UNIVERSIDADE TIRADENTES

JORGE MIGUEL DE SOUZA SANTOS
MONIQUE EVELYN NUNES SANTA ROSA

PATÊNCIA APICAL: REVISÃO DE LITERATURA

Aracaju

2015

JORGE MIGUEL DE SOUZA SANTOS
MONIQUE EVELYN NUNES SANTA ROSA

PATÊNCIA APICAL: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de conclusão de curso apresentado a coordenação do curso de odontologia da Universidade Tiradentes como parte dos requisitos para obtenção do grau de bacharel em odontologia.

Orientador: Prof. Msc. DOMINGOS ALVES DOS ANJOS NETO

Aracaju

2015

JORGE MIGUEL DE SOUZA SANTOS
MONIQUE EVELYN NUNES SANTA ROSA

PATÊNCIA APICAL: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de conclusão de curso apresentado a coordenação do curso de odontologia da Universidade Tiradentes como parte dos requisitos para obtenção do grau de bacharel em odontologia.

Aprovado em ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Orientador: Domingos Alves dos Anjos Neto

1º Examinador:_____

2º Examinador:_____

Aracaju
2015

AUTORIZAÇÃO PARA ENTREGA DO TCC

Eu, Domingos Alves dos Anjos Neto orientador dos discentes Jorge Miguel de Souza Santos e Monique Evelyn Nunes Santa Rosa atesto que o trabalho intitulado: "PATÊNCIA APICAL: REVISÃO DE LITERATURA" está em condições de ser entregue à Supervisão de Estágio e TCC, tendo sido realizado conforme as atribuições designadas por mim e de acordo com os preceitos estabelecidos no Manual para a Realização do Trabalho de Conclusão do Curso de Odontologia.

Atesto e subscrevo,

Domingos Alves dos Anjos Neto
Orientador

PATÊNCIA APICAL: REVISÃO DE LITERATURA

Jorge Miguel de Souza Santos[1], **Monique Evelyn Nunes Santa Rosa**[1], Domingos Alves dos Anjos Neto[2]

([1]) Graduandos em Odontologia – Universidade Tiradentes; ([2]) Msc. Professor Adjunto I do Curso de Odontologia – Universidade Tiradentes.

Resumo
A endodontia é uma especialidade quem vem se desenvolvendo e modernizando ao longo do tempo. Alguns conceitos, padrões e teorias vem sendo modificados pautados em respostas clínicas e biológicas. Um desses conceitos é a patência apical, que segundo Buchanan, é a limpeza passiva do forame apical com uma lima de pequeno calibre, que tem como objetivo remover raspas de dentina contaminadas, restos pulpares e microrganismos que possam interferir no processo de reparo pós-tratamento endodôntico. Inúmeros são as vantagens observadas na realização da patência apical, principalmente em casos de necropulpectomia, onde a lesão periapical não regride pela técnica convencional (sem patência). Entretanto, existem divergências no caso de polpa viva, onde a presença do coto pulpar é de extrema importância para o selamento biológico. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre a patência apical e sua importância para o tratamento endodôntico.
Palavras-chave: Endodontia; patência apical; reparo apical, tratamento do canal radicular.

Abstract
Endodontics is a specialty which has developing and modernizing all the time. Some concepts, examples and theories has been modified guided by clinical and biological results. One of that concepts is the apical patency, according to Buchanan this is the passive cleaning of the apical foramen with a small-caliber file that purpose to remove infected dentin rest, dental pulp remains and microorganisms that can affect the repair process after endodontic treatment. Several advantages can be observed during the apical patency, especially in necropulpectomia cases when the apical periodontitis isn't solved by the conventional technique (without patency). However, there are differences in the case of vital pulp when the presence of pulp stump is extremely important for biological sealing. The objective of this study was to have a literature review about apical patency and its importance for endodontic treatment.
Keywords: Endodontics; apical patency; periapical repair; root canal treatment.

1. Introdução

Uma das principais preocupações na endodontia é promover a completa limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares, agregado à eliminação, ou máxima redução de irritantes, uma vez que a presença de microrganismos e subprodutos representam um dos fatores responsáveis pela instalação e manutenção das patologias periapicais, as quais estão intimamente relacionadas com os insucessos (LOPES; SIQUEIRA Jr, 2004; ANJOS NETO, 2008).

