

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo deste trabalho será disponibilizado somente a partir de 21/02/2019.

Diego Valentim

Tese de Doutorado

*Avaliação da resposta tecidual e da
capacidade de mineralização dos cimentos
Biodentine e MTA Branco*

Orientador: Prof. Adj. Eloi Dezan Junior

Araçatuba
2017

Diégo Valentím

*Avaliação da resposta tecidual e da
capacidade de mineralização dos cimentos
Biodentine e MTA Branco*

*Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
Campus de Araçatuba, como requisito
para qualificação no programa de pós-
graduação em Ciência Odontológica –
Área de Concentração: Endodontia, nível
Doutorado.*

Orientador: Prof. Adj. Eloí Dezan Júnior

Araçatuba
2017

Catálogo na Publicação (CIP)

Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

V155a Valentim, Diego.
Avaliação da resposta tecidual e da capacidade de mineralização dos cimentos Biodentine e MTA branco /
Diego Valentim. - Araçatuba, 2017
68 f. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Odontologia de Araçatuba
Orientador: Prof. Eloi Dezan Junior

1. Hidróxido de cálcio 2. Agregado Trióxido Mineral
4. Pulpotomia I. T.

Black D24
CDD 617.67

Dedicatória

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho

Aos meus pais **Horácio Luiz da Silva Valentim e Solange Francisca Fernandes Valentim**, pelo amor, paciência, carinho e apoio incondicional. Obrigado pela ajuda e luta incansável para que mais este sonho se tornasse realidade! Amo vocês!

À minha esposa, amiga, companheira, eterna namorada **Priscila Leiko Watanabe**, pelo carinho, companheirismo, compreensão e apoio em todos os momentos dessa longa caminhada!

Agradecimientos

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

A Deus

Pela presença constante na minha vida. Pelo auxílio nas minhas escolhas e me confortar nas horas difíceis!

Ao Professor Eloi Dezan Junior

Pela orientação, competência científica e amizade. Obrigado pela disponibilidade, apoio, “puxões de orelha”, ensinamentos, conselhos e generosidade reveladas ao longo destes anos de trabalho! Muito mais que um Orientador, um paizão e grande amigo. Obrigado por tudo nesses 9 anos de amizade.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Araçatuba, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita filho” – UNESP, nas pessoas dos professores Dr. Wilson Roberto Poi, digníssimo diretor e Dr. João Eduardo Gomes filho, digníssimo vice–diretor, pelo apoio. Muito Obrigado!

Ao programa de Pós-Graduação em Ciência Odontológica Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, muito obrigado! E aos seus docentes que lecionaram durante meu curso de Doutorado. Obrigado pelos conhecimentos compartilhados!

Aos professores da disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, Prof. Dr. Eloi Dezan Júnior, Prof. Dr. Luciano Tavares Ângelo Cintra, Prof. Dr. João Eduardo Gomes Filho, Prof. Dr. Mauro Juvenal Nery, Prof. Dr. José Arlindo Otoboni Filho, Prof. Dr. Rogério de Castilho Jacinto, Prof. Dr. Gustavo Sivieri Araújo, pela permissão da utilização do laboratório da disciplina de Endodontia. Obrigado pelo apoio, aprendizado e amizade!

À Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo – USP, na pessoa do professor Dr. Marco Antônio Húngaro Duarte, professor da disciplina de Endodontia. Muito Obrigado pelo apoio e por ter cedido o laboratório para realização de parte deste projeto!

Ao departamento de Ciências Básicas na pessoa do professor Dr. Edilson Ervolino, por disponibilizar o laboratório e me ensinar e auxiliar no processamento imunoistoquímico. Muito obrigado pelo apoio!

Aos Professores Dr. Celso Kogi Sonoda, Dra. Sônia Regina Panzarini, Dra. Daniela Atili Brandini de Weert, Dr. José Carlos Monteiro de Castro, Dra. Denise Pedrini Ostini e Dr. Wilson Roberto Poi pelo apoio, amizade, pelos conselhos sempre oportunos e por me permitirem frequentar as clínicas do trauma e da Integrada sendo assim possível enriquecer ainda mais essa minha jornada. Muito obrigado!

