitiators/ Coiniciators	Shade	Thickness (mm)/Curing Time and Light Intensity
FBFF	Filtek Bulk Fill Flow™ (3M/ESPE St. Paul, MN, USA) – N735392	Bis-GMA UDMA Bis-EMA Procrylat	Triflureto de itérbio Zircônia/sílica - 64wt %, 42.5vol	n. a	A2	4mm/ 20s ≥ 1000 mW/cm ² ou 40s 550-1000 mW/cm ² (halogen or LED)
BII	Beautifil Flow (Shofu)	Bis-GMA Bis-EMA UDMA	Prepolymer fillers Barium glass filler, ytterbium fluoride and spherical mixed oxide fillers - 62.5 wt%, 60 vol%	Camphorquinone / amine Highly reactive, patented Ivocerin light initiator	U	4mm/ 20s ≥ 600 mW/cm ² 10s ≥ 1000 mW/cm ²
YF	Y flow	Bis-GMA, 10-MDP, HEMA, ethanol, initiators, water	Apply first layer, brush for 20s. Dry lightly (30s) Apply second layer, brush for 20s. Dry lightly (30s) Light curing (10s)			

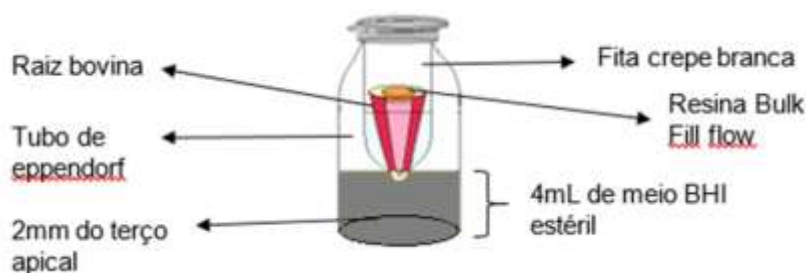
UDMA: urethane dimethacrylate, Bis-GMA: bisphenol A glycidyl methacrylate, Bis-EMA: ethoxylated bisphenol A glycol dimethacrylate, EBPADMA: ethoxylated bisphenol A dimethacrylate, TEGDMA: Tetraethyleneglycol Dimethacrylate,

Fonte: Autores.

Confecção do dispositivo para teste de infiltração bacteriana

Para o teste de infiltração bacteriana foi confeccionado um dispositivo baseado no modelo proposto por Torabinejad et al. (1990), com modificações (Figura 1). Inicialmente cortou-se a extremidade de tubos estéreis de eppendorf com lâmina de bisturi nº 15 estéril (Lamedid Solidor) de modo que 3 mm do terço apical das raízes obturadas, ficassem para fora do tubo. A conexão entre a raiz e o eppendorf foi selada com resina acrílica (Vipiflash, Madespa S/A, Rio de Janeiro, Brasil) para evitar infiltração bacteriana. Em volta da borda dos tubos de eppendorf foi colocada fita crepe (3M) para vedar o espaço entre o tubo e o frasco, a fim de prevenir contaminação externa. Após vedação das extremidades o conjunto eppendorfs/espécimes foram colocados em frascos de vidro estéreis, contendo 4 ml do meio BHI (líquido Brian Heart Infusion -Oxoid Ltda., Basingstoke, Hampshire, Inglaterra) de modo que 2mm da porção apical ficasse imerso no meio de cultura.

Figura 1. Ilustração do dispositivo usado para avaliar infiltração bacteriana.



Fonte: Autores.