Atualmente, o papel dos microrganismos na polpa e em doenças periapicais é bem conhecido e as bactérias anaeróbias são reconhecidas como importantes agentes patogênicos, apesar das divergências quanto à porcentagem e predominância no terço apical e no canal cementário (BAUMGARTNER; FALKLER, 1991; WAYMAN et al. 1992). Outro fator observado é a presença do biofilme na região periapical, que dificulta o processo de sanificação exclusivamente da ação de substâncias químicas (NAIR et al., 2005).

O preparo do canal radicular é uma das fases essenciais para o sucesso do tratamento endodôntico (YU; SCHILDER, 2001; LOPES; SIQUEIRA Jr., 2004). Esse preparo,

químico-mecânico, tem por objetivo promover a limpeza e modelagem dos terços coronário, médio e apical, por meio do emprego de instrumentos endodônticos, de substâncias químicas auxiliares e da irrigação e aspiração (LOPES; SIQUEIRA Jr., 2004).

O conhecimento da anatomia do sistema de canais radiculares é de fundamental importância para o tratamento endodôntico. Considerando tal fato, vários estudos vêm sendo executados com o objetivo de relatar a complexidade da anatomia interna dos dentes (TEIXEIRA et al., 2003; SERT; BAYIRLI, 2004).

Apesar de alguns autores defenderem a ideia de que é possível estabelecer o término do canal dentinário pela sensibilidade tátil, a junção cemento-dentina-canal não deve ser o limite ideal até onde o preparo do canal deve terminar devido à condução de erros variados (VANNI et al. 2005).

A determinação do limite apical de instrumentação é um tema muito discutido na endodontia. Alguns autores acreditam que esse fator está na interdependência da condição de vitalidade pulpar e da presença de lesão periapical (CAILLETEAU, MULLANEY, 1997; NEGISHI, KAWANAMI, OGAMI, 2005).

O limite apical de instrumentação mais difundido é de 1 mm aquém do forame, devido à possibilidade de agressões aos tecidos apicais e periapicais (NEGISHI, KAWANAMI, OGAMI, 2005; SCHAEFFER, WHITE, WALTON, 2005; HOLLAND et al., 2005). No entanto, 1 mm do canal não será instrumentado e sanificado (RICUCCI, 1998; SOUZA, 2006).

Cohen e Burns (1994) relataram que 1 mm do canal radicular com diâmetro igual a 0,25 mm pode abrigar cerca de aproximadamente 80.000 células de microrganismos pertencentes ao gênero Streptococcus.

A aceitação de limpeza e desbridamento do forame durante a instrumentação do canal radicular, utilizando o conceito que foi amplamente difundido por Buchanan (1989), a "patência apical" proporciona a manutenção da porção apical do canal radicular, eliminando detritos do forame pela recapitulação com uma lima fina e flexível, levada até a constrição apical sem ampliá-la. A limpeza do forame impediria que raspas de dentina contaminadas, restos pulpares e microrganismos interferissem no processo de reparo pós-tratamento endodôntico (RICUCCI,LANGELAND, 1998; FLANDERS, 2002; MOUNCE, 2005; SOUZA, 2006; ANJOS NETO, 2008; DEONIZIO et al., 2013).

Com base nesses aspectos, observou-se a necessidade de estudos da importância da patência apical para um tratamento endodôntico com o mínimo de contaminação e o máximo de sucesso.

Esse trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura observando a importância da patência apical para o tratamento endodôntico.

2. Revisão de Literatura e Discussão

A utilização da patência apical é um tema bastante controverso na endodontia (CAILLETEAU, MULLANEY, 1997; NEGISHI, KAWANAMI, OGAMI, 2005). Deve ter como fundamento que, durante o preparo do canal radicular, fragmentos

de tecido pulpar apical e raspas de dentina produzidas pela instrumentação tendem a ser compactado no forame, o que pode causar o bloqueio apical e interferir no comprimento de trabalho. A penetração repentina no forame apical, com uma lima de tamanho adequado, durante a instrumentação, evita o acúmulo de detritos, proporcionando a permeabilidade do forame apical (BUCHANAN, 1989; SOUZA, 2003).

