



REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Recebido em: 11/2021

Aceito em: 11/2021

Publicado em: 11/2021

Selamento de perfuração radicular cervical sem retratamento endodôntico

Sealing of cervical root drilling without endodontic retreatment

Sellado de la perforación de la raíz cervical sin retratamiento endodóntico

Anny Beatriz Dionisio Rodrigues^{1*}, Alice Luiza Costa de Oliveira Bispo¹, Daniel dos Santos Lopes¹, Samara Verçosa Lessa².

RESUMO

Objetivo: Expor o conceito, diagnóstico e tratamento diante de perfurações radiculares. **Revisão bibliográfica:** As perfurações são comunicações endo-periodontais causadas por processos patológicos ou através de iatrogenias durante procedimentos odontológicos. Geralmente, as perfurações radiculares estão associadas a processos inflamatórios nos tecidos periodontais circunvizinhos, o que implica na necessidade de uma avaliação periodontal, pois as condições de saúde dos tecidos irão definir a melhor alternativa de tratamento, que pode ser cirúrgico ou não, ou até mesmo a combinação de ambos. Com auxílio de exames complementares para a determinação da sua localização e seu tamanho, os quais irão estabelecer direções de tratamentos precisas, como também o tempo entre o acidente e seu reparo, irão favorecer o diagnóstico e o sucesso do tratamento. **Considerações finais:** Esta revisão teve como finalidade estabelecer e discutir direções terapêuticas contemporâneas para o tratamento de comunicações do canal radicular. Assim, os aspectos essenciais para reparar estas lesões incluem o seu diagnóstico, prognóstico, e uma discussão sobre os materiais sugeridos para o selamento de perfuração do canal radicular.

Palavras-chave: Terapia combinada, Doença iatrogênica, Endodontia.

ABSTRACT

Objective: Expose the concept, diagnosis and treatment of root perforations. **Bibliographic review:** Perforations are endo-periodontal communications caused by pathological processes or through iatrogenic events during dental procedures. Generally, root perforations are associated with inflammatory processes in the surrounding periodontal tissues, which implies the need for a periodontal evaluation, as the tissue health conditions will define the best treatment alternative, which can be surgical or not, or even the combination of both. With the aid of complementary tests to determine its location and size, which will establish precise treatment directions, as well as the time between the accident and its repair, they will favor the diagnosis and treatment success. **Final considerations:** This review aimed to establish and discuss contemporary therapeutic directions for the treatment of root canal communications. Thus, the essential aspects of repairing these injuries include their diagnosis, prognosis, and a discussion of suggested materials for sealing a root canal perforation.

Key words: Combined modality therapy, iatrogenic disease, Endodontics.

¹ Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU), Maceió – AL.

*E-mail: Annybiar@gmail.com

² Centro Universitário Cesmac, Maceió – AL.

RESUMEN

Objetivo: Exponer el concepto, el diagnóstico y el tratamiento de las perforaciones radiculares. **Revisión bibliográfica:** Las perforaciones son comunicaciones endoperiodontales provocadas por procesos patológicos o por eventos iatrogénicos durante los procedimientos dentales. Generalmente, las perforaciones radiculares se asocian a procesos inflamatorios en los tejidos periodontales circundantes, lo que implica la necesidad de una evaluación periodontal, ya que las condiciones de salud del tejido definirán la mejor alternativa de tratamiento, que puede ser quirúrgico o no, o incluso la combinación de ambos. Con la ayuda de pruebas complementarias para determinar su ubicación y tamaño, que establecerán direcciones precisas de tratamiento, así como el tiempo entre el accidente y su reparación, favorecerán el diagnóstico y el éxito del tratamiento. **Consideraciones finales:** Esta revisión tuvo como objetivo establecer y discutir las direcciones terapéuticas contemporáneas para el tratamiento de las comunicaciones del conducto radicular. Por lo tanto, los aspectos esenciales de la reparación de estas lesiones incluyen su diagnóstico, pronóstico y una discusión de los materiales sugeridos para sellar una perforación del conducto radicular.

Palabras clave: Terapia combinada, Enfermedad Iatrogénica, Endodoncia.

INTRODUÇÃO

As perfurações radiculares podem acontecer durante o tratamento endodôntico, uma iatrogenia muito comum, gerando comunicações radiculares entre o canal e os tecidos periodontais, como também de forma patológica (CAMARGO SEA, et al., 2008; DEZAN JE, et al., 2007; MENTE J, et al., 2014; ESTELA C, et al., 2018).

