

Regeneração após cirurgia paraendodôntica em dente com extensa fenestração óssea – Relato de caso com acompanhamento de 3 anos

Regeneration after paraendodontic surgery in tooth with extensive bone fenestration - Case report with 3 years follow-up

Regeneración tras cirugía paraendodóntica en diente con fenestración óssea extensa - Reporte de caso com seguimento de 3 años

Recebido: 17/03/2021 | Revisado: 23/03/2021 | Aceito: 28/03/2021 | Publicado: 08/04/2021

Silmara de Andrade Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9948-636X>
Universidade de Pernambuco, Brazil
E-mail: silmara.andrade@live.com

Arthur Camillo de Souza Laranjeira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2136-5637>
Universidade de Pernambuco, Brazil
E-mail: arthurcamillo@yahoo.com.br

Christianne Vellozo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9651-3043>
Universidade de Pernambuco, Brazil
E-mail: christiannevelozo@gmail.com

Luiza de Almeida Souto Montenegro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5678-0144>
Universidade de Pernambuco, Brazil
E-mail: luizasmontenegro@gmail.com

Beatriz Borba Barros Bernardo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5673-2927>
Universidade de Pernambuco, Brazil
E-mail: beatrizbborba@hotmail.com

Maria Beatriz da Silva Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8122-0616>
Universidade de Pernambuco, Brazil
E-mail: maribia98@hotmail.com

Ramisse Moreira de Albuquerque

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7647-4953>
Universidade de Pernambuco, Brazil
E-mail: ramisse29@gmail.com

Diana Santana de Albuquerque

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7897-2489>
Universidade de Pernambuco, Brazil
E-mail: dianaendodontia@gmail.com

Resumo

Este caso clínico relata o reparo ósseo após cirurgia paraendodôntica com o uso do agregado trióxido mineral (MTA) e regeneração tecidual guiada (RTG). Paciente procurou a Clínica de Ortodontia da Faculdade COESP apresentando vestibularização do elemento 11, mobilidade grau II. Ao exame radiográfico, observou-se uma radiolucência apical, da raiz do dente 13 ao 11 necessitando ser encaminhada para endodontia. Com prognóstico duvidoso, seguiu-se com o retratamento endodôntico e após 3 meses a intervenção cirúrgica foi realizada. Logo após, o enxerto foi acomodado na loja óssea, seguido da adaptação da membrana e sutura. Após 6 meses, não havia sensibilidade à percussão vertical e à palpação em região de fundo de vestibulo. Após 3 anos observou-se neoformação óssea na região periapical, dessa forma, conclui-se que a conduta escolhida de desinfecção do meio e utilização de enxerto ósseo somado à regeneração tecidual guiada promoveu uma regeneração óssea satisfatória com a consequente manutenção do elemento dentário na cavidade oral.

Palavras-chave: Regeneração óssea; Endodontia; Regeneração tecidual guiada; Osteogênese; Retratamento.

Abstract

This clinical case reports bone repair after paraendodontic surgery with the use of mineral trioxide aggregate (MTA) and guided tissue regeneration (GTR). The patient sought the Orthodontics Clinic at Faculdade COESP, showing disocclusion on element 11, grade II mobility. On radiographic examination, an apical radiolucency was observed,

from the root of tooth 13 to 11, needing to be referred for endodontics. With a doubtful prognosis, it followed with endodontic retreatment and after 3 months the surgical intervention was performed. Then, the graft was accommodated in the bone store, followed by adaptation of the membrane and suture. After 6 months, there was no sensitivity to vertical percussion and palpation. After 3 years, new bone formation was observed in the periapical region, thus, it was concluded that the chosen method of disinfecting the environment and using a bone graft in addition to guided tissue regeneration promoted a satisfactory bone regeneration with the consequent maintenance of the dental element in the oral cavity.

Keywords: Bone regeneration; Endodontics; Guided tissue regeneration; Osteogenesis; Retreatment.

