

Removal of intra-radicular retainers by means of ultrasound: a literature review

Remoção de retentores intra-radiculares por meio de ultrassom: uma revisão de literatura

Retiro de retenedores intrarradiculares mediante ultrasonido: una revisión de la literatura

Recebido: 30/09/2022 | Revisado: 13/10/2022 | Aceitado: 14/10/2022 | Publicado: 19/10/2022

Pedro Henrique Martins Machado

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5642-2312>

Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: Pedro_machados0311@gmail.com

Ramalha Pereira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2763-6418>

Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: ramalhaps3@gmail.com

Ricardo Kiyoshi Yamashita

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2976-8406>

Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: Ricardo.yamashita@unitpac.edu.br

Leandro Iwai Ogata

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0482-4114>

Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: Leandro.ogata@unitpac.edu.br

Resumo

Para dentes com tratamento endodôntico e ampla destruição coronária é indicada a utilização de retentores intra-radiculares para retenção da restauração, seja direta ou indireta. Contudo, em casos com falha no tratamento ou persistência de lesão periapical torna-se necessária a remoção desses retentores. Esse procedimento pode ser realizado por diversos meios, como por meio de extratores, brocas ou ultrassom. Dessa forma, este estudo teve como objetivo geral realizar uma busca bibliográfica, analisar e discutir as principais aplicações do aparelho de ultrassom na remoção de pinos intra-radiculares. Foi recorrido às bases de fontes variadas de materiais já publicados em Periódico CAPES, SciELO, Google Acadêmico em busca de literatura pertinente ao tema. Após leitura e compreensão, discutiu-se o material encontrado. O retratamento dos condutos radiculares, por diversas vezes, é necessário. Quando estão preenchidos com retentores, precisa-se retirá-los. O uso de ultrassom nesse procedimento reduz o risco de fraturas da raiz dentária, preservando a estrutura remanescente, de forma a possibilitar que o retratamento endodôntico seja realizado com sucesso e menor tempo clínico. Cabe ao profissional manejar da maneira adequada, devendo possuir conhecimento acerca das pontas e propriedades do aparelho, de forma a utilizá-lo corretamente.

Palavras-chave: Tratamento do canal radicular; Terapia por ultrassom; Endodontia.

Abstract

For teeth with endodontic treatment and extensive coronal destruction, the use of intra-radicular retainers is indicated to retain the restoration, either direct or indirect. However, in cases with treatment failure or persistence of periapical lesion, removal of these retainers becomes necessary. This procedure can be performed by various means, such as extractors, drills or ultrasound. Thus, this study aimed to carry out a bibliographic search, analyze and discuss the main applications of the ultrasound device in the removal of intra-radicular posts. It was resorted to the bases of varied sources of materials already published in Periodical CAPES, SciELO, Google Scholar in search of literature pertinent to the theme. After reading and understanding, the material found was discussed. Retreatment of root canals is necessary several times. When they are filled with retainers, they need to be removed. The use of ultrasound in this procedure reduces the risk of tooth root fractures, preserving the remaining structure, in order to allow endodontic retreatment to be carried out successfully and in a shorter clinical time. It is up to the professional to handle it properly, having knowledge about the tips and properties of the device, in order to use it correctly.

Keywords: Root canal therapy; Ultrasonic therapy; Endodontics.

Resumen

Para dientes con tratamiento endodóntico y destrucción coronal extensa, está indicado el uso de retenedores intrarradiculares para retener la restauración, ya sea directa o indirecta. Sin embargo, en casos de fracaso del tratamiento o persistencia de lesión periapical, se hace necesaria la retirada de estos retenedores. Este procedimiento se puede realizar por diversos medios, como extractores, taladros o ecografías. Así, este estudio tuvo como objetivo realizar una búsqueda bibliográfica, analizar y discutir las principales aplicaciones del aparato de ultrasonido en la remoción de postes intrarradiculares. Se recurrió a las bases de variadas fuentes de materiales ya publicados en Periódico CAPES,

SciELO, Google Scholar en busca de literatura pertinente al tema. Luego de la lectura y comprensión, se discutió el material encontrado. El retratamiento de los conductos radiculares es necesario varias veces. Cuando están llenos de retenedores, es necesario quitarlos. El uso de ultrasonido en este procedimiento reduce el riesgo de fracturas de la raíz del diente, preservando la estructura remanente, para permitir que el retratamiento endodóntico se realice con éxito y en un menor tiempo clínico. Corresponde al profesional manejarlo adecuadamente, teniendo conocimiento sobre las puntas y propiedades del aparato, para poder utilizarlo correctamente.