Dentre as intervenções que podem ocasionar perfurações destacam-se: acesso radicular com câmara pulpar calcificada, preparo de canais com curvaturas acentuadas ou raízes com achatamento méso-distal, preparo para pinos intraradiculares, devido ao excesso de remoção de estrutura dental interna, correção de desvio de canal, sobreinstrumentação e desobturação (ZUOLO ML, et al., 2012).

Esses acidentes podem ocorrer a qualquer momento durante o tratamento e para melhor prognóstico alguns fatores devem ser observados: a localização, o tempo decorrido até o reparo e o tamanho da perfuração. Frequentemente, quanto mais apical estiver localizado o acidente, melhor o prognóstico do ponto de vista biológico, porque o risco de contaminação é menor, no entanto será mais difícil o procedimento de reparo, o qual se não for imediato, pode originar lesão endoperiodontal (BAROUDI K e SAMIR S, 2016).

O diagnóstico pode ser feito de imediato após a instrumentação do canal com a observação de um sangramento via canal anormal ou com radiografias periapicais, também a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) pode ser ainda mais eficiente em evidenciar a iatrogenia ou patologia (ESTELA C, et al., 2018). Durante os procedimentos operatórios, o endodontista deve evitar e prevenir esses acidentes transoperatórios, pois são fatores que podem resultar na falha do tratamento do endodôntico (COHEN S, et al., 2011).

O sucesso do tratamento envolve a compreensão de alguns fatores que podem estar associados à falha no tratamento, como a perfuração radicular que pode ocorrer em diferentes condições clínicas, qual o paciente deve ser informado imediatamente, juntamente com os procedimentos a serem seguidos, as opções de tratamento e o prognóstico (BAROUDI K e SAMIR S, 2016).

A perfuração radicular constitui uma complicação séria que precisa ser diagnosticado precocemente e tratado imediatamente e apropriadamente, pois as consequências da perfuração do canal radicular podem resultar em uma resposta inflamatória associada com tecido periodontal e destruição do osso alveolar (ROTSTEIN I, 2017).

Dependendo da gravidade da lesão, e possível reação inflamatória crônica, pode causar o desenvolvimento de tecido granulomatoso, proliferação do epitélio e, eventualmente, o desenvolvimento de uma bolsa periodontal e como consequência causar problemas futuros levando à perda do dente (ESTELA C, et al., 2018).

Dentre os materiais disponíveis, o considerado de primeira escolha para casos de perfuração é o Trióxido de Mineral Agregado (MTA), devido às suas características de biocompatibilidade, com rara resposta inflamatória dos tecidos perirradiculares, deposição de cimento sobre o reparo, além de apresentar um bom vedamento, prevenindo infiltrações (ALZHRANI O e ALGHAMDI F, 2021; KEISER K, et al., 2000; SAIDON J, et al., 2003; HOLLAND R, et al., 2001; LEE SJ, et al., 1993; TAWIL PZ, et al., 2015).

Após a análise dos fatores citados, a escolha do acesso para a reparação da perfuração é realizada, podendo ser via intracanal ou por intervenção cirúrgica. Contudo, seja qual for a opção de tratamento, o resultado será imprevisível, sendo necessário o acompanhamento do caso (ALVES DF, et al., 2021; COHEN S, et al., 2011).

Diante do exposto esse trabalho teve a finalidade de aperfeiçoar os conhecimentos quanto à conduta diante de uma perfuração radicular adquirida por iatrogenia ou patologia, sendo uma situação habitual no cotidiano clínico do cirurgião-dentista.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As perfurações radiculares podem acontecer durante o tratamento endodôntico como uma iatrogenia no processo de instrumentação, gerando comunicações radiculares entre o canal e os tecidos periodontais (MENTE J, et al., 2014). Sendo as responsáveis pela segunda maior causa de insucesso nos tratamentos endodônticos, uma via para proliferação de micro-organismos nos tecidos do periodonto, formação de lesões e se não tratadas a necessidade de exodontia do elemento dentário (SENTHILKUMAR V e SUBBARAO C, 2017).