Resumen

Este caso clínico reporta la reparación ósea después de una cirugía paraendodóntica con el uso de agregado de trióxido mineral (MTA) y regeneración tisular guiada (RTG). El paciente acudió a la Clínica de Ortodoncia de la Facultad de COESP, evidenciando la entrada del elemento 11, movilidad grado II. En el examen radiográfico se observó una radiolucidez apical, desde la raíz del diente 13 al 11, requiriendo ser referido para endodoncia. Con pronóstico dudoso, siguió con retratamiento endodóntico y a los 3 meses se realizó la intervención quirúrgica. Poco después, el injerto se acomodó en el depósito óseo, seguido de la adaptación de la membrana y la sutura. Después de 6 meses, no hubo sensibilidad a la percusión vertical y palpación en el fondo del vestíbulo. A los 3 años se observó neoformación ósea en la región periapical, por lo que se concluyó que el método elegido de desinfección del ambiente y el uso de injerto óseo además de la regeneración tisular guiada promovió una regeneración ósea satisfactoria con el consiguiente mantenimiento del elemento dental en la cavidad bucal.

Palabras clave: Regeneración ósea; Endodoncia; Regeneración tisular guiada; Osteogénesis; Retratamiento.

1. Introdução

Os procedimentos endodônticos, principalmente limpeza e modelagem, objetivam eliminar o tecido infectado e os microrganismos (Abbott, 2002). Apesar dos avanços ocorridos na terapêutica endodôntica, até o presente momento as evidências indicam que nenhum instrumento ou técnica é capaz de atuar sobre toda a área de superfície das paredes dentinárias durante o preparo biomecânico (Versiani et al., 2011), conseqüentemente ocorre permanência de biofilme bacteriano. O que, de acordo com Lieblich (2012), pode acarretar uma taxa de recidiva ou persistência de lesões variando entre 10% a 15%. Entre as principais implicações relacionadas ao tratamento endodôntico estão os dentes com patologias periapicais que não regridem, reabsorções radiculares externas e presença de corpos estranhos no periápice (Siqueira, 2005).

Elementos dentários com tais afecções estão suscetíveis à ocorrência de fenestração tecidual, que se caracteriza como uma área isolada na qual a raiz do dente é desnudada do osso e a superfície da raiz é coberta apenas pelo periosteio e pela gengiva sobrejacente. Pode ter uma origem multifatorial associado à diminuição da espessura do alojamento alveolar, vestibularização do dente na arcada dentária, contorno do ápice radicular, fatores oclusais, movimentação ortodôntica, patologia periodontal e endodôntica e inserção do freio labial (Chen et al, 2009). O sucesso do tratamento endodôntico é geralmente avaliado em achados clínicos e radiológicos (Alhamoodi & Al-Salehi, 2019) e a qualidade técnica do tratamento endodôntico afeta seu resultado em termos de cicatrização periapical (Fezai & Al-Salehi, 2019).

A cirurgia paraendodôntica é uma forma adicional de tratamento que visa a manutenção do elemento dentário na cavidade oral após o insucesso do tratamento endodôntico (Serrano-Giménez et al., 2015). Com a finalidade de promover a obturação retrógrada alguns materiais são usados, entre eles, o agregado de trióxido mineral (MTA) vem se destacando cada vez mais no mercado por ser um material biocompatível, com capacidade osteoindutora, com um adequado selamento marginal e apresentar efeito antimicrobiano (Ruiz et al., 2003; Aminozarbian et al., 2012).

Além disso, com a curetagem apical e remoção de todo o tecido inflamatório da região apical, pode-se associar à cirurgia perirradicular a regeneração tecidual guiada (RTG) (Pecora et al., 1995; Brugnamì & Mellonig, 1999; Torabinejad & Parirokh, 2010). A RTG consiste na colocação de uma barreira física sobre um defeito ósseo, em que o epitélio oral e o tecido conjuntivo gengival, de rápida proliferação, se transformem no defeito ósseo, permitindo que as células do ligamento periodontal e endosteio colonizem o coágulo sanguíneo e regenerem o tecido perdido (Dahlin et al., 1988).