Palabras clave: Tratamiento del conducto radicular; Terapia por ultrasonido; Endodoncia.

1. Introdução

Na Odontologia Restauradora existe desafios em relação à restauração de dentes com grande comprometimento coronário. Os elementos dentais que tem extensas áreas reconstruídas devem apresentar boa estética e exercer sua função no processo mastigatório. Em casos de tratamento endodôntico por ampla perda de estrutura dental, geralmente, vê-se a necessidade de inserção de pino intra-radicular a fim de reter a restauração direta ou indireta (Oliveira, et al., 2021; Pegoraro et al., 2014).

Em situações que o cirurgião-dentista realiza um planejamento odontológico em que o paciente possui elemento dentário com falha no tratamento endodôntico, torna-se inevitável a realização do retratamento dos canais radiculares. Todavia, em casos com presença de pinos intra-radiculares é necessária a remoção destes para dar seguimento ao planejado (Pantoja, et al., 2010). Muitas técnicas e dispositivos são propostos para remoção, incluindo instrumentos rotativos, extratores e fórceps. Contudo, técnicas que fazem uso desses instrumentos podem conferir riscos para raízes com dentina remanescente fina. Dessa forma, o ultrassom é uma alternativa com boa taxa de sucesso (Alsafrá et al., 2021).

Existe conhecimento do uso de aparelho de ultrassom na Odontologia a partir da década de 1950, sendo, inicialmente, para o preparo de cavidades e remoção de cálculo gengival (Laird & Walmsley, 1991). No ano de 1957 foi realizada sua primeira aplicação em procedimentos endodônticos, por Rickman. Tratava-se de um aparelho voltado para profilaxia periodontal (Cavitron-Dentsply®) em que foi adaptada uma ponta específica (PR30) com finalidade endodôntica, para atuação na instrumentação do canal radicular. Porém, foi constatado que ocorria superaquecimento por falta de irrigação durante o uso do ultrassom, o que acarretou em desuso do aparelho (Mozo et al., 2012).

Já em 1976 Howrad Martin voltou a utiliza-lo no preparo de canais radiculares, contudo, o acionamento das limas através do aparelho ocasionava movimento de maior amplitude na ponta, resultando em desgaste apical do canal radicular e, conseqüentemente, desvios e perfurações. Assim, a aplicação de ultrassom na endodontia foi desmotivada novamente (Pécora; Guerisoli, 2004; De Lira, et al., 2017)

Com o decorrer dos anos, novos aparelhos de ultrassom foram produzidos, com indicações amplas, passíveis de auxílio em procedimentos endodônticos, como remoção de limas fraturadas e retentores intra-radiculares, cirurgias de acesso, na condensação da massa obturadora e na desobturação dos condutos nos retratamentos. Além de serem produzidos novos aparelhos, foram confeccionadas pontas diversas condizente a uma frequência e configuração específica a sua função (de Lira, et al., 2017).

A aplicação do aparelho na remoção de materiais metálicos do canal radicular foi idealizada por Gaffney, et al., (1981). Freire (1995) introduziu o Sistema Integrado e Simultâneo de Ultrassom (Técnica SISU), em que dois aparelhos de ultrassom são aplicados simultaneamente, em sentidos opostos, sobre o retentor (Chaves, et al., 2022).

As pontas do ultrassom promovem movimentos vibratórios sobre a linha de cimentação entre pino e parede do canal radicular. Isso associado ao movimento de tração promovem a quebra da linha de cimento. Quando seu uso é de forma isolada, ocorre maior tempo de trabalho para remoção do retentor, podendo gerar aquecimento e prejuízo ao ligamento periodontal (Pantoja, et al., 20110). Sendo assim, com base no pressuposto, este trabalho tem como objetivo geral realizar uma busca bibliográfica, analisar e discutir as principais aplicações do aparelho de ultrassom na remoção de pinos intra-radiculares.