As perfurações radiculares são consideradas complicações sérias na prática endodôntica, porque afetam diretamente os tecidos perirradiculares, elas geram uma comunicação endoperiodontal, que podem ter origem iatrogênica, ou patológica através de cáries extensas ou reabsorções radiculares (ROTSTEIN I, 2017; ESTELA C, et al., 2018). Os principais fatores que irão influenciar na escolha do tratamento e no prognóstico é a localização, o tempo do ocorrido e o tamanho da lesão. Sendo que o prognóstico depende do tratamento instituído, prevenção da contaminação bacteriana e da utilização de um material selador não irritante aos tecidos perirradiculares (FUSS Z e TROPE M, 1996; BAROUDI K e SAMIR S, 2016).

As dimensões do elemento dentário são necessárias para o operador determinar os limites apicais que devem ser instrumentados, pois a sobreinstrumentação e a sobreobturação associadas estão relacionadas ao sucesso do tratamento endodôntico, uma vez que o paciente pode apresentar dor pós-operatória. As perfurações iatrogênicas que ocorrem no terço apical estão associadas a instrumentação do canal radicular além do ápice radicular durante o tratamento endodôntico, podendo estar associadas à falta de qualidade das radiografias, mau posicionamento do cursor e referência coronária deficiente (LOPES H e SIQUEIRA JJ, 2015).

A calcificação dos canais pulpares pode ser um fator de risco para as perfurações radiculares, pois fornece uma anatomia atípica, onde ocorre preenchimento dos canais com tecido mineralizado, causando a obstrução e conseqüentemente a tendência para desvios dos instrumentos durante o tratamento endodôntico, resultando na dificuldade em seu prognóstico (RESENDE FO, et al., 2019).

Além disso, Saed SM, et al. (2016) menciona alguns pontos que podem ser associados, durante o tratamento endodôntico, a etiologia das perfurações radiculares como: A lavagem inadequada do canal pode causar desvios por obstrução, instrumentos rígidos em curvaturas, pouco conhecimento quanto a anatomia complexa dos canais radiculares nos diferentes elementos dentários e seus limites apicais.

Os elementos dentários localizados na arcada superior são os mais atingidos por acidentes durante o tratamento endodôntico, assim como as faces vestibulares dos elementos, devido a dificuldade do operador na visualização e posicionamento dos instrumentos em relação a inclinação anatômica desses canais. Como também a ocorrência das perfurações em região de furca, conseqüências da remoção excessiva de tecido durante a procura pela localização dos canais (SAED SM, et al., 2016).

Para o diagnóstico das perfurações alguns aspectos podem ser identificados, como o sangramento constante via canal após a instrumentação do elemento, em uma radiografia periapical, porém de forma

limitada, assim como a TCFC tem auxiliado no diagnóstico dessa iatrogenia de ~~tra~~ excelente. O sucesso do tratamento diante de uma perfuração radicular selada, será a ausência de sintomatologia dolorosa, assim como a ausência de qualquer alteração patológica nos tecidos próximos à perfuração (ESTELA C, et al., 2018; SAED SM, et al., 2016; SHOKRI A, et al., 2015).

A ocorrência de uma comunicação endoperiodontal pode ocorrer durante a cirurgia de acesso coronário ou durante a instrumentação do canal radicular após a remoção de tecido pulpar vital, através da observação de um sangramento persistente via canal, este pode ser um sinal de perfuração ou até mesmo uma ponta de papel absorvente com sangue também pode sugerir perfuração (CERVINO G, et al., 2020). Condições sistêmicas, dentes com ápice aberto, reabsorção interna e periodontite apical aguda podem estar associadas a um sangramento excessivo e podem ser confundidos com perfuração radicular. Clinicamente, o diagnóstico é um desafio; entretanto, o localizador de ápice é um recurso tecnológico que pode ajudar no diagnóstico de perfuração radicular (LODIENE G, et al., 2011).

A radiografia periapical é o método de imagem frequentemente indicado para diagnóstico endodôntico desde o plano de tratamento até o acompanhamento final. A radiolusência associada a uma comunicação entre as paredes do canal e os tecidos periodontais, constituem um importante vestígio deste acidente processual, com o advento da TCFC em procedimentos endodônticos novos parâmetros foram incorporados no diagnóstico e prognóstico desde as condições patológicas e processos iatrogênicos, pois o risco de diagnóstico incorreto nos casos de perfurações era alto (CERVINO G, et al., 2020; LODIENE G, et al., 2011).