Aos amigos do curso de Endodontia, Renata Oliveira Samuel, Índia Olinta de Azevedo Queiroz, Loiane Massunari, Mariane Maffei Azuma, Gabriely Cristinni Rezende, Amanda Caselato Andolfatto Souza, Camila Ambrosio Dias, Leticia Citelli Conti, Renan Dal Fabbro pela amizade e carinho. Obrigado pela troca de experiências e apoio!

À aluna de Mestrado Vanessa Abreu Sanches Marques e Aluna de Doutorado Francine Benetti pela amizade apoio e por me ajudar a concluir este projeto muito obrigado!

Ao amigo Carlos Roberto Emerenciano Bueno, por toda amizade e confiança adquirida nesse tempo de convívio. Obrigado pelas horas disponibilizadas em me ajudar ainda mais nesses momentos finais onde graças a sua dedicação pude concluir este projeto. Levarei pra sempre comigo sua amizade!

Aos demais colegas de Pós-Graduação em Ciência Odontológica da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP. Obrigado!

Aos alunos de iniciação científica Vitor Correa Homse, Ana Maria Veiga Vasques e Marina Tolomei Sandoval Cury pelo auxílio, apoio e amizade. Muito obrigado!

Aos funcionários da disciplina de Endodontia, Nelci Vieira, Elaine Cristina Francischini Ferreira e Peterson Moura, pela amizade, carinho e total apoio para realização deste trabalho. Muito Obrigado!

Aos funcionários da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, Ana Cláudia Martins Grieger Manzatti, Ana Paula Rímoli de Oliveira, Cláudio Hideo Matsumoto, Cláudio Maciel Júnior, Ivone Rosa de Lima Munhoz, Izamar da Silva Freitas, Luis Cláudio Sedlacek, Luzia Anderlini e Maria Cláudia de Castro Benez, pela paciência e disposição. Obrigado!

Aos funcionários da Seção de Pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, Cristiane Regina Lui Matos, Diogo Luís Reatto, Lilian Sayuri

Mada, Marina Midori Sakamoto Kawagoe e Valéria de Queiroz M. Zagatto.
Obrigado pela atenção, paciência e apoio!

Aos funcionários do biotério da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP,
Alan Roger Cenerine Carvalho, Camilo Roberto Venâncio e João Batista Alves
Correa, pelo apoio e auxílio no tratamento dos animais!

À FAPESP (Processo 2014/02327-0) e a CAPES, pelo auxílio financeiro para a
realização deste trabalho. Muito Obrigado!

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste
trabalho!

Muito Obrigado!!

Resumo

Valentim, D. Avaliação da resposta tecidual e da capacidade de mineralização dos cimentos Biodentine e MTA Branco. [Tese]. Araçatuba 68p: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; 2017.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar resposta tecidual e a capacidade de mineralização dos materiais endodônticos, Biodentine[®], MTA Branco Angelus[®], quando comparados com hidróxido de cálcio. Quarenta e oito ratos Wistar foram utilizados; 24 para análise subcutânea e 24 foram submetidos à pulpotomia. Após 7, 15, 30 e 60 dias (subcutâneo) os animais foram eutanasiados e foi realizado o processamento histológico e imunoistoquímico (Fibronectina e Tenascina). Após 7 e 15 dias (pulpotomia) as peças foram submetidas a processamento histológico e imunoistoquímico (Fibronectina e Tenascina) para avaliação da formação da ponte de tecido duro e resposta tecidual da polpa. Os dados tanto do subcutâneo quanto das pulpotomias foram submetidos ao teste de Kruskal Wallis e Dunn ($p < 0,05$). A análise estatística mostrou que no subcutâneo aos 15 dias o Biodentine[®] gerou menor resposta inflamatória que o Ionômero de vidro e o Ca(OH)_2 ($p < 0,05$) enquanto o MTA não apresentou diferença estatística. Na polpa aos 7 dias o MTA e o Hidróxido de cálcio tiveram maior continuidade da ponte de tecido duro que o Ionômero de vidro ($p < 0,05$) e o Biodentine apresentou melhores aspectos morfológicos que o Ionômero de vidro ($p < 0,05$). Aos 15 dias o MTA e o Biodentine apresentaram ponte de tecido duro completa ($p < 0,05$). Para a imunomarcagem não houve diferença estatística no subcutâneo, para a pulpotomia o Biodentine obteve maior imunomarcagem que o Ionômero de vidro tanto para Fibronectina quanto para Tenascina. O Biodentine[®], o MTA Angelus Branco e o Hidróxido de Cálcio apresentaram capacidade de induzir mineralização perante as metodologias