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, método que se baseia em buscar dados disponíveis na literatura e compará-los para aprofundar o conhecimento do tema investigado (Mendes, Silveira & Galvão, 2008). Deu-se preferência a artigos científicos, dissertações e monografias publicadas no período entre 2011 a 2022, com algumas exceções de artigos relevantes à pesquisa que foram publicados anteriormente. Para esse fim, foi recorrido às bases de fontes variadas de materiais já publicados em Periódico CAPES, SciELO, Google Acadêmico por congregarem periódicos internacionais e nacionais, optando-se por não utilizar parâmetro cronológico, a fim de reunir uma maior quantidade de referências bibliográficas e documentais, podendo ser utilizados artigos de site de entidades oficiais bem como especialista no tema do trabalho de conclusão de curso. Foram consultados os seguintes descritores na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS): “Planejamento de Prótese Dentária”, “Desenho assistido por computador”, “Tecnologia Odontológica”.

Para o estudo, foram utilizados como critérios de exclusão artigos fora do recorte temporal ou que apresentavam somente o resumo disponível, e, ainda, artigos que não atendiam aos objetivos propostos.

Após a seleção dos artigos, suas principais características foram agrupadas, dando ênfase as variáveis relacionadas à técnica ultrassônica e aos retentores.

3. Resultados

Avaliando os critérios de busca e escolha dos artigos, foram selecionados 06 estudos que envolvem remoção de retentor intra-radicular através de ultrassom. Na tabela 1 foram descritas as principais características e resultados.

Tabela 1. Corpus da pesquisa.

| <i>Referência/Ano</i> | <i>Variável estudada</i> | <i>Principais resultados</i> |
|--|------------------------------------|--|
| <i>Aguiar, et al., 2014</i> | Pontas ultrassônicas | vibração ultrassônica com uma ponta cilíndrica alongada e arredondada ativa foi a mais eficaz na redução da força de tração necessária para a remoção do pino intra-radicular. |
| <i>Adarsha; Lata, et al., 2010</i> | Ultrassom com ou sem refrigeração | O ultrassom sem água é mais eficaz na remoção de pinos fixados com cimento resinoso |
| <i>Scotti et al., (2013)</i> | Resistência entre os tipos de pino | A experiência do operador influencia na procedimento |
| <i>Braga et al., (2021)</i> | Protocolo para remoção de pino | Diversos fatores influenciam no sucesso de remoção do pino intra-radicular |
| <i>Lipski, Dębicki e Drożdżik (2010)</i> | Refrigeração do ultrassom | O resfriamento com água interfere na remoção dos pinos |
| <i>Da Cruz e Salomão (2020)</i> | Uso do ultrassom | O aparelho é vantajoso e eficiente |

Fonte: Autoria própria.

4. Revisão de Literatura

Dentro da Endodontia existem diversos procedimentos que não são indicados de forma singular e metódica a todos os pacientes, mas dependem da etiologia e diagnóstico das alterações presentes, sendo avaliado também o estado do dente e seus componentes (Leonardo & Leonardo, 2012). Através do tratamento endodôntico os canais radiculares são descontaminados, levando à melhora do estado patológico, porém, esse procedimento pode comprometer a estrutura dental remanescente, ainda mais quando há destruição coronária anterior à terapia (Garcia & Caldeira, et al., 2010; Sá, Akaki & Sá, 2010).