Obtenção, Inoculação e avaliação da infiltração do *Enterococcus faecalis*

A cepa de *E. faecalis* (UFPEDA 138) foi obtida da Coleção de Cultura de micro-organismos do Departamento de Antibióticos da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). O *E. faecalis* foi cultivado em ágar BHI por 24 h. Uma amostra do crescimento bacteriano foi suspensa em 2 ml de solução salina estéril (tubo 1) e, posteriormente, foi ajustado a densidade da suspensão de acordo com o tubo 05 em escalas de turbidimetria de Macfarlane (1×10^8 UFC/ml). Em seguida foi realizada uma diluição (1:10) ao transferir 200 μ L da suspensão do tubo 1 para o tubo 2 contendo 1,8 ml de solução salina estéril, resultando em uma suspensão bacteriana de 1×10^7 UFC/ml. Cada amostra dos materiais experimentais foi inoculada com 10 μ L da suspensão bacteriana a cada 7 dias, durante 60 dias (35° C). As avaliações foram realizadas diariamente (24h) a fim de verificar o volume e a presença e/ou ausência de crescimento bacteriano no meio de cultura. Quando ocorria turbidez do meio de cultura a amostra era removida e o agente microbiano era identificado a fim de comprovar a presença do *E. faecalis*. As provas de identificação utilizadas para confirmação do agente bacteriano foram: Coloração de Gram, Prova da Bile-Esculina e crescimento em BHI salgado (6,5% de Na Cl).

Análise estatística

Os dados foram submetidos ao teste de Fisher e curvas de sobrevivência de Kaplan-Meyer, e ao teste de Long-Rank. Todos os testes foram realizados através do SPSS, versão 23.0 (IBM SPSS Inc.), considerando um nível de significância de 0,05.

3. Resultados e Discussão

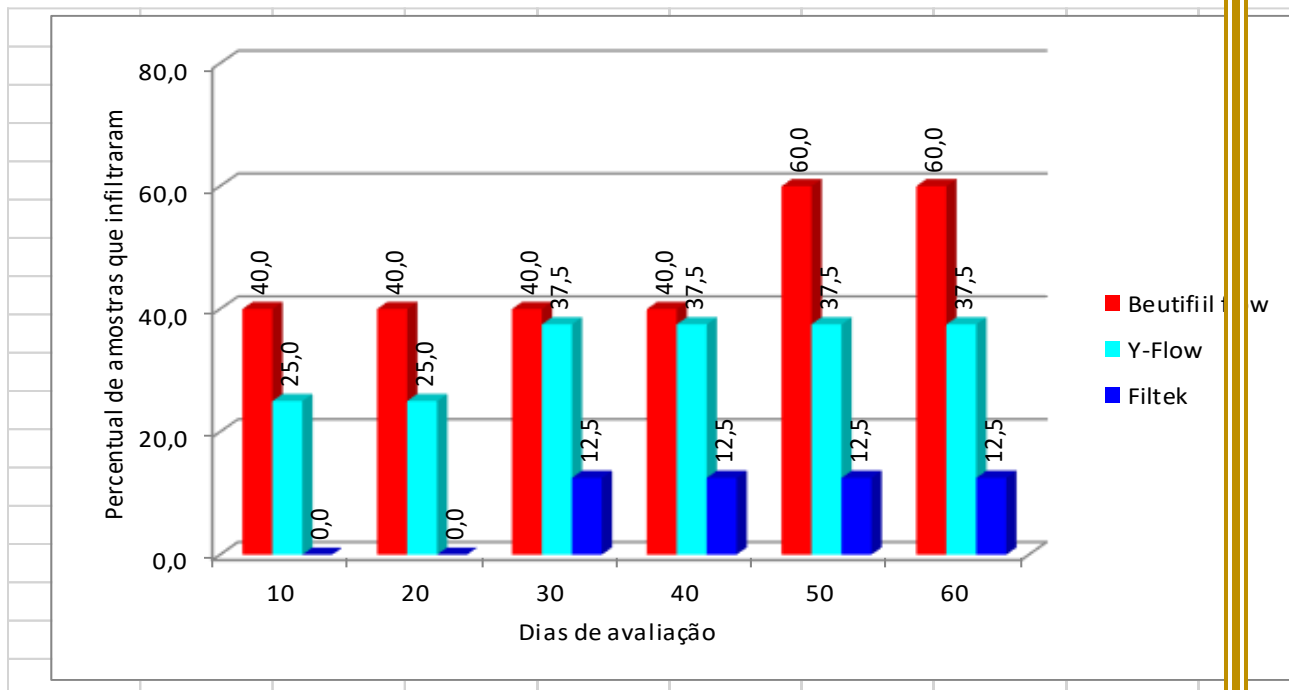
A resina Beautifil flow composta por oito amostras $n=8$, perdeu três experimentos por contaminação externa comprovado por meio de provas específicas, ficando com n de 5. A resina Filtek flow apresentou uma amostra contaminada com 30 dias. As resinas Beautifil flow e Yflow S A apresentaram as primeiras amostras contaminadas com 10 dias, sendo duas amostras de cada. A Yflow S A apresentou uma amostra contaminada com 30 dias e a Beautifil flow apresentou mais uma com 50 dias. Em 60 dias, foram observadas 3 amostras contaminadas de Beautifil flow e Yflow S A e apenas uma amostra da Filtek, entretanto quando aplicado teste estatístico Exato de Fisher, não foi observado diferença estatística entre a resinas (Tabela 2). E o teste de Log Rank utilizado para avaliar Curvas de sobrevivência de Kaplan-Meier, também não comprovou diferença estatisticamente significativa ($p=0,253$). (Gráficos 1 e 2)

