

Artigo Original de Pesquisa
Original Research Article

Avaliação da qualidade de desobturação na reintervenção endodôntica com auxílio da magnificação

Evaluation of the quality of endodontic reintervention with the aid of magnification

Érica Cristina de Souza Cavalcante¹
Nilton Vivacqua Gomes¹

Autor para correspondência:

Érica Cristina de Souza Cavalcante
Passagem Domingos Marreiros, 31
CEP 66060-006 – Belém – PA – Brasil
E-mail: ericacavalcante78@gmail.com

¹ Programa de Mestrado em Endodontia, Centro de Pesquisas Odontológicas, São Leopoldo Mandic – Fortaleza – CE – Brasil.

Data de recebimento: 13 jun. 2025. Data de aceite: 7 nov. 2025.

Keywords:

Endodontia; obturação do canal radicular; retratamento.

Resumo

Introdução: A remoção completa do material obturador dos condutos radiculares é fundamental na reintervenção endodôntica, a fim de restabelecer o acesso ao forame apical e eliminar possíveis focos de contaminação. **Objetivo:** Avaliar a quantidade de material obturador remanescente após a aplicação de um protocolo de desobturação em dentes humanos extraídos, bem como verificar o ganho na qualidade da limpeza com o uso de magnificação. **Material e métodos:** Foram utilizados 36 pré-molares inferiores unirradiculares, que foram acessados e instrumentados com o sistema de limas Phantom até a lima #35.04, sendo posteriormente obturados com cones principais de conicidade 0.04, mantidos a 2 mm do comprimento de trabalho. A amostra foi dividida aleatoriamente em três grupos com 12 dentes cada: grupo 1 com visualização direta (VD), grupo 2 com lupa associada a fotóforo (LP) e grupo 3 com microscópio operatório (MC). Realizou-se a desobturação com a lima recíproca Pro-R #25, seguida por alargamento com as limas Phantom #40.04 e #50.03 no comprimento de trabalho (CT). Após preparo utilizaram-se insertos ultrassônicos R1 Clearsonic Black, com potência de 20% a 30%, em contato com as paredes dos condutos, em seguida fez-se agitação ultrassônica com o inserto Irrisonic. Após clivagem

e registro fotográfico, a qualidade da desobturação foi avaliada por dois operadores experientes, por meio da análise das imagens e atribuição de escores. Os dados foram analisados descritivamente e apresentados em tabela. **Resultados:** A análise estatística não evidenciou diferença significativa entre os grupos. As medianas dos escores foram 2,0 para os grupos com visão direta e lupa e 1,0 para o grupo com microscópio. **Conclusão:** Embora sem significância estatística, os resultados sugerem que o uso da magnificação pode contribuir para a remoção mais eficaz do material obturador em retratamentos endodônticos.

Keywords:

Endodontics;
root canal filling;
retreatment.

Abstract

Introduction: Completely removing the filling material from root canals is essential during endodontic reintervention to re-establish access to the apical foramen and eliminate possible sources of contamination. **Objective:** The aim of this study was to assess the amount of filling material remaining after applying a filling removal protocol to extracted human teeth, as well as to verify the gain in cleaning quality with the use of magnification. **Material and methods:** Thirty-six single-rooted mandibular premolars were used, which were accessed and instrumented with the Phantom file system up to file #35.04, and then filled with 0.04 taper master cones, maintained at 2 mm from the working length. The sample was randomly divided into three groups of 12 teeth each: group 1 with direct visualization, group 2 with a magnifying glass associated with a photophore and group 3 with an operating microscope. The root canal material was removed with the Pro-R #25 reciprocating file, followed by Phantom #40.04 and #50.03 files on working length. R1 Clearsonic Black ultrasonic inserts were then used, with power ranging from 20% to 30%, in contact with the canal walls, followed by ultrasonic activation with the Irrisonic insert. After cleavage and photographic recording, the quality of the filling removal was assessed by two experienced operators by analyzing the images and assigning scores. The data was analyzed descriptively and presented in a table. **Results:** Statistical analysis showed no significant difference between the groups. The median scores were 2.0 for the direct vision and magnifying glass groups and 1.0 for the microscope group. **Conclusion:** Although not statistically significant, the results suggest that the use of magnification can contribute to more effective removal of the obturating material in endodontic retreatments.