O estudo acerca dos procedimentos restaurados para elementos dentais tratados endodônticamente ocorre há muitos anos. A aplicação de pinos e núcelos, como meio auxiliar para retenção e suporte quando a estrutura remanescente não é suficiente para reter a restauração, se deu início por volta de 1960 (Sá et al., 2010). O uso de retentores intra-radulares é indicado em casos de elementos dentais com extensa perda de sua estrutura cujos canais radiculares foram tratados endodônticamente, quando ocorre trauma ou para retenção de restaurações e coroas protéticas (Mankar, et al., 2012; Soares & Sant'ana, 2018; Sousa da Cruz & Botelho Salomão, 2020; Pegoraro, do Valle & de Araujo, 2014). O recomendado é que, quando há cerca de metade da estrutura coronária, o dente seja restaurado com o a adição de um retentor intra-radicular (Pegoraro, 2014). Durante o movimento mastigatório o pino intra-radicular deve absorver e dissipar as forças, de maneira que não ocorra alteração ou comprometa a linha do cimento (Sousa da Cruz & Botelho Salomão, 2020). Além disso, ele deve ser de fácil manuseio, capaz de suportar estresse, resistente à fratura e se adequar ao material restaurador (Santos-Filho, et al., 2014).

Os pinos podem ser fundidos, metálicos ou cerâmicos, e pré-fabricados, que se subdividem em metálicos e não metálicos rígidos ou flexíveis (fibra de carbono/resinoso/fibra de vidro) (Sá et al., 2010).

Para dentes com raízes enfraquecidas os pinos devem ser o mais longo possível, recomendando-se os de fibra de vidro (Santos-Filho, et al., 2014), sendo adicionado a isso o fator estético, por sua semelhança em relação a cor da estrutura dental e não necessitar de trabalho laboratorial (Souza, et al., 2011; Soares & Sant'ana, 2018).

Durante o preparo radicular, é produzida a smear-layer e o processo de irrigação do conduto radicular é uma etapa fundamental para remove-la (Ahuja, et al., 2014). O condicionamento ácido aplicada na dentina remanescente também exerce essa função, abrindo os túbulos dentinários e expondo as fibras colágenas desmineralizadas. A partir daí é possível formar uma camada híbrida ao preencher os microtúbulos entre as fibras com sistema adesivo e cimento resinoso, permitindo a união entre a dentina e o pino de fibra de vidro (Souza, et al., 2011; Soares & Sant'ana, 2018).

Os pinos metálicos fundido são confeccionados de materiais com liga-metálica, como níquel-cromo, possuindo como desvantagem a cor prateada e necessidade de trabalho laboratorial, o que demanda mais tempo de serviço e, conseqüentemente, maiores custos. Adicionado a isso, esse tipo de pino também favorece a fratura torna o conduto radicular mais enfraquecido e favorece a fratura, sendo um dos fatores que corroboram para isso o seu módulo de elasticidade ser superior ao da dentina (Sá, Akaki & Sá, 2010). Contudo, apresentam alta resistência e se adaptam bem ao conduto radicular (Soares & Sant'ana, 2018).

Os materiais dos pinos não-metálicos rígidos podem ser cerâmicos e óxido de zircônia. Esteticamente são mais favoráveis e não sofrem corrosão, contudo, são altamente rígidos, devido ao seu módulo de elasticidade também ser maior que o da dentina. Aqueles constituídos de cerâmica são indicados para dentes anteriores, por apresentarem boa resistência à fratura quando aplicada a força oclusal. Já os dentes reconstruídos com fibra de vidro ou zircônia e resina composta, quando submetidos a forças compressivas, apresentam menor falha, quando submetidos a cargas compressivas (Sá et al., 2010).

Quando comparados a outros materiais, os pinos de fibra não-metálicos flexíveis (fibra de carbono/ resinosos/fibras de vidro) apresentam boas propriedades mecânicas, pois absorvem as cargas funcionais de maneira semelhante ao dente íntegro, distribuindo-as de forma uniforme sobre o conduto radicular, diminuindo o estresse e o risco de que haja fratura. Tudo isso devido ao seu módulo de elasticidade ser similar ao da dentina, aumentando a sua resiliência (Sá et al., 2010; Prado et al., 2014).

As forças mastigatórias apresentam maior incidência na região posterior da arcada, sendo imprescindível a seleção correta do retentor. Nos dentes anteriores, a incidência da força é transversal, de forma que a espessura do tecido dental remanescente deve ser avaliada durante o planejamento. Para indicação do pino de fibra de vidro, deve haver pelo mesmo 4,0mm do material obturador e o retentor deve ocupar metade a 2/3 do conduto. Para canais largos não se faz a recomendação, por haver necessidade de maior quantidade de cimento e, assim, perder sua resistência (Oliveira, et al., 2021).