aplicadas enquanto o Ionômero de vidro não induziu mineralização e o Biodentine® mostrou melhor resposta tecidual que o Ionômero de vidro e o Hidróxido de cálcio.

Palavras-chave: Inflamação, Hidróxido de Cálcio, Agregado Trióxido Mineral, Pulpotomia.

Abstract

Valentim, D Tissue response evaluation and mineralization ability of Biodentine and MTA White cements. [Tese]. Araçatuba 68p: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; 2017.

Abstract

The aim of the study was to evaluate the tissue response and the mineralization capacity of the endodontic materials, Biodentine®, White MTA Angelus®, when compared with calcium hydroxide. Forty-eight Wistar rats were used; 24 for subcutaneous analysis and 24 underwent pulpotomy. After 7, 15, 30 and 60 days (subcutaneous) the animals were euthanized and histological and immunohistochemical processing were performed (Fibronectin and Tenascin). After 7 and 15 days (pulpotomy) the pieces were submitted to histological and immunohistochemical processing (Fibronectin and Tenascin) to evaluate the formation of the hard tissue bridge and tissue response of the pulp. Data from both subcutaneous and pulpotomy were submitted to the Kruskal Wallis and Dunn test ($p < 0.05$). Statistical analysis showed that in the subcutaneous tissue at 15 days Biodentine® generated a lower inflammatory response than the glass ionomer and $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ($p < 0,05$), while the MTA presented no statistical difference ($p > 0,05$). In the pulp at 7 days, the MTA and the calcium hydroxide had a higher continuity of the hard tissue bridge than the glass ionomer ($p < 0,05$) and Biodentine presented better morphological features than the glass ionomer ($p < 0,05$). At 15 days the MTA and Biodentine showed a complete hard tissue bridge ($p < 0,05$); For immunostaining, there was no statistical difference in the subcutaneous tissue; for pulpotomy, Biodentine obtained higher immunostaining than the glass ionomer for both Fibronectin and Tenascin. The Biodentine®, White MTA Angelus and Calcium

Hydroxide presented the ability to induce mineralization in accordance with the methodologies applied in this study.

Keywords: Inflammation, Calcium Hydroxide, Mineral Trioxide Aggregate, Pulpotomy.

Sumário

Sumário

Artigo	18
Introdução	19
Metodologia	21
Resultados	25
Discussão	29
Agradecimentos	32
Referências	32
Tabelas	38
Figuras	40
Anexos	46

Artigo

Introdução

Quando a exposição da polpa provoca lesões pulpares reversíveis, em dentes em desenvolvimento ou maduros, o capeamento pulpar direto e indireto são formas de preservar a vitalidade pulpar via a formação da ponte de dentina. Durante a formação da dentina, células da polpa dentária (DPCs) sofrem proliferação e diferenciação em células odontoblásticas que secretam proteínas da matriz dentinária que induzem a mineralização da dentina (1).

No processo de indução da mineralização ocorre a participação da fibronectina (FNC) e da tenascina (TNC), glicoproteínas que estão presentes na matriz extracelular com propriedades adesivas tendo reconhecida importância nos processos de reparo tecidual (2) e na odontogênese 3; 4.

A FNC é uma glicoproteína da matriz, associada à regulação de adesão celular, migração e diferenciação durante o desenvolvimento e reparo. (5). A FNC tem papel importante na cicatrização de feridas (6), inicialmente facilitando a agregação plaquetária através de sua deposição no colágeno e/ou fibrina. Também atua na angiogênese, pela estimulação da migração de células endoteliais, servindo como guia para o movimento das células epiteliais através do tecido de granulação e auxiliando no reconhecimento da Membrana Basal subjacente, de tal forma que a ceratinização normal possa ocorrer (7).