Tabela 2. Frequências do número de dentes sem infiltração por grupo.

Dias de avaliação	Beutifiil flow (n = 5)		Y-Flow (n = 8)		Filtek (n = 8)		Valor p
	n	%	N	%	n	%	
1	5	100,0	8	100,0	8	100,0	$p^{(1)} = 1,000$
10	3	60,0	6	75,0	8	100,0	$p^{(1)} = 0,238$
20	3	60,0	6	75,0	8	100,0	$p^{(1)} = 0,238$
30	3	60,0	5	62,5	7	87,5	$p^{(1)} = 0,567$
40	3	60,0	5	62,5	7	87,5	$p^{(1)} = 0,567$
50	2	40,0	5	62,5	7	87,5	$p^{(1)} = 0,263$
60	2	40,0	5	62,5	7	87,5	$p^{(1)} = 0,263$

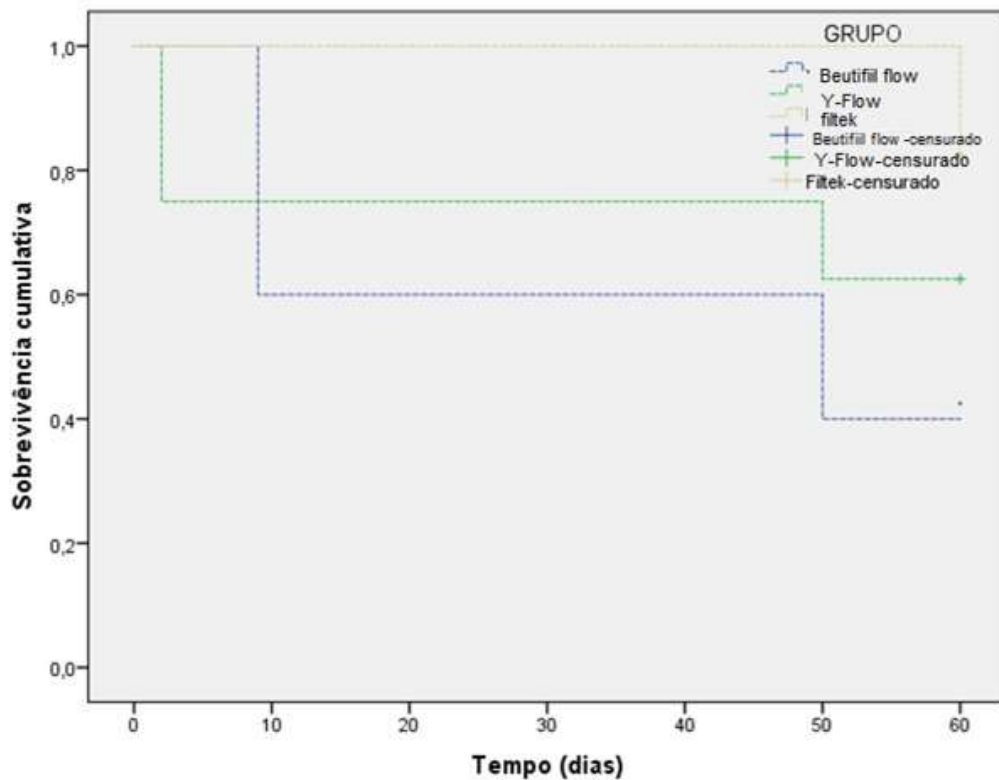
(1) Através do teste Exato de Fisher. Fonte: Autores.