Introdução

A reintervenção endodôntica consiste em um procedimento clínico complexo, demandando a remoção integral do material obturador para garantir a desinfecção do sistema de canais radiculares e o sucesso terapêutico [15]. A persistência de guta-percha, cimentos endodônticos ou debris contaminados em regiões anatômicas complexas, como istmos e canais laterais, está diretamente associada a recidivas infecciosas e falhas clínicas.

A qualidade da desobturação emerge como fator crítico, influenciada por variáveis técnicas, anatômicas e operacionais, incluindo a precisão visual do operador durante o procedimento [1].

A magnificação, por meio de lupas e microscópio operatório, tem sido amplamente sugerida como recurso essencial para otimizar a visualização do campo operatório em Endodontia [2]. A ampliação óptica permite a identificação de microestruturas dentárias e fragmentos de instrumentos, reduzindo complicações iatrogênicas [3].

Contudo a superioridade da magnificação na remoção de material obturador permanece controversa, com resultados divergentes entre ensaios laboratoriais e relatos clínicos, indicando a necessidade de investigações metodologicamente robustas [4, 5]. Diante da escassez de evidências conclusivas, torna-se necessária a realização de estudos padronizados que isolem o impacto da magnificação como variável independente.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência de três métodos de visualização do operador - visão direta, lupas e microscópio operatório - na eficácia da remoção de material obturador durante o retratamento endodôntico, utilizando limas mecanizadas e insertos de ultrassom.

Material e métodos

A presente pesquisa constitui um estudo laboratorial experimental *in vitro* [7], com dentes humanos extraídos por motivos alheios a este trabalho, em contexto clínico prévio, mediante assinatura de termo de fiel depositário, que consente a doação para fins científicos. O estudo foi submetido ao comitê de ética, obtendo o parecer 7.082.904, e obedece aos ditames da Resolução 466/2012.

Os espécimes foram tratados endodonticamente, obturados e desobturados seguindo um protocolo específico, cujos grupos experimentais divergiram somente na forma de visualização do trabalho pelo operador durante a desobstrução: grupo VD (visão direta), no qual o operador usou a visão natural; grupo LP, em que se usaram uma lupa com aumento de 3.5x e um fotóforo de LED de 3W para iluminação (Foshan, China); e grupo MC, no qual foi empregado um microscópio operatório (DFV, Brasil) [8].

Selecionaram-se para este estudo 36 dentes do tipo pré-molares inferiores, unirradiculares. Foram incluídos no estudo dentes com ápice completo, extraídos por motivos protéticos, ortodônticos e/ou periodontais, com comprimento entre 19 e 21 mm, raízes íntegras, sem fraturas ou desgastes, com ápice fechado e que não apresentavam tratamento endodôntico prévio. Foram excluídos dentes com comprimento superior a 22 mm, fraturas radiculares e/ou reabsorções, tratamentos endodônticos anteriores, curvaturas excessivas, calcificações pulpares, presença de instrumentos fraturados nos condutos, ápices abertos, forames com diâmetro superior a 200 μm ou sem patência. Os espécimes selecionados foram mantidos hidratados em solução salina a 0,9%, em temperatura ambiente (37°C).

Para análise da anatomia interna dos dentes, estes foram radiografados nos sentidos vestibulo-lingual e méso-distal, com um sensor de raio X D700 (Dabi-Atlante Indústria Médico-Odontológica Ltda., Ribeirão Preto, SP, Brasil) e um aparelho de raio X (Modelo-Timex 70E Gnatius), com 70 kVp, 7 mA e 0,2 segundos de exposição.

Os acessos coronários foram realizados com brocas esféricas diamantadas #1013 e #1014 (KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) e, para estabelecer a forma de conveniência, utilizaram-se brocas #3082 (KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil), ambas acionadas em alta rotação, sob refrigeração.

Os canais radiculares foram irrigados com soro fisiológico para realizar a exploração inicial com limas manuais tipo K #10 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça), até o comprimento real do dente (CRD), com o objetivo de verificar a presença de alterações anatômicas. A mesma lima foi inserida nos condutos, até que sua ponta fosse visualizada através do forame apical. Sequencialmente, o mesmo procedimento foi feito com uma lima manual K #15 e outra #20 (Dentsply-Maillefer). Esses procedimentos foram realizados com auxílio de um microscópio operatório (Modelo MC-M12; DF Vasconcelos, Valença, RJ, Brasil) com aumento de oito vezes, a fim de facilitar a visualização. Ainda durante essa exploração, foi confirmada a patência foraminal e determinado o comprimento real do conduto (CRC).