A TNC tem papel estrutural e pode servir como moduladora da função da célula via interações com seus receptores. Com base em dados experimentais, várias funções têm sido propostas para a TNC: inibição de contato célula-célula, promoção de adesão e não espraiamento de células em cultura e atividade antiadesiva, que em conjunto com a atividade adesiva e de

espraiamento da FNC permite a movimentação celular, com a manutenção da integridade de seu citoesqueleto, durante a migração 2; 6; 8; 9.

Diferentes materiais são utilizados em terapias onde a polpa encontra-se com vitalidade, sendo o prognóstico do tratamento dependente de fatores como a biocompatibilidade e a capacidade de se prevenir a infiltração bacteriana, além do resultado também depender da capacidade de resposta da polpa frente à agressão (10). O material ideal para ser utilizado na proteção do complexo dentino-pulpar deve ser biocompatível (11).

O hidróxido de cálcio $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ é amplamente utilizado quando se trata de agente de proteção pulpar (12). No entanto, evidências sugerem que a infiltração e a porosidade podem ocorrer devido a sua elevada solubilidade em água, o que poderia levar ao fracasso do capeamento pulpar 13; 14. Além disso, o hidróxido de cálcio destrói uma fina camada do tecido pulpar subjacente, deixando uma camada necrótica, devido ao seu pH elevado (15).

O agregado de trióxido mineral (MTA) pode ser empregado como alternativa ao $\text{Ca}(\text{OH})_2$ para tratamento de injúrias pulpares, estimulando a formação de pontes de dentina. O MTA é um material bioativo, biocompatível, estável e alta capacidade de vedação 16; 17. Entretanto, o MTA é difícil de ser manipulado, seu tempo de presa é longo, possui custos elevados e pode causar pigmentação do elemento dental (18).

Outro material é o Biodentine® (Septodont, Saint Maur des Fossés, France), que é um cimento restaurador a base de silicato de cálcio, com propriedades mecânicas semelhantes a da dentina, podendo ser utilizado como

um substituto da dentina na coroa e tem seu uso similar ao do MTA no canal radicular 19; 20; 21.

O Biodentine[®] consiste de um pó e líquido. O pó contém principalmente silicato tricálcico e dicálcico (3CaO SiO_2 e 2CaO SiO_2), o principal componente do cimento Portland, bem como carbonato de cálcio (CaCO_3) e o Dióxido de zircônio (ZrO_2) serve como meio de contraste. O líquido é composto de cloreto de cálcio ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), que é usado como um acelerador de configuração e o agente de redução de água numa solução aquosa com uma mistura de policarboxilato (um agente superplastificante) 19; 21).

Visando a qualidade e eficácia dos materiais lançados no mercado bem como a indução destes na produção de glicoproteínas que estão presentes no processo de formação de uma ponte de tecido mineralizado, o objetivo deste estudo foi avaliar a resposta tecidual e a sua capacidade de induzir a formação da ponte de tecido mineralizado dos materiais Biodentine[®], MTA Branco Angelus[®], Ca(OH)_2 e o Ionômero de vidro por meio da análise histológica e imunoistoquímica (fibronectina e tenascina) em subcutâneo e no tecido pulpar de ratos.

Referências

1. Tziafas, D.; Alvanou, A.; Panagiotakopoulos, N.; Smith, A.J.; Lesot, H. et al. Induction of odontoblast-like cell differentiation in dog dental pulps after in vivo implantation of dentine matrix components (1995) Archives of Oral Biology vol. 40 (10) p. 883-893.
2. Chiquet-Ehrismann R (1990) What distinguishes tenascin from fibronectin? FASEB Journal 4, 2598-2604.