São inúmeras as vantagens de realizar a patência apical, tais como: a) transmitir antecipadamente ao clínico, por meio da sensibilidade tátil, a direção (o sentido) da curvatura do canal radicular quando em terceira dimensão (vestibulolingual), não é observada radiograficamente; b) eliminar bolhas de ar no interior do terço apical; c) levar a solução irrigadora ou o medicamento intracanal mais próximo do forame apical; d) menor perda de comprimento de trabalho; e) transpassar nódulos pulpares suspensos no tecido pulpar ou aderidos a paredes do canal radicular sem a possibilidade de levá-los além do instrumento; f) menor ocorrência de desvios ou perfurações radiculares apicais, bem como o bloqueio da porção apical com raspas de dentina provenientes da limpeza mecânica, aumentando significantemente a taxa de sucesso em tratamentos endodônticos em dentes com polpa necrosada (LEONARDO, 2009; LEONARDO, LEONARDO, 2012; VERA, ARIAS, ROMERO, 2012; GREGORIO et al. 2015).

O estabelecimento da patência apical é transpor o forame de forma livre e acessível, ao ultrapassar raspas de dentina e fragmentos. A patência apical deve ser obtida com um instrumento coincidente ao calibre do forame, para que possa se mover passivamente através do forame sem que avance além do término do canal. No entanto, a lima compatível com o forame atuará como um êmbolo, aumentando inadvertidamente a possibilidade de extrusão de detritos além do vértice. Contudo, o uso de uma lima com diâmetro preferencialmente duas vezes menor ou inferior ao forame apical, oferecerá um risco menor de extrusão de produtos tóxicos e detritos ou mesmo, minimizar a ocorrência (SOUZA, 2003).

Flanders (2002) e Yu, Tam, Schilder (2009) relataram que a patência apical é essencial para o êxito e sucesso do tratamento endodôntico, preconizando o uso da técnica com o intuito de se evitar o acúmulo de resíduos da polpa e de raspas de dentina no forame apical. É recomendado também a utilização de uma técnica crown-down para o preparo do canal radicular e a utilização de uma lima # 10 ou # 15 ultrapassando 0.5 a 1 mm além do ápice do dente sendo suficiente para confeccionar a patência. Tornando-se, assim, desnecessário um maior alargamento do forame apical e uma tomada radiográfica final, após a obturação para a confirmação da patência, comprovando a extrusão do cimento endodôntico.

O estabelecimento da patência em canais calcificados é realizado com a utilização de uma pequena lima tipo K (#6, #8 ou #10) embebida em agente quelante facilitando a trajetória do instrumento (COHEN, BURNS, 2011).

Quando realizada com instrumentos rotatórios de NiTi, a patência apical não apresenta diferença significativa em relação à utilização de instrumentos de aço inoxidável. Todavia, os instrumentos de aço

inoxidável causam menor grau de deformação no forame devido à baixa recuperação elástica do material (LOPREITE et al. 2014).

Devido à existência de bactérias no interior do canal cementário, em casos de dentes com polpa necrosada e lesões periapicais, a utilização da patência apical torna-se necessária já que permite que o instrumento e a solução química auxiliar mantenham acesso a todo o canal radicular. No entanto, deve ser levado em consideração que a manutenção da permeabilidade apical não limpa o forame completamente, mas evita o bloqueio apical por aprisionamento de raspas de dentina, sendo necessário o desbridamento passivo do forame (SOUZA, 2003).

Alguns autores defendem a ideia de que a limpeza mecânica do forame é desnecessária, acreditando que o uso de soluções irrigantes e curativos intracanais são exclusivamente satisfatórios para tal desinfecção. No entanto, a literatura tem mostrado que apesar de todos os esforços, os restos de dentina são inadvertidamente compactados dentro da parte apical do canal durante a instrumentação, formando um tampão de dentina reduzindo ou até mesmo neutralizando a eficácia dos agentes químicos (BEESON et al. 1998; SOUZA, 2003). A desobstrução apical favorece o transporte de irrigantes ao terço apical dos canais radiculares (VERA et al. 2012).