A escolha adequada do material, verificação do comprimento do retentor e preservação da estrutura dentária remanescente corroboram para maior taxa de sucesso clínico (Santos-Filho, et al., 2014; Mankar, et al., 2012). Ela deve ser

realizada avaliando-se o tipo de pino e cimento associado, que devem formar uma unidade única em conjunto à raiz e o conjunto deve apresentar o módulo de elasticidade semelhante, permitindo que o pino resista ao estresse das forças mastigatórias e permaneça estável ao longo dos anos (de Araujo, 2014; Pegoraro; do Valle;).

Cabe ao profissional fazer a seleção correta, considerando cada situação clínica e suas particularidades, necessitando possuir conhecimento quanto as propriedades dos materiais e técnicas que serão empregadas (Pegoraro et al., 2014).

O retratamento do sistema de canais radiculares é a principal sugestão de terapêutica em casos de falha no tratamento endodôntico. Em grande parte dos casos há presença de retentor intra-radicular no conduto, sendo necessário removê-lo (Pantoja, et al., 2011).

O processo de irrigação do conduto radicular é uma etapa fundamental para que se remova a smear layer presente (Ahuja, et al., 2014; Martinho, et al., 2015). Na endodontia o aparelho de ultrassom é indicado para diversos procedimentos, como regularização de cavidades de acesso e localização de canais, irrigação, limpeza e desinfecção do canal radicular, remoção de pinos intra-radiculares e de instrumentos fraturados (Lira, et al., 2018).

Por meio do ultrassom é emitida uma vibração capaz de romper a camada de cimento existente entre o pino e a parede do canal radicular. Essa prática permite que tanto o conduto quanto a estrutura dental remanescente permaneçam íntegros, além de economizar tempo de trabalho. Tais vantagens tornam a utilização desse aparelho mais recomendado para remoção dos pinos intra-radiculares (Sousa da Cruz; Botelho Salomão, 2020). Para remover esses elementos do conduto radicular, deve-se avaliar fatores como de qual tipo se trata o pino, forma, material utilizado para a cimentação, rugosidade e tamanho. A remoção pode ocorrer através do uso de brocas, dispositivos saca pino ou ultrassom (Sousa da Cruz; Botelho Salomão, 2020).

O ultrassom pode ser classificado em piezoelétrico, que é capaz de transformar a eletricidade em vibrações ultrassônicas. Os cristais de quartzo dentro do transdutor são vibrados pela eletricidade que flui através deles. Ao aplicar um campo elétrico alternado através do cristal, o quartzo é comprimido e liberado produzindo vibração da ponta (Crozeta, et al., 2022).

Com a Técnica SISU ocorre a justaposição das ondas ultrassônicas, potencializando a energia transmitida ao pino, rompendo de forma rápida a linha de cimentação. Através desse procedimento, os tecidos de suporte do dente, submetidos à vibração, não sofrem alteração e há menor chance de fratura (Yoshida, et al., 1997; Brandão, et al., 2021).

O uso do ultrassom permite o acesso em espaços delimitados das raízes dentárias, corroborando a sucesso clínico, sem a necessidade de realização de procedimentos mais invasivos. Esse aparelho possui tamanhos e pontas variadas, possibilitando que a instrumentação ocorra em diferentes angulações (de Paolis, et al., 2010; Brandão, et al., 2021).

A técnica de remoção dos pinos intra-radiculares compreende em posicionar a ponteira do ultrassom entre a estrutura dentária e o pino, local em que se encontra a linha de cimentação, que será rompida através da energia ultrassônica aplicada. Esse processo deve ser de forma intermitente e sob refrigeração, podendo ser aplicada em qualquer elemento dental (Braga, et al., 2012; Brandão, et al., 2021).