Gráfico 1. Frequências percentuais de amostras que infiltraram por grupo.



Fonte: Autores.

Gráfico 2. Curvas de Kaplan-Meier por grupo.



Através do teste de Log Rank não se comprova diferença significativa entre as curvas de sobrevivência ($p = 0,253$). Fonte: Autores.

Discussão

Para avaliar a capacidade seladora cervical de três resinas, sendo uma autoadesiva, uma contendo ionômero de vidro e uma resina bulk fill flow associada ao uso de sistema adesivo universal em dentes tratados endodonticamente, foi empregado para tal avaliação uma metodologia. Desse modo três hipóteses foram levantadas e os resultados levaram a rejeição da primeira hipótese nula, que reportava sobre a capacidade da associação entre as resinas e o sistema adesivo em impedir a penetração do microrganismo. Todas as resinas possibilitaram a penetração do microrganismo com consequente contaminação do meio de cultura. As resinas Beautifil II e Y flow tiveram 40% e 25% das amostras com infiltração detectável em 10 dias, respectivamente, a Y flow apresentou 37,5% de amostras contaminadas em 30 dias, e a Beautifil II com 60% de amostras contaminadas em 50 dias, apresentando percentual de infiltração semelhantes entre si após esse tempo. Já a Filtek Bulk fill flow teve 12,5% das amostras contaminadas em 30 dias, permanecendo estável até o fim dos 60 dias.

Os resultados deste estudo mostram que nenhuma das resinas foi capaz de impedir completamente a microinfiltração bacteriana durante o tempo designado para a conclusão do mesmo.

A resina Beautifil Flow na qual é usada a tecnologia Giomer, também conhecida como “ionômero de vidro pré-reagido” (S-PRG), é composta por cargas de ionômero de vidro com uma matriz de resina (Kooi et al., 2012).

Segundo estudo de Shiiya et al., (2012), restaurações com materiais com características superiores de liberação de flúor, promoveriam proteção contra cárie secundária e microinfiltração, o que não corrobora com nosso estudo visto que a resina com potencial para liberar flúor, por possuir combinação de liberação e recarga de flúor teve grande porcentagem de microinfiltração. (Abdel et al.,2012).

No nosso estudo a resina Y flow auto adesiva, também apresentou microinfiltração na interface entre a mesma e a parede dentinária , corroborando com o estudo de Mine et al.,(2014) no qual os mesmos observaram fendas ao longo da interface e baixa interação com a dentina , isso provavelmente devido a camada de smear layer promovida pelo corte da dentina durante o preparo mecânico do terço cervical do canal, que está nas paredes dentinárias e dentro dos túbulos pois não foram removidos pelo EDTA, nem pelo composto auto -adesivo (Mine et al.,2017). Além disso os irrigantes endodônticos usados durante o preparo químico-mecânico do canal podem causar alterações histológicas e morfológicas na dentina. Há estudos que mostraram um efeito adverso da concentração alta de hipoclorito de

sódio (NaOCl) na resistência de união de sistemas adesivos à dentina quer danificando a rede de colágeno ou inibindo polimerização dos sistemas adesivos, liberando oxigênio. (Ozturk et al., 2004; Barutçigil et al., 2014; Go "Nu "Lol et al., 2015). O uso de 2,5% de NaOCl em nosso estudo pode ter reduzido a resistência de união do sistema adesivo às resinas.