O comprimento de trabalho (CT) foi obtido somando-se 1,0 mm ao CRC, ou seja, 1 mm além do forame. A instrumentação dos espécimes foi feita com o sistema de limas rotatórias Odous Phantom (Odous de Deus, Belo Horizonte, Brasil) acopladas ao motor endodôntico Bassi iRoot Pro (Bassi, Belo Horizonte, Brasil). O preparo cervical ocorreu com a lima Oriffice Shaper 23/09, em 16 mm, velocidade de 500 RPM e torque de 2,5 N.cm, e a modelagem apical com as limas 20/03, 25/05 e 35/04, com 350 RPM e 1,5 N.cm no CT estabelecido.

Fez-se a irrigação com cloreto de sódio a 0,9% com seringa de 5 ml e cânulas do tipo Endoeze (Ultradent inc, Utah, EUA) 27G, totalizando 20 ml por canal. Foi também utilizada uma substância química auxiliar, o Endogel (clorexidina a 2% em gel natrosol), sendo renovada a irrigação a cada três movimentos de "bicadas" (*pecking*) realizados com a lima endodôntica. Posteriormente, o canal foi seco com cones de papel absorvente #45 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça).

A obturação foi realizada com a técnica da compressão vertical hidráulica com cones principais .04 (Odous de Deus) calibrados em #45, a 2 mm aquém do forame, e cimento endodôntico Sealer

26 (Dentsply Maillefer). O corte da guta-percha foi efetuado com o condutor aquecido, e a compressão vertical ocorreu com o condensador de Schilder #2 (Odous de Deus, Belo Horizonte, Brasil), a frio, por 20 segundos. Fez-se o selamento coronário dos espécimes com Coltosol e armazenamento em estufa a 37°C por uma semana.

A amostra foi dividida aleatoriamente em três grupos de 12 dentes: VD, LP e MC. Em todos os grupos foram aplicados os protocolos a seguir, diversificando somente o tipo de visualização durante o retratamento.

A desobturação dos espécimes ocorreu com o sistema recíprocante de retratamento Pro-R 25 (MK Life, Porto Alegre, Brasil) no CT +1 mm, na programação recíprocante do motor iRoot Pro (Bassi, Belo Horizonte, Brasil) com 150° Ver /30° FWD, torque de 4 N.cm e velocidade de 300 RPM. O alargamento foi feito com limas Odous Phantom 40/04 e 50/03, com 350 RPM e 1,5 N.cm, no CT +1 mm. O inserto ultrassônico R1 Clearsonic (Helse, S.R. Viterbo, SP, Brasil) foi destinado para melhorar a remoção de material obturador visível, com potência de 20-30%. Ao final, para agitação, utilizou-se o inserto Irrisonic (Helse, S.R. Viterbo, SP, Brasil), com três ciclos de ativação de 20 segundos, posicionado a 3 mm do CT. Para evitar variação interoperador, o experimento foi realizado por um único operador.

Ao final dos preparos, os espécimes foram seccionados no sentido longitudinal nas faces vestibular e lingual, com um disco diamantado (Microdont, São Paulo, Brasil), e divididos em duas metades (mesial e distal). Todas as amostras foram codificadas e fotografadas sob magnificação de 10x, com o auxílio de um microscópio operatório com uma câmera fotográfica (Canon EOS 2000D, Tóquio, Japão) acoplada. A qualidade da desobturação foi avaliada via escores, separando em terços cervical, médio e apical, de modo a observar os remanescentes presentes nas fotografias.

As imagens capturadas foram transferidas para o computador em eslaides e avaliadas por dois avaliadores, que classificaram os remanescentes segundo o escore de 0 a 3 (tabela I).

Tabela I - Escore da avaliação de material obturador

Escore	Descrição
0	Nenhum material obturador remanescente na área do conduto
1	Remanescente de material visível em até 1/3 da área do conduto
2	Remanescente de material visível de 1/3 até 2/3 da área do conduto
3	Mais de 2/3 de remanescentes visíveis na área do conduto

Os dados obtidos foram organizados e analisados mediante estatística descritiva e inferencial. Inicialmente, as variáveis foram expressas por meio de mediana, desvio mediano, mínimo e máximo, a fim de caracterizar a distribuição dos escores de remanescente de material obturador em cada grupo experimental.