A eficácia desse método é dependente de variáveis como tipo de pino, diâmetro, adaptação do mesmo às paredes do conduto, cimento utilizado, tipo de ponteira do ultrassom, vibração, intensidade e a forma que a ponteira é empregada sobre o núcleo. Trata-se de um procedimento seguro e eficiente, que pode ser realizado em conjunto a pontas diamantadas, brocas multilaminadas, brocas de largo e pinças hemostáticas (Braga, et al., 2012; Escorel, 2020; Brandão, et al., 2021).

5. Discussão

Conforme dispõe Scotti et al., (2013), em casos de tratamento endodôntico falho, é necessário a remoção do pino intraradicular. Braga et al., (2021) fez uso do ultrassom piezoelétrico em seu estudo, para realizar tal procedimento

Apesar do ultrassom apresentar boa taxa de sucesso nesse tipo de procedimento, Lipski et al., (2010) aborda como uma problemática o calor gerado pela vibração de alta frequência, que pode ser transmitido através do pino e dentina na superfície externa da raiz e causar lesões nos tecidos circundantes

Scotti et al., (2013) descreve que o movimento oscilatório da ponta ultrassônica é capaz de quebrar a interface entre pino e dentina, realizando o seu deslocamento. Adicionado a isso, Braga et al., (2012) apresenta que, é possível obter melhor desempenho do ultrassom caso a ponta for posicionada na extremidade cervical do núcleo, próximo à linha de cimentação.

Existem muitos estudos que abordam as melhores técnicas e instrumentos para facilitar a remoção de pinos intrarradiculares. Para Adarsha e Lata (2010) uma técnica que apresente menor risco de fratura e perfuração, com possibilidade de aplicação a todos os dentes, tem sido o principal alvo dos pesquisadores. Em seu trabalho, foi confirmado que a refrigeração do ultrassom interfere na sua eficácia, dependendo do tipo de cimento utilizado, podendo reduzir a força necessária para extrair pinos em aproximadamente 59,5%, contribuindo para o sucesso clínico. Aliado a esses dados, Lipski et al., (2010) mostra que há relevância do volume de água aplicado para a refrigeração

Quanto ao tempo de aplicação, Adarsha e Lata (2010) utilizaram o ultrassom de forma intermitente por 15 segundos em cada superfície do pino e núcleo com um intervalo de 30 segundos entre cada aplicação, repetindo o processo mais de uma vez. Já no estudo de Braga et al., (2012), a ponta ultrassônica do dispositivo foi aplicada sucessivamente por 15 s sobre as superfícies vestibular, mesial, lingual e distal dos núcleos.

Da Cruz e Salomão (2020) acreditam que o uso do ultrassom seja a opção mais vantajosa em procedimentos de remoção de retentor intra-radicular, descrevendo o aparelho como mais rápido e prático, colaborando para procedimentos mais confortáveis e seguros, com preservação de estrutura dentária.

Por meio desse método há menor desgaste de estrutura dentária, redução de tempo de trabalho, reduz o índice de perfuração e trepanação do conduto, sendo que ao utilizar uma ponta cilíndrica alongada e ponta arredondada ativa é possível remover o pino com sucesso, conforme concluiu Aguiar, et al., (2014).

6. Conclusão

São amplas as alternativas para remoção de retentores intra-radulares. O uso de ultrassom nesse procedimento reduz o risco de fraturas da raiz dentária, preservando a estrutura remanescente, de forma a possibilitar que o retratamento endodôntico seja realizado com sucesso e menor tempo clínico.

Cabe ao profissional manejar da maneira adequada, devendo possuir conhecimento acerca das pontas, propriedades e princípios básicos do aparelho, de forma a utiliza-lo corretamente e alcançar a real efetividade durante seu uso.

Em suma, espera-se a realização de maiores estudos que demonstrem o protocolo correto de aplicação do ultrassom como forma auxiliar na retirada de retentores de condutos radiculares.