Sobre o intervalo de tempo de avaliação, os autores observaram que quanto maior o período de exposição, maiores as chances de contaminação, o que levou à rejeição da primeira hipótese. Os resultados obtidos neste estudo corroboram os achados de Torabinejad et al, 1990, em que mais de 50% dos canais radiculares foram contaminados por *Staphylococcus epidermidis* após 19 dias; e 50% por *Protheus vulgaris* em até 42 dias. O curto período de contaminação pelas resinas beautiful II e Yflow esteve de acordo com o tempo inicial do estudo de Chailertvanitkul et al., (1996) em que o tempo necessário para a ocorrência da infiltração com *E. faecalis* variou de 7 a 86 dias. Traçadores bacterianos têm sido usados com sabedoria para fornecer dados que são biologicamente e clinicamente mais significativos e relevantes quando comparados com outros métodos (Mavec et al., 2006).

Os traçadores mais utilizados são corantes, radioisótopos, bactérias ou subprodutos bacterianos. Isótopos e moléculas de corantes, como o azul de metileno são menores que as bactérias e a maioria dos subprodutos bacterianos, mas apesar de serem ferramentas valiosas para comparar microinfiltração, eles não simulam o tipo de microinfiltração bacteriana que ocorre clinicamente. Bactérias e seus Subprodutos são as principais causas da patologia perirradicular (Bae et al.,1998; Hai Kel et al., 1999; Deveaux et al., 1999).

Sendo assim no nosso estudo optamos pelo uso de traçador bacteriano, utilizando o gênero *Enterococcus faecalis* pois são gram-positivos anaeróbios facultativos frequentemente isolados de canais radiculares em casos de falha do tratamento endodôntico.

O selamento cervical ineficaz devido a presença de lacunas entre o material restaurador e a parede dentinária da raiz a parede dentinária e / ou entre a parede da gutapercha e dentina do canal radicular favorece a penetração de microrganismos na massa obturadora do canal e conseqüentemente o alcance por conta desses dos tecidos periapicais (Gomes et al., 2015;Alkahtani et al, 2013) . Assim a microinfiltração coronária deve ser considerada um fator etiológico potencial para a falha do tratamento do canal radicular. A importância do selamento coronal deve ser enfatizada entre as consultas e após a obturação. Estudos de infiltração coronal geralmente demonstraram extensa infiltração em modelos experimentais in vitro e in vivo (Madison et al.,1988). No entanto, estudos mostraram que os materiais disponíveis para este fim não foram capazes de impedir definitivamente a penetração de fluidos e bactérias (Newcomb et al 2001; Dammam et al 2012; Shetty et al

2015).

O que a literatura nos mostra são materiais com maior eficácia que outros em relação ao selamento coronário, sendo assim a proposta do nosso estudo foi através das propriedades físicas, mecânicas e biológicas dos materiais estudados perceber qual deles apresentaria, selamento cervical hermético ou próximo a isto.

4. Considerações Finais

Dentro das limitações desse estudo, concluiu-se que as resinas :Filtek bulk fill flow, Beautifil Flow e Yflow S A, não foram capazes de promover selamento hermético das obturações dos dentes tratados endodonticamente. Sendo assim pesquisas adicionais são necessárias com o objetivo de desenvolver um material que seja capaz de prevenir insucesso endodônticos ao máximo.

Referências

Adnan, S., & Khan, F. R. Comparison of Micro-Leakage Around Temporary Restorative Materials Placed in Complex Endodontic Access Cavities: An In-Vitro Study. JCPSP. 2016, 26 (3), 182-186.

Abdel, U. M., Eraky, M., Etman, W. M. Three-year clinical evaluation of two Nano-hybrid giomer restorative composites. Tanta Dental Journal 2014; 11(3), 21222.

Alkahtani, A., Al-Subait, S., Anil, S. An in vitro comparative study of the adaptation and sealing ability of two carrier-based root canal obturators. Scientificworldjournal. 2013,1-7.

Al-Maswary, A. A., Alhadainy, H. A., Al-Maweri, S. A. Coronal Microleakage of the Resilon and Gutta-Percha Obturation Materials with Epiphany SE Sealer: An in-vitro Study. J Clin Diagn Res. 2016 May;10(5), ZC39-42.