3. Thesleff, I.; Mackie, E.; Vainio, S.; Chiquet-Ehrismann, R. Changes in the distribution of tenascin during tooth development. *Development*, v. 101, n. 2, p. 289- 296, Oct. 1987.
4. Lesot, H.; Bègue-Kirn, C; Kubler, M. D.; Meyer, J. M.; Smith, A. J.; Cassidy, N.; Ruch, J.V. Experimental induction of odontoblast differentiation and stimulation during reparative processes. *Cells and Materials*, v. 3, n. 2, p. 201-217, 1993.
5. Mohri, H. Fibronectin and integrins interactions. *Journal of Investigative Medicine, Thoro Fane*, v.44, n. 8, p. 429-441, 1996.
6. Aukhil, I., Sahlberg, C., Thesleff, I. Basal layer of epithelium expresses tenascin Mrna during healing of incisional skin wounds. *Journal of Periodontal Research, Copenhagen*, v. 31, n. 2, p. 105- 112, 1996
7. Grinnell, F. Fibronectin and wound healing. *Journal of Cellular Biochemistry, New York*, v. 26, n. 2,p.107-116. 1984.
8. Sage, E.H., Bornstein, P. Extracellular proteins that modulate cell-matrix interactions. *The Journal of Biological Chemistry, Bethesda*, v. 266, n. 23, p.14831-14834, 1991.
9. Shrestha, P., Sumitomo, S., Lee, C. H., Nagahara, K., Kamegai, A., Yamanaka, T., Takeuchi, H., Kusakabe, M., Mori, M. Tenascin: growth and adhesion modulation – extracellular matrix degrading function: an in vitro study. *European Journal of Cancer. Part B: Oral Oncology, Oxford*, v. 32B, n. 2, p. 106-113, 1996.
10. Camps J, Dejou J, Remusat M, About I (2000) Factors influencing pulpal response to cavity restorations. *Dental Materials* 16, 432–40.

11. Minamikawa H, Yamada M, Deyama Y, et al. Effect of N-acetylcysteine on rat dental pulp cells cultured on mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2011;37:637–41.
12. Paranjpe A, Zhang H, Johnson JD. Effects of mineral trioxide aggregate on human dental pulp cells after pulp-capping procedures. *J Endod* 2010;36:1042–7.
13. Schuurs AHB, Gruythuysen RJM, Wesselink PR. Pulp capping with adhesive resinbased composite versus calcium hydroxide: a review. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:240–50.
14. Al-Hezaimi K, Al-Tayar BA, Bajuaifer YS, et al. A hybrid approach to direct pulp capping by using emdogain with a capping material. *J Endod* 2011;37:667–72.
15. Pitt Ford T.R.; Torabinejad M.; Mckendry D.J.; Hong C.U.; Kariyawasam S.P. Use of mineral trioxide aggregate for repair of furcal perforations. *Oral Surg* 79: 756-62, 1995.
16. Faraco IM Jr, Holland R. Response of the pulp of dogs to capping with mineral trioxide aggregate or a calcium hydroxide cement. *Dent Traumatol* 2001;17: 163–6.
17. Eskandarizadeh A, Shahpasandzadeh MH, Shahpasandzadeh M, et al. A comparative study on dental pulp response to calcium hydroxide, white and grey mineral trioxide aggregate as pulp capping agents. *J Conserv Dent* 2011;14:351–5.
18. Dammaschke T, Gerth HU, Zeuchner H, Scheafer E. Chemical and physical surface and bulk material characterization of white ProRoot MTA and two Portland cements. *Dent Mater* 2005;21:731–8.

19. Laurent P, Camps J, About I. Biodentine(®) induces TGF-β1 release from human pulp cells and early dental pulp mineralization. *Int Endod J*. 2012 May;45(5):439-48.
20. Koubi G, Colon P, Franquin JC, et al. Clinical evaluation of the performance and safety of a new dentine substitute, Biodentine, in the restoration of posterior teeth: a prospective study. *Clin Oral Investig* 2013;17:243–9.
21. Tran XV, Gorin C, Willig C, et al. Effect of a calcium-silicate-based restorative cement on pulp repair. *J Dent Res* 2012;91:1166–71.
22. Cintra LTA, Ribeiro TAAR, Gomes-Filho JE, Bernabé PF, Watanabe S, Facundo AC et al. Biocompatibility and biomineralization assessment of a new root canal sealer and root-end filling material. *Dent Traumatol*. 2013;29(2):145-50. doi:10.1111/j.1600-9657.2012.01142.x
23. Gomes-Filho JE, Watanabe S, Lodi CS, Cintra LT, Nery MJ, Otobon Filho JA et al. Rat tissue reaction to MTA FILLAPEX. *Dent Traumatol*. 2012;28(6):452-6. doi:10.1111/j.1600-9657.2011.01096.x
24. Bueno CRE, Valentim D, Marques VAS, Gomes-Filho JE, Cintra LT, Jacinto RC et al. Biocompatibility and biomineralization assessment of bioceramic epoxy and calcium hydroxide-based sealers. *Braz. Oral Res*. 2016;30(1):e81
25. Dammaschke T. Rat molar teeth as a study model for direct pulp capping research in dentistry. *Lab Anim* 2010;44:1–6.
26. Ranly DM, Garcia-Godoy F. Current and potential pulp therapies for primary and young permanent teeth. *J Dent* 2000;28:153–61.