Referências

- Adarsha, M. S., & Lata, D. A. (2010). Influence of ultrasound, with and without water spray cooling, on removal of posts cemented with resin or glass ionomer cements: An in-vitro study. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 13(3), 119.
- Aguiar, A. C. B., de Meireles, D. A., Marques, A. A. F., Júnior, E. C. S., Garrido, A. D. B., & Garcia, L. D. F. R. (2014). Effect of ultrasonic tip designs on intraradicular post removal. *Restorative dentistry & endodontics*, 39(4), 265-269.
- Ahuja, P., Nandini, S., Ballal, S., & Velmurugan, N. (2014). Effectiveness of four different final irrigation activation techniques on smear layer removal in curved root canals : a scanning electron microscopy study. *Journal of dentistry (Tehran, Iran)*, 11(1), 1-9.
- Alaşam T, Tinaz A. C, Genç O, & Kayaoglu G. (2008). Second mesobuccal canl detection in maxillary first molars using microscopy and ultrasonics. *J Endod.* 2008.
- Alfredo, E., Garrido, A. D. B., Souza-Filho, C. B., Correr-Sobrinho, L., & Sousa-Neto, M. D. (2004). Avaliação in vitro do efeito do diâmetro do núcleo na remoção do pino radicular com ultrassom. *Jornal de reabilitação oral*, 31 (6), 590-594.