Beach, C. W., Calhoun, J. C., Bramwell, J. D., Hutter, J. W., & Miller, G. A. Clinical Evaluation of Bacterial Leakage of Endodontic Temporary Filling Materials J Endod 1996 Sep;22(9), 459-462.

Bae, K. S. Baumgartner JC, Nakata TT. Development of an anaerobic bacterial leakage model. *J Endodon* 1998; 24, 233–5.

Barutçigil, C., Harorlı, O. T., O'zcan, E., Arslan, H., Yıldız, M. Effects of ethylenediaminetetraacetic acid and sodium hypochlorite on the bond strength of bonding agents to pulp chamber lateral walls. *J Dent Sci* 2014; 9, 229e34.

Bucuta, S., Ilie, N. Light transmittance and micro-mechanical properties of bulk fill vs. conventional resin-based composites. *Clin Oral Investing* 2014; 18, 1991–2000.

Chailertvanitkul, P., Saunders, W. P., Mackenzie, D., Weertman, D. A. An in vitro study of the coronal leakage of two root canal sealers using an obligate anaerobe microbial marker. *Int Endod J.* 1996 Jul; 29(4), 249-55.

Dammam, D., Grazziotin-Soares, R., Farina, A. P., Cecchin, D. Coronal microleakage of restorations with or without cervical barrier in root-filled teeth. *Rev Odonto Science.* 2012; 27(3), 208-12.

Deveaux, E., Hildebert, P., Neut, C., Romon, C. Bacterial microleakage of Cavit, IRM and Fermit: a 21-day in vitro study. *J Endodon* 1999; 25, 653 –9.

Go'nu'lol, N., Kalyoncuo_glu, E., Ertas, E. Effect of sodium ascorbate on dentin bond strength after treatment with oxidizing root canal irrigants. *J Dent Sci* 2015; 10, 139e44.

Gomes, A, C., Nejaim, Y., Silva, A. I. V., Haiter-Neto, F., Cohenca, N., Zaia, A., A., Silva, E. J. N. L. Influence of Endodontic Treatment and Coronal Restoration on Status of Periapical Tissues: A Cone-beam Computed Tomographic Study. *Journal of Endodontics*, 41, 1614-1618, 2015.

Hai'kel, Y., Wittenmyer, W., Bateman, G., Bentaleb, A., Allemenn, C. A new method for the quantitative analysis of endodontic microleakage. *J Endodon* 1999; 25, 172–7.

Ilie, N., Bucuta, S., & Draenert, M. Bulk-fill Resin-based Composites: An In Vitro Assessment of Their Mechanical Performance. *Oper. Dent.*, 2013 Dec; 38(6), 618-625.

Kooi, T. J., Tan, Q. Z., Yap, A. U., et al. Effects of food-simulating liquids on surface properties of giomer restoratives. *Oper Dent* 2012; 37, 665–71.

Manne, U. S., Sunil, K., Arvind, K., Naveen, N., Shiny, B., & Mohan, T. N. Comparing marginal microleakage of three Bulk Fill composites in Class II cavities using confocal microscope: An in vitro study. *J Conserv Dent*. 2015 Sep-Oct; 18(5), 409-413.

Mavec, J. C., McClanahan, S. B., Minah, G. E., Johnson, J. D., Blundell, R. E. Jr. Effects of an intracanal glass ionomer barrier on coronal microleakage in teeth with post space. *J Endod* 2006; 32,120-2.

Mine, A., De Munck, J., Cardoso, M. V., Van Landuyt, K. L., Poitevin, A., Van Ende, A., et al. Dentin-smear remains at self-etch adhesive interface. *Dent Mater* 2014; 30:1147–53.

Mine, A., et al. *self-Bart Dental Materials*, February 2017, 33 (2), 209-217.

BE, C., & Eleazer, P. D. Degradation of the sealing properties of a zinc oxide-calcium sulfate-based temporary filling material by entrapped cotton fibers. *J Endod*. 2001 Dec; 27(12), 789-90.