O tampão de dentina atua como uma barreira mecânica que opõe-se ou pelo menos, interfere com o contato da solução irrigadora e da medicação intracanal com as paredes do canal cementário. Alguns autores preconizam a restrição do uso do hipoclorito de sódio em contato com os tecidos periapicais. Desta maneira, a irrigação intracanal tem sido feito de tal maneira a evitar atingir a porção final do canal (SOUZA, 2006).

Segundo Souza (2006), a presença de um biofilme periapical representa uma dificuldade adicional para o processo de remoção e eliminação dos microrganismos, preconizando a limpeza mecânica e química de forma concomitante, deixando clara a necessidade de instrumentação do canal cementário.

Apesar de alguns autores defenderem a ideia de que é possível estabelecer o término do canal dentinário pela sensibilidade tátil, a junção cemento-dentina-canal não deve ser o limite ideal até onde o preparo do canal deve terminar, devido à condução de erros variados (VANNI et al. 2005).

No entanto, uma questão extremamente importante não deve ser postergada ao discutir este tema. Se o comprimento de trabalho é estabelecido perto do limite CDC e que o canal dentinário converge em direção ao vértice e o canal cementário apresenta paredes divergentes, a lima vai se ligar unicamente a apenas uma porção do forame, limitando assim o seu potencial de limpeza por não tocar nas paredes divergentes do canal cementário. Mesmo após a limpeza do forame, alguns casos não respondem ao tratamento endodôntico e a lesão periapical associada persiste. Nessas situações, o forame deve ser ativamente limpo, ou seja, a ultrapassagem de 1 a 2 mm do vértice com instrumentos até duas vezes maiores que o forame para o desbridamento apical e instrumentação das paredes do canal cementario (SOUZA, 2003).

Em casos de necrose pulpar sem lesão periapical, a maioria dos autores preconiza a instrumentação radicular até 1 mm coronalmente ao ápice, evitando a instrumentação do canal cementário devido à possibilidade de agressões aos tecidos apicais e periapicais (NEGISHI, KAWANAMI, OGAMI, 2005; SCHAEFFER, WHITE, WALTON, 2005; HOLLAND et al., 2005), significando que 1 mm do canal radicular não será instrumentado e, assim, não vai ser limpo, podendo abrigar o equivalente a 80.000 células de microrganismos pertencentes ao gênero Streptococcus (COHEN, BURNS, 1994). No entanto, a possível existência de uma polpa vital próxima ao coto periodontal nos casos de necrose pulpar sem lesão periapical, tem impedido a aceitação integral destes procedimentos por endodontistas e pesquisadores (SOUZA, 2006).

Por outro lado, a maior preocupação durante a terapia de canal radicular de dentes com polpa vital tem sido a preservação da vitalidade do coto periodontal ("coto pulpar"). Por esta razão, vários autores têm recomendado que o comprimento de trabalho deve ser determinado de 1-2mm aquém do ápice radiográfico (RICUCCI, 1998; HOLLAND et al., 2005)

Porém, é muito difícil observar a posição real da junção CDC clinicamente. O limite de 1 mm do forame é apenas uma média, havendo uma variação muito grande entre os dentes. Assim, corre-se o risco de deixar o término do canal por instrumentar (HIZATUGU, 2012). Contudo, a manutenção da vitalidade do "coto pulpar" é imprevisível durante o preparo químico-mecânico, podendo necrosar devido à falta de vascularização ou contato com substâncias químicas utilizadas na instrumentação (LOPES; SIQUEIRA Jr , 2010).

Na ausência de infecção, a necrose do "coto pulpar" pode não representar maiores problemas para o resultado do tratamento endodôntico. Necrosado, mas estéril, o "coto pulpar" seria reabsorvido por células do ligamento periodontal, ocupando o espaço outrora preenchido pelo "coto pulpar". Assim, a remoção ou não do "coto pulpar" não importa sobre o ponto de vista biológico, já que a reparação tecidual pós-tratamento endodôntico é de total responsabilidade dos tecidos perirradiculares, principalmente do ligamento periodontal (LOPES; SIQUEIRA Jr, 2010). Portanto, o estabelecimento de patência apical é recomendável mesmo durante o tratamento de canais com polpas vitais (SOUZA, 2006). Entretanto, Holland et al (1975) afirmam que a manutenção da vitalidade do "coto pulpar" é de fundamental importância para que se consiga o selamento biológico tão esperado no tratamento endodôntico.