Para comparação entre os três grupos testados, aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis, um método estatístico não paramétrico adequado para amostras independentes, utilizado para avaliar se há diferenças significativas entre as distribuições dos grupos. A significância estatística foi estabelecida para valores de $p < 0,05$. As análises foram conduzidas utilizando os *softwares* Microsoft Excel e Stat Plus V. 7.

Resultados

A análise estatística dos resultados demonstrou que os grupos VD (figura 1) e LP (figura 2) apresentaram escores de limpeza com mediana de 2,00, enquanto o grupo MC (figura 3) obteve uma mediana de 1,00, sugerindo uma menor quantidade de remanescentes de material obturador. O desvio absoluto mediano indicou maior variabilidade no LP e maior consistência no MC.

Em todos os grupos houve espécimes com escores mínimos e máximos. No entanto a análise estatística não apontou diferença significativa entre os grupos, indicando que os métodos avaliados

apresentaram desempenho semelhante na remoção do material obturador, perante a metodologia testada. Os dados constam da tabela II e figura 4.



Figura 1 - Imagem representativa de espécime desobturado com o uso da visão direta



Figura 2 - Imagem representativa de espécime desobturado com auxílio da lupa



Figura 3 - Imagem representativa de espécime desobturado com auxílio do microscópio

Tabela II - Valores de mediana, desvio mediano, mínimo e máximo dos escores de limpeza das paredes

Grupos	Mediana	Desvio	Mín	Máx
		absoluto mediano		
Direta	2,00	0,50	1,00	3,0
Lupa	2,00	1,00	1,00	3,0
Microscópio	1,00	0,00	1,0	3,0

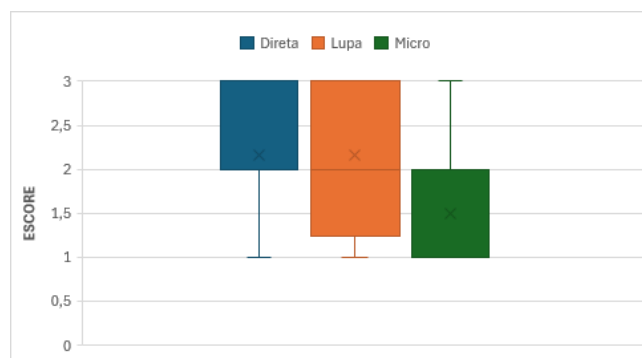


Figura 4 - Gráfico do escore do remanescente de material obturador

Discussão

Os resultados do presente estudo mostram que, embora diferenças numéricas tenham sido observadas na quantidade de remanescentes de material obturador entre os grupos avaliados (magnificação com lupa, microscópio operatório e visão direta), não houve significância estatística na comparação intergrupos.

Tal achado sugere que a magnificação, de modo isolado, não garante a remoção significativamente mais eficiente do material obturador, mesmo aprimorando a visualização do campo operatório [13]. Uma possível explicação para essa ausência de diferença estatística reside no tamanho amostral reduzido, que pode ter limitado o poder do estudo para detectar variações sutis entre as técnicas, conforme visto em desenhos experimentais similares [4, 19].

Os dados observados corroboram os achados de Zuolo *et al.* [19], que também não identificaram superioridade estatística do microscópio operatório sobre lupas na remoção de guta-percha. Contudo contrastam parcialmente com os estudos de Bernardes *et al.* [2] e Roedig *et al.* [9, 10], que associaram a magnificação à maior precisão em procedimentos complexos, como a remoção de pinos intrarradiculares.

A literatura evidencia lacunas significativas quanto à eficácia comparativa dos diferentes níveis de magnificação. Trabalhos como os de Zuolo *et al.* [19] e Bernardes *et al.* [2] não identificaram diferenças estatísticas entre lupas e microscópio na remoção de guta-percha, enquanto Roedig *et al.* [10] associaram o microscópio à maior precisão em cenários anatômicos complexos. Essas discrepâncias podem ser atribuídas a variáveis metodológicas não controladas, como heterogeneidade amostral, técnicas de desobturação divergentes ou critérios subjetivos de avaliação de detritos residuais.