Ozturk, B., & Ozer, F. Effect of NaOCl on bond strengths of bonding agents to pulp chamber lateral walls. *J Endod* 2004; 30, 362e5.

Roy, D., Chowdhury, F., Shaik, M. M., Alam, M. K. Apical sealing ability of resilon/epiphany system. *Dent Res J (Isfahan)*. 2014; 11(2), 222-27.

Shetty, k., Habib, V., a Shetty, S. V., Khed, J. N., & Prabhu, V. D. An assessment of coronal leakage of permanent filling materials in endodontically treated teeth: An in vitro study *J Pharm Bio Allied Sci*. 2015 Aug; 7 (Suppl 2), S607–S611.

Torabinejad, M., Ung, B., Kettering, J. D. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth *J Endod*. 1990 Dec; 16(12), 566

Kooi, T. J., Tan, Q. Z., Yap, A. U., et al. Effects of food-simulating liquids on surface properties of giomer restoratives. *Oper Dent* 2012; 37, 665–71.

Abdel, U. M., Eraky, M., Etman, W. M. Three-year clinical evaluation of two Nano-hybrid giomer restorative composites. *Tanta Dental Journal* 2014; 11(3), 213-222.

Ray, H. A., Trope, M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J.* 1995; 28, 12–8

Toru, S., Yoshiharu, M., Jacob, M. Ten Cate2 & Toshio Teranaka The caries-reducing benefit of fluoride-release from dental restorative materials continues after fluoride-release has ended *Acta Odontologica Scandinavica*, 2012; 70, 15–20

Mine, A., et al. Limited interaction of a self-adhesive flowable composite with dentin / enamel characterized by TEM *Bart Dental Materials*, February 2017, 33(2), 209-217

Mine, A., De Munck, J., Cardoso, M. V., Van Landuyt, K. L., Poitevin, A., Van Ende, A., et al. Dentin-smear remains at self-etch adhesive interface. *Dent Mater* 2014; 30, 1147–53.

Bae, K. S., Baumgartner, J. C., Nakata, T. T. Development of an anaerobic bacterial leakage model. *J Endodon* 1998; 24,233–5.

Har'kel, Y., Wittenmyer, W., Bateman, G., Bentaleb, A., Allemenn, C. A new method for the quantitative analysis of endodontic microleakage. *J Endodon* 1999; 25, 172–7.

Deveaux, E., Hildebert, P., Neut, C., Romon, C. Bacterial microleakage of Cavit, IRM and Fermit: a 21-day in vitro study. *J Endodon* 1999; 25, 653–9.

Madison, S., Wilcox, L R. An evaluation of coronal microleakage in Endodont Borrer, G. M., Alonso, R. C., Grando, M. F., Borges, A. F., Pupin- Rontani, R. M. Effect of sodium hypochlorite on primary dentinda scanning electron microscopy (SEM) evaluation. *J Dent* 2006; 34, 454e9.

Ozturk, B., Ozer, F. Effect of NaOCl on bond strengths of bonding agents to pulp chamber lateral walls. J Endod 2004; 30, 362e5.

Barutcigil, C., Harorlu, O. T., O'zcan, E., Arslan, H., Yıldız, M. Effects of ethylene diaminetetra acetic acid and sodium hypochlorite on the bond strength of bonding agents to pulp chamber lateral walls. J Dent Sci 2014; 9, 229e34.

Go'nu'lol, N., Kalyoncuo_glu, E., Ertas, E. Effect of sodium ascorbate on dentin bond strength after treatment with oxidizing root canal irrigants. J Dent Sci 2015; 10, 139e44.

Porcentagem de contribuição por autor no manuscrito

Rodivan Braz da Silva Júnior – 10%

Monica Soares de Albuquerque – 10%

Kêsia Xisto da Fonseca Ribeiro de Sena – 10%

Carlos Vinicius Jackes de Oliveira – 10%

Maria Catarina Lago – 10%

Ângela Nascimento – 10%

Hermínia Annibal – 10%

Luan Bernardo – 10%

Douglas Felipe de Lima e Silva – 10%

Rodivan Braz – 10%