Referente à obturação de dentes tratados endodonticamente com o emprego da patência apical, alguns autores afirmam que, independente da patência apical, ocorre pressão da guta-percha nas paredes e no ápice do canal radicular, porém, nos dentes com patência, a pressão se concentra mais próxima ao forame apical (GIMLIN, PARR, AGUIRRE-RAMIREZ, 1986; SOUZA et al., 2003). Quando o canal radicular é preparado e obturado, tomando-se como referência o ápice radiográfico, o índice de extravasamento de material obturador para os tecidos periapicais é maior, salientando a necessidade da patência

apical para uma melhor qualidade do tratamento (MOUNCE, 2005).

A patência apical é uma manobra confiável em relação ao selamento apical e não apresenta diferença estatística na qualidade de selamento apical em dentes sem tal preparo (VELASCO, 2000).

Cohen e Burns (2011) relataram que a utilização da patência apical não apresenta relação significativa com a incidência de flare-up, quando comparado ao uso de medicação intracanal e doenças sistêmicas.

A dor pós-tratamento endodôntico é menos prevalente em dentes não vitais tratados com a patência apical. De acordo com alguns autores, a patência não aumenta a incidência, o grau, ou a duração da dor pós-operatória (ARIAS et al., 2009; GURGEL FILHO et al., 2010; ARORA et al. 2015).

Diante dos fatos decorridos, a preconização da utilização da patência apical favorece a reparação tecidual pós-tratamento através do tecido do ligamento periodontal, que tem a melhor estrutura histológica para esse fim e evita a compactação de raspas de dentina na porção apical do canal radicular, o que resultaria na perda do comprimento de trabalho (LOPES; SIQUEIRA Jr, 2010). Entretanto, novos trabalhos devem ser realizados, principalmente em casos de polpas vitais para a verificação da influência da patência apical nessas situações (ANJOS NETO, 2015).

3. Considerações Finais

A patência apical proporciona ao tratamento endodôntico uma melhor limpeza do canal cementário e eliminação do biofilme pericapical, favorecendo o processo de reparo nos casos de necropulpectomia.

Nos casos de polpa vital, o ideal é tentar manter a vitalidade do coto periodontal, uma vez que o mesmo é o principal responsável pelo selamento biológico, embora alguns trabalhos mostrem que não há prejuízo ao selamento a confecção da patência apical.

Novos estudos devem ser realizados, a fim de se observar a real eficácia da patência apical, principalmente em casos de polpa vital.

Referências

1. ANJOS NETO, D.A. **Influência da patência apical e dos cimentos Sealapex e AH Plus no reparo de lesões periapicais inflamatórios crônicas induzidas em dentes de cães após curativo com Hidróxido de cálcio** (Dissertação de Mestrado) Marilia-SP-Unimar-222f, 2008.

2. ANJOS NETO, D.A. **Comunicação pessoal na Universidade Tiradentes. Sala de aula**, 11/11/2015.

3. ARIAS. A., AZABAL. M., HIDALGO. J. J., DE LA MACORRA. J. C., Relationship between post endodontic pain, tooth diagnostic factors, and apical patency. **J Endod**. v. 35, n. 2, p. 189-92. 2009.

4. ARORA. M., SANGWAN. P., TEWARI. S., DUHAN. J., Effect of maintaining apical patency on endodontic pain in posterior teeth with pulp necrosis and apical periodontitis: a randomized controlled trial. **Int Endod J**.

2015 Apr 13. doi: 10.1111/iej.12457.

5. BAUMGARTENER, J., FALKLER, W.A. Bacteria in the apical 5mm af infected root canals. **J. Endond**. 1991, v.17, p. 380-383, 1991.