As reabsorções radiculares internas e externas favorecem a comunicação endoperiodontal, seu diagnóstico pode ser mais preciso em regiões de terço médio e cervical, em comparação com o terço apical (KHOJASTEPOUR L, et al., 2015). Contudo o prognóstico em terço cervical é desfavorável, visto que o nível de contaminação bacteriana nesta região é potencialmente maior do que em regiões apicais. A TCFC é o exame complementar mais indicado para o diagnóstico de perfuração radicular, comparado a radiografias, a tomografia apresenta melhor precisão quanto a localização e tamanho da lesão (KHOJASTEPOUR L, et al., 2015; SHOKRI A, et al., 2015). Em região média e apical as chances de sucesso são superiores, quanto mais cervical, maior a chance de ocorrência de lesões periodontais (COHEN S, et al., 2011).

A intervenção não cirúrgica deve ser o procedimento de escolha inicial nos casos de perfuração, porém em casos de grandes falhas a cicatrização muitas vezes é deficiente. Portanto, a cirúrgica de acesso para o selamento se faz necessária. Com a necessidade da intervenção cirúrgica alguns critérios devem ser considerados como: Tamanho da destruição óssea, nível de doença periodontal, nível de inserção do tecido mole na região, higiene bucal (SENTHILKUMAR V e SUBBARAO C, 2017).

Em seu estudo Evans MD (2020), descreveu um relato caso clínico de perfuração radicular iatrogênica em canal calcificado, necrótico por trauma. O retratamento endodôntico e a cirurgia periodontal, foram realizados para remoção eficaz do material obturador extravasado e do tecido de granulação gerado e o selamento do defeito realizado com material reparador, o MTA. Após dois anos, constatou a cura da região, com periodonto saudável e sem sintomatologia no local. Desta maneira a cirurgia de acesso foi utilizada não só para selamento da comunicação, como também para a remoção do tecido inflamatório associado.

Após o incidente o local pode apresentar um processo inflamatório na região e sintomatologia dolorosa, formação de tecido granulomatoso, caso não haja intervenção pode ocasionar a perda do elemento ou diminuir as chances de um prognóstico favorável ao tratamento endodôntico. Contudo independente do tempo, localização e tamanho da perfuração o elemento deve ser avaliado quanto a melhor possibilidade de terapia para sua conservação (SAED SM, et al., 2016).

O crescimento epitelial é frequentemente relacionado a perfurações em região cervical, ocasionando processos inflamatórios no periodonto ligado a região. Por essa razão a avaliação periodontal para determinar os aspectos de saúde dos tecidos é indispensável, visto que essa avaliação poderá definir a melhor alternativa de terapia, que poderá ser cirúrgica ou não, como também a combinação de ambas (SELTZER S, et al., 1970; ALVES DF, et al., 2005).

A comunicação do endodonto com o periodonto demanda uma abordagem multidisciplinar, visto que esta comunicação interrelaciona a doença nesses tecidos (ROTSTEIN I, 2017). Muitas vezes as perfurações vêm acompanhadas de doenças periodontais associadas. A abordagem multidisciplinar, com eleição pelo

tratamento cirúrgico foi relatado por Alves DF, et al.,(2005) que realizaram terapia cirúrgica para o selamento de perfuração radicular cervical com MTA, e após cinco meses constataram neoformação óssea sugerida radiograficamente. Assim como, Yildirim G e Dalci K (2006), optaram pela intervenção cirúrgica devido à angulação da perfuração e sangramento excessivo, corrigindo o defeito também com MTA e após quinze meses, o dente não apresentou sintomas clínicos e por imagem.

Da mesma maneira Gursoy H, et al. (2014) que descreveram um caso clínico de perfuração radicular cervical externa, com profundidade de sondagem de 6 mm sem mobilidade. Os autores realizaram cirurgia periodontal, para remoção eficaz do tecido de granulação que se formou no local do defeito, e para permitir condição favorável à Endodontia. O canal radicular foi obturado com guta-percha apicalmente à lesão que foi selada com MTA e posteriormente foi adicionado compósito para o preenchimento da área descoberta pela gengiva marginal. Depois de dezoito meses, constataram a cura da lesão, com periodonto saudável e sem manchas na gengiva.