Essa divergência indica que os benefícios da magnificação podem ser contexto-dependentes, manifestando-se mais claramente em cenários clínicos específicos (canais calcificados, fraturas instrumentais) do que em desobturações convencionais [18]. A similaridade estatística entre os grupos sugere que fatores independentes da magnificação, como a técnica de instrumentação empregada e a complexidade anatômica dos canais radiculares, exercem influência mais decisiva na eficácia da remoção do material obturador [3, 4].

Acredita-se que sistemas de instrumentação recíproca ou rotatória podem modular a desobturação independentemente da ampliação visual [5, 12, 15], enquanto a presença de istmos, canais laterais ou curvaturas acentuadas dificulta a remoção integral do material, mesmo sob magnificação [11]. Além disso, propriedades físico-químicas do cimento endodôntico, como a adesão à dentina em cimentos à base de resina epóxi, podem demandar estratégias complementares para sua remoção [14].

Embora a magnificação não tenha se mostrado determinante no presente estudo, sua relevância operacional permanece inquestionável. A visualização ampliada facilita a identificação de microcanais e fraturas radiculares, reduzindo complicações iatrogênicas [9].

Estudos mostram que a utilização do microscópio operatório proporciona não apenas maior ampliação, como também iluminação direcionada e melhor ergonomia, o que favorece diagnósticos mais precisos e procedimentos mais conservadores [16, 17]. Tal combinação de fatores resulta em maior previsibilidade clínica e aumento nas taxas de sucesso dos tratamentos endodônticos [16, 18].

Além disso, a microscopia tem papel fundamental na resolução de situações desafiadoras, como a localização de canais obliterados, remoção de

instrumentos fraturados e detecção de trincas, contribuindo para o desfecho positivo dos casos [8]. Em abordagens cirúrgicas, o uso do microscópio, aliado a instrumentos modernos, pode elevar os índices de sucesso para mais de 90%, o que reforça sua importância clínica [6].

Assim, propõe-se que seu papel seja reavaliado não como solução única, mas como coadjuvante em protocolos integrados que combinem avanços tecnológicos, como ultrassom passivo e planejamento baseado em imagens 3D [17].

As limitações deste estudo incluem tamanho amostral reduzido e heterogeneidade na seleção de dentes, como variações não controladas na curvatura radicular. Portanto, investigações posteriores devem priorizar amostras estratificadas por complexidade anatômica, além de incorporar técnicas combinadas de desobturação e métodos quantitativos avançados, como micro-CT, para avaliar o volume residual e a distribuição espacial do material obturador.

Por fim, os resultados indicam que a qualidade da visualização do campo operatório pode influenciar a remoção do material obturador no retratamento endodôntico, embora sem significância estatística. Isso sugere que, apesar dos benefícios dos meios ópticos ampliadores, outros fatores também interferem no sucesso do retratamento, reforçando a importância de uma abordagem multifatorial na clínica.

Conclusão

Os resultados deste estudo indicam que, embora a utilização da visão direta, magnificação com lupa e com microscópio operatório tenha apresentado diferenças numéricas nos escores de remoção do material obturador, essa diferença não foi estatisticamente significativa. Isso ocorre porque a amostra não é grande o suficiente para a diferença estatística ser significativa, porém é nítida a superioridade numérica no ganho de limpeza e remoção de material obturador no grupo MC. Isso quer dizer que, quanto mais tecnologia associada, melhores serão os resultados e que o uso de magnificação sugere melhores resultados na remoção do material obturador. Considerando as limitações do presente estudo, conclui-se que não foi possível observar diferença entre os métodos de visualização do operador na eficácia da remoção do material obturador durante o retratamento endodôntico.