6. BEESON. T. J., HARTWELL. G. R. THORNTON. J. D., GUNSOLLEY. J. C., Comparison of debris extruded apically in straight canals: conventional filing versus profile .04 taper series 29. **J Endod**. v. 24, n. 1, p. 18-22. 1998.

7. BUCHANAN S. Management of the curved root canal. **J Calif Dent Assoc**. v. 17, n. 4, p. 18-25. 1989.

8. CAILLETEAU, J.G.; MULLANEY, T.P. Prevalence of teacheing apical patency and various instrumentation and obturation techaniques in United States Dental Schools. **J. Endod**. Baltimore, v.23, n.6, p. 394-96, Jun. 1997.

9. COHEN. S., BURNS. R. C., **Pathways of the pulp**. 6th ed. Mosby, St. Louis, p. 753, 1994.

10. COHEN, S., BURNS. R. C. **Caminhos da polpa.** 10 ed; Ed. Elsevier, 2011.

11. DEONIZIO, M. D. A.; SYDNEY, G. B.; PANTAROLO, A. B. R.; GUIMARÃES, P. B.; GAVINI, G. Influence of apical patency and cleaning of the apical foramen on periapical extrusion in retreatment. **Braz. Dent. J.** v.24, n.5, p.482-486, 2013.

12. FLANDERS, D. H. Endodontic patency. How to get it. How to keep it. Why is important. **N Y State Dent J**. v. 68, n. 68, p. 30-2. 2002.

13. GIMLIN. D. R., PARR. C. H., AGUIRRE-RAMIREZ. G., The effect of apical foramen patency on condensation stresses. **Endod. Dent**. v. 2, n. 6, p. 252-255. 1986.

14. GREGORIO. C., ARIAS. A., NAVARRETE. N., CISNEROS. R., COHENCA. N. Differences in disinfection protocols for root canal treatments between general dentists and endodontists: A Web-based survey. **J Am Dent Assoc.** v.146, n. 7, p. 536-43. 2015.

15. GURGEL FILHO. E. D., CASTELO-BRANCO. Y. N., MANIGLIA-FERREIRA. C., SOUZA FILHO. F. J., COUTINHO FILHO. T., In vivo evaluation of post-operative pain in vital pulps after the foramen enlargement. **RFO UPF**. v. 15, n. 2, p. 145-49. 2010.

16. HIZATUGU, RUY. **Endodontia em sessão única.** 2 ed; Ed Santos Editora, 2012.

17. HOLLAND. R., SANT'ANNA JÚNIOR. A., SOUZA. V., DEZAN JUNIOR. E., OTOBONI FILHO. J.A., BERNABÉ. P. F. E., NERY. M. J., MURATA. S. S., Influence of apical patency and filling material on healing process of dogs' teeth with vital pulp after root canal therapy.

Braz Dent J. v. 16, n. 1, p. 9-16. 2005.

18. HOLLAND, R.; SOUZA, V.; NERY, M.J.; BERNABÉ, P.F.E.; MELLO, W. Apostila de endodontia. **Faculdade de Odontologia de Araçatuba**, 1975.

19. LEONARDO, M. R. **Endodontia: conceitos biológicos e recursos tecnológicos.** 1 ed; Ed. Artes Medicas, 2009.

20. LEONARDO, M. R., LEONARDO, R. T. **Tratamento de Canais Radiculares: Avanços Tecnológicos de uma Endodontia Minimamente Invasiva e Reparadora.** 1 ed; Ed. Artes Medicas, 2012.

21. LOPES, H. P., SIQUEIRA JUNIOR, J. F.. **Endodontia - Biologia e Técnica.** 2 ed; Ed. Medsi Editora Médica e Científica, 2004.

22. LOPES, H. P., SIQUEIRA JUNIOR, J. F. **Endodontia - Biologia e Técnica.** 3 ed; Ed. Guanabara Koogan, 2010.

23. LOPREITE. G., BASILAKI. J., ROMERO. M., HECHT. P., Evaluation of Apical Foramen Deformation Produced by Manual and Mechanized Patency Maneuvers. **Acta Odontol. Latinoam**. v. 27, n. 2, p. 77-81. 2014.