Com capacidade de vedar a comunicação entre o dente e as superfícies externas, o MTA foi avaliado (fisicamente, quimicamente e biologicamente) por várias metodologias, e mostrou bom potencial para selar perfurações radiculares. Já em contrapartida estudos com alto nível de evidência científica mostram os cimentos biocerâmicos mostram como materiais promissores em estudos in vitro no selamento das perfurações, porém em vários estudos in vivo, mas sem um alto nível de evidência, como o tamanho de amostra adequado, rigor metodológico, padronização de procedimentos, randomização de indivíduos, grupos comparativos e outros fatores ainda não são encontrados na literatura, não podendo assim extrapolar os parâmetros clínicos, entretanto o sucesso mostrado pode servir de base para futuras pesquisas (TSUCHIYA S, et al., 2020).

Alzahran O e Alghamdi F (2021), apresentaram em seu caso clínico o tratamento não cirúrgico de uma perfuração radicular em ápice de 3 mm em um dente tratado endodonticamente. Após a desobturação e análise da TCFC, com auxílio de localizador apical e microscópio, que podem auxiliar na prevenção de perfurações, foi feita a descontaminação do canal e aplicação de MTA via canal, seguido da obturação do canal. O acompanhamento durante 1 ano evidenciou o sucesso do procedimento.

De maneira diferente, Alves RAA, et al. (2021), relataram um caso clínico de perfuração radicular de um incisivo lateral superior, com diagnóstico através de TCFC. A comunicação ocorreu no terço médio. O tratamento consistiu em cirurgia periodontal para o corte da guta-percha extravasada com condensadores em rubro, seguido de selamento da perfuração com MTA branco. Após dois anos, não foram constatadas alterações patológicas nos exames clínicos e em uma nova TCFC. Em ambos os casos citados houve perfurações, porém tratadas de formas diferentes, portanto cada caso com base em suas peculiaridades permitirá ao operador escolher a melhor forma de intervenção, porém independente do tratamento de escolha, a observação da saúde dos tecidos ao longo do tempo é indispensável.

Eventualmente, o selamento cirúrgico pode ser uma solução, como durante o acompanhamento pós-operatório de um tratamento endodôntico, o elemento pode apresentar lesões associadas, que após criteriosa investigação, pode-se constatar que sua origem se encontra em um canal acessório. Os canais acessórios, assim como qualquer outra comunicação endoperiodontal, limita o sucesso do tratamento endodôntico, devido a dificuldade de descontaminação dos mesmos (HIRATA-TSUCHIYA S, et al., 2020). Segundo Hirata-tsuchiya S, et al. (2020), diante de seu caso clínico que apresentou lesão associada a um canal acessório em parede vestibular de um incisivo central superior. Encontrou solução por via cirúrgica para controle da entrada de exsudato no canal, remoção do tecido de granulação, e seu selamento.

O sucesso do tratamento envolve a compreensão de diversos fatores de risco e indicação clínica, que estão sujeitos ao diagnóstico. Acidentes podem ocorrer em diferentes condições clínicas, independentemente o paciente deve estar a par de todo procedimento, seja ele favorável ou não (BAROUDI K e SAMIR S, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contexto multidisciplinar torna-se de fundamental relevância no planejamento e tratamento de casos de perfuração, em consequência da comunicação que se estabelece do endodonto com o periodonto seja de forma iatrogênica ou patológica, dificulta o tratamento odontológico, porém é uma situação comum. O

diagnóstico e o selamento imediato, intensidade da agressão, controle da contaminação, relação com a crista óssea e epitelial são fatores que influenciam o prognóstico. Estudos físico-químicos, histológicos e clínicos indicou o MTA como um bom selante para essas situações, mas que ainda necessita de um bom resultado estético.