27. Ranly DM. Pulpotomy in primary teeth: new modalities for old rationales. *Pediatr Dent* 1994;16:403–9.
28. Mackie EJ, Tucker RP, Halfter W, Chiquet-Ehrismann R, Epperlein HH (1988) The distribution of tenascin coincides with pathways of neural crest cell migration. *Development* 102, 237-250.
29. Mori GG, Teixeira LM, de Oliveira DL, Jacomini LM, da Silva SR, Biocompatibility Evaluation of Biodentine in Subcutaneous Tissue of Rats, *Journal of Endodontics*, Volume 40, Issue 9, September 2014, Pages 1485-1488, ISSN 0099-2399 <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.02.027>.
30. De Rossi A, Silva LA, Gatón-Hernández P, Sousa-Neto MD, Nelson-Filho P, Silva RA, de Queiroz AM. Comparison of pulpal responses to pulpotomy and pulp capping with biodentine and mineral trioxide aggregate in dogs. *J Endod.* 2014 Sep;40(9):1362-9. doi: 10.1016/j.joen.2014.02.006. Epub 2014 Mar 18.
31. Simsek N, Alan H, Ahmetoglu F, Taslidere E, Bulut ET, Keles A. Assessment of the biocompatibility of mineral trioxide aggregate, bioaggregate, and biodentine in the subcutaneous tissue of rats. *Niger J Clin Pract.* 2015 Nov-Dec;18(6):739-43. doi: 10.4103/1119-3077.154219.
32. Nowicka A, Wilk G, Lipski M, Kołdecki J, Buczkowska-Radlińska J. Tomographic Evaluation of Reparative Dentin Formation after Direct Pulp Capping with Ca(OH)₂, MTA, Biodentine, and Dentin Bonding System in Human Teeth. *J Endod.* 2015 Aug;41(8):1234-40. doi: 10.1016/j.joen.2015.03.017. Epub 2015 May 29.

33. Salako N, Joseph B, Ritwik P, Salonem J, John P, Junaid TA
Comparasion of bioactive glass, mineral trioxide aggregate, ferric sulfate,
and formocresol as pulpotomy agents in rat molar. *Dent Traumatol*
2003;19:314-320.
34. Holan G, Eidelman E, Fuks AB. Long-term Evaluation of pulpotomy in
primary molars using mineral trioxide aggregate or formocresol. *Pediatric
Dentistry* 2005; 27:2;129-129-136.
35. Moradi S, Saghravanian N, Moushekhian S, Fatemi S, Forghani M.
Immunohistochemical Evaluation of Fibronectin and Tenascin Following
Direct Pulp Capping with Mineral Trioxide Aggregate, Platelet-Rich
Plasma and Propolis in Dogs' Teeth. *Iran Endod J.* 2015;10(3): 188-92.
Doi: 10.7508/iej.2015.03.009.
36. Leites AB, Baldissera EZ, Silva AF, Tarquinio S, Botero T, Piva E, and
Demarco FF. Histologic Response and Tenascin and Fibronectin
Expression After Pulp Capping in Pig Primary Teeth With Mineral
Trioxide Aggregate or Calcium Hydroxide. *Operative Dentistry:*
July/August 2011, Vol. 36, No. 4, pp. 448-456.