24. MOUNCE. R., What is apical patency and does it matter?. **Compendium**. v. 26, n. 1, p. 62-66. 2005.

25. NAIR, P. N. ; STEPHANE, H.; CANO V.; VERA, J. Microbial status of apical status of apical root canal system of human madibular first molars with primary apical periodontitis after “on-visit” endodontic treatment. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod,** v. 99, p. 231-52, 2005.

26. NEGISHI. J., KAWANAMI, M., OGAMI. E., Risk analysis of failure of root canal treatment for teeth with inaccessible apical constriction. **J. Dent.** v. 33, p. 399-404, 2005.

27. RICUCCI. D., Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. **Int Endod J**. v. 31, n. 6, p 384-93, 1998.

28. RICUCCI. D., LANGELAND. K., Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2. A histological study. **Int Endod J**. v. 31, n. 6, p 394-409, 1998.

29. SCHAEFFER. M. A., WHITE. R. R., WALTON. R.E., Determining the optimal obturation length: a metal-analysis of literature. **J.Endod.** v. 31, n. 4, p. 271-274. 2005.

30. SERT, S. BAYIRLI, G.S. Evaluation of the root canal configuration of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. **J Endod**. v. 30, p. 391-398, 2004.

31. SOUZA, R. A. **Endodontia Clínica.** 1 ed; Ed. Santos Editora, 2003.

32. SOUZA. R. A. The importance of apical patency and cleaning of the apical foramen on root canal preparation. **Braz Dent J.** v. 17, n. 1, p. 6-9. 2006.

33. SOUZA. V., HOLLAND. R., PANZARINI. S.R., DEZAN JÚNIOR. E., NERY. M. J., BERNABÉ. F.E., OTOBONI FILHO. J. A., Influência do tipo de cimento obturador no tratamento de dentes de cães com lesões periapicais crônicas em uma ou duas sessões. **J Brás Endod**. v. 4, n.13, p. 122-128. 2003.

34. TEIXEIRA, F. B.; SANO, C.L.; GOMES, B. P. F. A.; ZAIA, A.A.; FERRAZ, C.C.R., SOUZA-FILHO, F. J. A preliminary in vitro study of the incidence and position of the root canal isthmus in maxillary and mandibular fist molars. **Int Endod J.** v. 36, p. 76-280, 2003.

35. VANNI. J. R., SANTOS. R., LIMONGI. O., GUERISOLI. D. M. Z., CAPELLI. A., PÉCORA. J. D., Influence of cervical preflaring on determination of apical file size in maxillary molars: SEM analysis. **Braz Dent J**. v. 16, n. 3, p. 181-6. 2005.

36. VELASCO. J. O., **Avaliação da qualidade do selamento apical de obturações endodônticas em dentes preparados com alargamento intencional do forame.** [dissertação]. Piracicaba: UNICAMP / FOP; 2000.

37. VERA. J., ARIAS. A., ROMERO. M., Dynamic movement of intracanal gas bubbles during cleaning and shaping procedures: the effect of maintaining apical patency on their presence in the middle and cervical thirds of human root canals-an in vivo study. **J Endod.** v. 38, n. 2, p. 200-3. 2012.

38. VERA. J., HERNÁNDEZ. E. M., ROMERO. M., ARIAS. A., VAN DER SLUIS. L. W., Effect of maintaining apical patency on irrigant penetration into the apical two millimeters of large root canals: an in vivo study. **J Endod**. v. 38, n. 10, p. 1340-3. 2012.

39. WAYMAM, B. E., MURATA, S. M., ALMEIDA, R.J., FOWLER, C.B., A bacteriological and histological evaluation of 58 periapical lesions. **J Endod.** v. 18, p. 152-155, 1992.

40. YU. D. C., SCHILDER. H., Cleaning and shaping the apical third of a root canal system. **Gen Dent**. v. 49 n. 3, p. 266-70, 2001.

41. YU. D. C., TAM. A., SCHILDER. H., Patency and envelope of motion--two essential procedures for cleaning and shaping the root canal systems. **Gen Dent**. v. 57, n. 6, p. 616-21. 2009.