REFERÊNCIAS

1. ALVES RAA, et al. A Conservative Approach to Surgical Management of Root Canal Perforation. *Case Rep Dent*, 2021; 2021(6).
2. ALVES DF, et al. Tratamento clínico cirúrgico de perfuração do canal radicular com MTA - caso clínico. *International Journal of Dentistry*, 2005; 4(1): 37-40.
3. ALZHRANI O, ALGHAMDIF. Nonsurgical Management of Apical Root Perforation Using Mineral Trioxide Aggregate. *Case Rep Dent*, 2021; 2021:5.
4. BAROUDI K, SAMIR S. Sealing Ability of MTA Used in Perforation Repair of Permanent Teeth: Literature Review. *The Open Dentistry Journal*, 2016; 10: 278–286.
5. CAMARGO SEA, et al. Principais características clínicas e radiográficas das reabsorções radiculares internas e externas. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*, 2008; 20(2): 195-203.
6. CERVINO G, et al. Mineral Trioxide Aggregate Applications in Endodontics: A Review. *Eur J Dent*, 2020; 14(4): 683-691.
7. COHEN S, et al. *Caminhos da polpa*. 10ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011; 599p.
8. DEZAN JE, et al. Tratamento de perfuração radicular com MTA, auxiliado por microscópio operatório. Caso clínico. *Jornal Brasileiro de Endodontia*, 2007; 7:247-251.
9. ESTELA C, et al. Root perforations: a review of diagnosis, prognosis and materials. *Braz Oral Res*, 2018; 32:133-146.
10. EVANS MD. A Contemporary treatment of an iatrogenic root perforation; a case report. *Journal of Endodontics*, 2020; 47(3): 520-525.
11. FUSS Z, TROPE M. Root perforations: classification and treatment choices based on prognostic factors. *Endodontics & Dental Traumatology*, 1996; 12:255-264.
12. GÜRSOY H, et al. Tratamento de um defeito de reabsorção cervical em um primeiro pré-molar inferior: um acompanhamento de 18 meses. *Journal of Dental Sciences*, 2014; 9(4): 412-416.
13. HIRATA-TSUCHIYA S, et al. Surgical Sealing of Laterally Localized Accessory Root Canal with Resin Containing S-PRG Filler in Combination with Non-Surgical Endodontic Treatment: A Case Report. *Dent J (Basel)*, 2020; 8(4):131.
14. HOLLAND R, et al. Mineral trioxide aggregate repair of lateral root perforations. *Journal of Endodontics*, 2001; 27(4): 281-284.
15. KEISER K, et al. Cytotoxicity of mineral trioxide aggregate using human periodontal ligament fibroblasts. *Journal of Endodontics*, 2000; 26(5): 288-291.
16. KHOJASTEPOUR L, et al. Assessment of Root Perforation within Simulated Internal Resorption Cavities Using Cone-beam Computed Tomography. *J Endod*, 2015; 41(9): 1520-3.
17. LEE SJ, et al. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. *Journal of Endodontics*, 1993; 19(11): 541-544.
18. LODIENE G, et al. Sealing ability of mineral trioxide aggregate, glass ionomer cement and composite resin when repairing large furcal perforations. *British Dental Journal*, 2011; 210(5): E7–E7.
19. MENTE J, et al. Treatment resulting from mineral trioxide aggregate: root perforation repair - long-term results. *J Endod*, 2014; 40(6):790-6.
20. ROTSTEIN I. Interaction between endodontics and periodontics. *Periodontology 2000*, 2017; 74(1): 11–39.
21. RESENDE FO, et al. Treatment with MTA Repair HP of extensive root perforation after iatrogeny: case report. *RFO UPF*, 2019; 24(1): 120-126.
22. SAIDON J, et al. Cell and tissue reactions to mineral trioxide aggregate and Portland cement. *Oral Surg Oral med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2003; 95(4): 483-9.
23. SAED SM, et al. Root perforations: aetiology, management strategies and outcomes. The hole truth. *British Dental Journal*, 2016; 220(4): 171-180.
24. SELTZER S, et al. Periodontal effects of root perforations before and during endodontic procedures. *Journal Dent Res*, 1970; 49(2): 332-9.
25. SENTHILKUMAR V, SUBBARAO C. Management of root perforation: A review. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*, 2017; 7(2): 54-57.
26. SHOKRI A, et al. Detection of root perforations using conventional and digital intraoral radiography, multidetector computed tomography and cone beam computed tomography. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 2015; 40(1): 58-67.
27. SIQUEIRA JJ, LOPES H. *Endodontia. Biologia e Técnica*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2015; 876-885p.
28. TAWIL PZ, et al. Mineral trioxide aggregate (MTA): its history, composition and clinical applications. *Compend Contin Educ Dent*, 2015; 36 (4): 247-264.
29. YILDIRIM G, DALCI K. Treatment of lateral root perforation with mineral trioxide aggregate: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Oral Endod*, 2006; 102(5): 55-58.
30. ZUOLO ML, et al. *Reintervenção em endodontia*. 2ª ed. São Paulo: Santos, 2012; 328p.