Referências

1. Albuquerque Oliveira AL, Monteiro VR, Pereira KC, Freitas Guimarães S, Ferreira AFA, Souza Carvalho AA et al. O uso de guia endodôntico para remoção de pino de fibra de vidro associado a reintervenção. *Brazilian J Implantol Heal Sci*. 2023;5(5):4370-81.
2. Bernardes RA, Duarte MAH, Vivan RR, Alcalde MP, Vasconcelos BC, Bramante CM. Comparison of three retreatment techniques with ultrasonic activation in flattened canals using micro-computed tomography and scanning electron microscopy. *Int Endod J*. 2016;49(9):890-7.
3. Carr GB, Murgel CAF. The use of the operating microscope in Endodontics. *Dent Clin North Am*. 2010 Apr;54(2):191-214. Available from: URL:<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0011853210000030>.
4. Crozeta BM, Silva-Sousa YTC, Leoni GB, Mazzi-Chaves JF, Fantinato T, Baratto-Filho F et al. Micro-computed tomography study of filling material removal from oval-shaped canals by using rotary, reciprocating, and adaptive motion systems. *J Endod*. 2016;42(5):793-7.
5. Duarte MAH, Só MVR, Cimadon VB, Zucatto C, Vier-Pelisser FV, Kuga MC. Effectiveness of rotary or manual techniques for removing a 6-year-old filling material. *Braz Dent J*. 2010;21(2):148-52. Available from: URL:http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402010000200010&lng=en&tlng=en.
6. Ferreira JG, Gomes AP, Araújo PAA. O uso do microscópio operatório associado aos novos recursos na microcirurgia paraendodôntica moderna. *Dent Press Endod*. 2019;9(1):98-104. Available from: URL:<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1024481>.
7. Marconi MA, Lakatos EM. Metodologia do trabalho científico. 8. ed. Rio de Janeiro: Atlas; 2017. 256 p.
8. Oliveira TM, Cardoso MCL, Almeida LF. Aplicação do microscópio operatório em diferentes situações da Endodontia. *Rev Uningá*. 2019;56(3):82-8. Available from: URL:<https://revista.uninga.br/uninga/article/view/3238>.
9. Roedig T, Hausdörfer T, Konietschke F, Dullin C, Hahn W, Huelsmann M. Efficacy of D-RaCe and ProTaper Universal Retreatment NiTi instruments and hand files in removing gutta-percha from curved root canals - a micro-computed tomography study. *Int Endod J*. 2012;45(6):580-9.
10. Roedig T, Kupis J, Konietschke F, Dullin C, Drebenstedt S, Huelsmann M. Comparison of hand and rotary instrumentation for removing gutta-percha from previously treated curved root canals: a microcomputed tomography study. *Int Endod J*. 2014;47(2):173-82.
11. Saad AY, Al-Hadlaq SM, Al-Katheeri NH. Efficacy of two rotary NiTi instruments in the removal of gutta-percha during root canal retreatment. *J Endod*. 2007;33(1):38-41.
12. Santos GP, Silva LGA, Rocha MR. Benefícios da microscopia operatória no tratamento endodôntico. *Braz J Implant Health Sci*. 2023;4(1):1-9. Available from: URL:<https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/view/1023>.
13. Seo DG, Yi YA, Shin SJ, Park JW. Analysis of factors associated with cracked teeth. *J Endod*. 2012 Mar;38(3):288-92. Available from: URL:<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239911013793>.
14. Silva AFG, Almeida LBP, Costa PM. Microscópio operatório na Endodontia. *Res Soc Dev*. 2020;9(9):e224997748. Available from: URL:<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6858>.
15. Silva Alencar AD, Ribeiro LG, Fonseca SG, Gritti GC, Diniz ACS, Ribeiro YJS et al. Reintervenção endodôntica realizada com técnica híbrida: relato de caso clínico. *Brazilian J Heal Rev*. 2023;6(6):29009-22.
16. Souza RRS. O impacto da magnificação na prática da medicina dentária. *Egas Moniz School of Health and Science*. 2024. Available from: URL:https://www.proquest.com/openview/20556211df1934cdcd4e4388c5b0594f/1?cbl=2026366&di_ss=y&pq-origsite=gscholar.
17. Viana FLP, Oliveira MF, Magalhães MM, Andrade LPPD, Araújo PA, Vasconcelos BC. Periapical surgery with transsurgical filling of a tooth with extensive periapical lesion: case report. *Arq Ciências da Saúde da Unipar*. 2023;27(5):2569-82.
18. Xu L-l, Zhang L, Zhou X-d, Wang R, Deng Y han, Huang D-m. Residual filling material in dentinal tubules after gutta-percha removal observed with scanning electron microscopy. *J Endod*. 2012;38(3):293-6.
19. Zuolo AS, Mello Jr JE, Cunha RS, Zuolo ML, Bueno CES. Efficacy of reciprocating and rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. *Int Endod J*. 2013;46(10):947-53.