- Alsafr, S., Yassin, O., & Mohammad, Y. (2021). Efeito de três técnicas de remoção de pinos de fibra de vidro na quantidade de dentina radicular removida. *Saudi Endodontic Journal*, 11 (2), 240.
- Adarsha, MS, & Lata, DA (2010). Influência do ultrassom, com e sem resfriamento por spray de água, na remoção de pinos cimentados com cimentos resinosos ou de ionômero de vidro: Um estudo in vitro. *Jornal de odontologia conservadora: JCD*, 13 (3), 119.
- Braga, N., Ferreira, R., Silva, A., Oliveira, G., Alves, L., Silveira, R., & Brito-Júnior, M. (2012). Protocolos laboratoriais para remoção de retentores intrarradiculares metálicos usando ultrassom: uma revisão crítica. *Revista Da Faculdade De Odontologia - UPF*, 17(1).
- Braga, N. M., Silva, J. M., Carvalho-Júnior, J. R., Ferreira, R. C., Saquy, P. C., & Brito-Júnior, M. (2012). Comparison of different ultrasonic vibration modes for post removal. *Brazilian dental journal*, 23(1), 49–53.
- Brandão, L. A., de Oliveira, Érika T., & de Sousa, G. A. (2021). Uso do aparelho de ultrassom odontológico para a remoção de retentores intrarradiculares - revisão narrativa da literatura. *Scientia Generalis*, 2(2), 255–262.
- Chaves, H. G. dos S., Chagas, F. M. da S. M. de C., Figueiredo, B., Casadei, B. de A., & Freitas, C. A. de P. (2022). Removal of intraradicular pin followed by endodontic reintervention of elements 14 and 15: Case report. *Research, Society and Development*, 11(4), e43511427692.
- Crozeta, B. M., Soares, I. M. V., Capelli, A., & Silva, E. J. N. L. (2022). A utilização do ultrassom em endodontia: princípios básicos e indicações clínicas. *Revista Odontológica do Brasil Central*, 31(90), 78-93.
- da Cruz, J. S., & Salomão, M. B. (2020). A utilização do ultrassom na endodontia. *Revista Cathedral*, 2(3), 75-83.
- De Paolis, G., Vincenti, V., Prencipe, M., Milana, V., & Plotino, G. (2010). Ultrasonics em cirurgia endodôntica: uma revisão da literatura. *Annali di stomatologia*, 1 (2), 6.
- Garcia, L. F. M., & Caldeira, C. L. (2010). Avaliação da resistência à fratura vertical de dentes tratados endodonticamente com diferentes materiais obturadores. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*, 22(2), 104-110.
- Escorel, H K R (2020).o uso de ultrassom em endodontia: uma revisão de literatura. 2020. 18 f. Monografia (Especialização) -Curso de Odontologia, Faculdade Sete Lagoas –Facset, Recife, 2020.
- Freire, A. (1995). Endodontia Clínica. Remoção de Pinos: Técnica SISU.
- Amaral, L B et al. (2017). Ultrassom e suas aplicações na endodontia: revisão de literatura. *Revista da AcBO-ISSN 2316-7262*, 7(2), 2017.
- Laird, W. R. E.; & Walmsley, A. D. (1991). Ultrasound in dentistry. *Part 1—biophysical interactions*. *Journal of dentistry*, 19(1), 14-17, 1991.
- Lipski, M., Dębicki, M., & Drożdżik, A. (2010). Effect of different water flows on root surface temperature during ultrasonic removal of posts. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 110(3), 395-400.
- Leonardo, R. D. T., & Leonardo, M. R. (2012). Aspectos atuais do tratamento da infecção endodôntica. *Revista da Associação Paulista de Cirurgias Dentistas*, 66(3), 174-181.
- Mankar, S., Kumar, N. M., Karunakaran, J. V., & Kumar, S. S. (2012). Fracture resistance of teeth restored with cast post and core: An in vitro study. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 4(Suppl 2), S197.
- Martinho, F. C., Carvalho, C. A. T., Oliveira, L. D., Farias de Lacerda, A. J., Xavier, A. C. C., Gullo Augusto, M., ... Pucci, C. R. (2015). *Comparison of Different Dentin Pretreatment Protocols on the Bond Strength of Glass Fiber Post Using Self-etching Adhesive*. *Journal of Endodontics*, 41(1), 83–87.
- Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. D. C. P., & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 17(4), 758-764.
- Mozo, S.; Llana, C.; Forner, L.. (2012). Review of ultrasonic irrigation in endodontics: increasing action of irrigating solutions. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal*, 17(3), e512, 2012.
- Oliveira, E. C. de S. . (2021). Resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente, reconstruídos com pinos pré-fabricados. *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação*, 7(11), 482–502.
- Pantoja, C. A. M. S., Pantoja, J. M. C. N., Ferraz, C. C. R., & Almeida, J. F. A. D. (2011). Remoção de retentores metálicos intrarradiculares com o Saca-pinos M&V: relato de casos clínicos. *RPG Rev Pós Grad*, 18(4), 260-265.
- Pegoraro, L. F., do Valle, A. L., de Araujo, C. D. R. P., Bonfante, G., & Conti, P. C. R. (2013). *Prótese Fixa: bases para o planejamento em reabilitação oral*. Artes Médicas Editora.
- Pécora J D, & Guerisoli D M Z. (2004). Ultra-som. São Paulo. Atualizada em 03/11/04.
- Plotino, G et al. (2007). Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. *Journal of endodontics*, 33(2), 81-95, 2007.
- Sá, T. C. M., Akaki, E., & Sá, J. C. M. (2010). Pinos estéticos: qual o melhor sistema? *Arquivo Brasileiro de Odontologia*, 6(3), 179-184.
- Santos-Filho, P. C. F., Veríssimo, C., Raposo, L. H. A., Noritomi, MecEng, P. Y., & Marcondes Martins, L. R. (2014). Influence of Ferrule, Post System, and Length on Stress Distribution of Weakened Root-filled Teeth. *Journal of Endodontics*, 40(11), 1874–1878.
- Scotti, N., Bergantin, E., Alovisi, M., Pasqualini, D., & Berutti, E. (2013). Evaluation of a simplified fiber post removal system. *Journal of endodontics*, 39(11), 1431–1434.

Sousa da Cruz, J., & Botelho Salomão, M. (2020). A utilização do ultrassom na endodontia. *Revista Cathedral*, 2(3), 75-83.

Souza, L. C. D., Brasil Neto, A. A., Silva, F. C. F. A., Apolonio, F. M., & Saboia, V. D. P. A. (2011). Resistência de união de pinos de fibra de vidro à dentina em diferentes regiões do canal radicular. *RGO. Revista Gaúcha de Odontologia (Online)*, 59(1), 51-58.

Yoshida, T., Gomyo, S., Itoh, T., Shibata, T., & Sekine, I. (1997). Um estudo experimental da remoção de núcleos fundidos cimentados por vibração ultrassônica. *Journal of endodontics*, 23 (4), 239-241.

Van der Sluis, L. W. M., Versluis, M., Wu, M. K., & Wesselink, P. R. (2007). Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. *International endodontic journal*, 40(6), 415-426.