A cirurgia paraendodôntica apresenta um índice de sucesso acima de 90% (Kim et al., 2008). Dessa forma, o objetivo deste trabalho é relatar o caso clínico de uma regeneração após retratamento e cirurgia paraendodôntica em um incisivo central superior com o uso do agregado trióxido mineral e regeneração tecidual guiada, com acompanhamento de 3 anos.

2. Metodologia

O presente artigo trata-se de um relato de caso clínico, descritivo e qualitativo, em que se observa a abordagem de uma cirurgia paraendodôntica associada ao uso do agregado trióxido mineral e a regeneração tecidual guiada. Quanto aos termos éticos, a paciente assinou o Termo de consentimento Livre e Esclarecido e foram respeitados os princípios éticos descritos na Declaração de Helsinque. (Pereira et al., 2018).

3. Relato de Caso Clínico

Paciente do gênero feminino, 26 anos, procurou atendimento odontológico na clínica de especialização em Ortodontia da Faculdade COESP (João Pessoa/PB) queixando-se do mal posicionamento dentário. Ao exame clínico observou-se que o elemento dental 11 apresentava-se vestibularizado (Figura 1) e com mobilidade grau II.

Figura 1. Fotografia intrabucal da paciente - Vista lateral.



Fonte: Autores.

Tomograficamente, verificou-se que o referido dente se apresentava com inadequado tratamento endodôntico e presença de uma radiolucência apical estendendo-se desde a raiz do dente 13 até o 11 (Figura 2). A paciente foi então encaminhada para a clínica de Implantodontia a fim de iniciar o planejamento para a colocação de um implante. Ao constatar a extensa perda óssea, foi contraindicada a colocação do implante. Então sugeriu-se a realização de uma cirurgia paraendodôntica, a fim de propiciar um ambiente favorável para posterior inserção do implante.

Figura 2. Tomografia inicial.



Fonte: Autores.

Após o planejamento e interação entre o implantodontista, endodontista, ortodontista e paciente, foi decidida a execução da esplintagem, com a finalidade de controlar a mobilidade do elemento, seguida do retratamento endodôntico (Figura 3) e cirurgia paraendodôntica. Para a realização da cirurgia foi necessário a autorização da paciente e a realização dos exames complementares (hemograma, coagulograma, glicemia em jejum e tomografia computadorizada de feixe cônico), os quais se apresentaram dentro da normalidade.

Figura 3. Radiografia periapical após retratamento endodôntico.



Fonte: Autores.

Dessa forma, o tratamento prosseguiu como descrito a seguir:

A cirurgia teve início com a administração da solução anestésica a base de articaína 4% 1:100.000 (Articaine®, DFL, Rio de Janeiro, Brasil) no fundo de sulco do dente alvo da cirurgia. Injeção do segundo tubete anestésico no nervo infraorbitário. Terceiro tubete anestésico em injeção infiltrativa no elemento 11 e um último injetado no forame palatino.

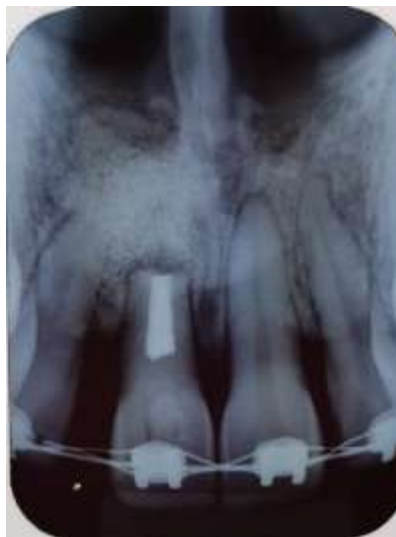
Intervenção por vestibular: seguiu-se com incisão sulcular, iniciando na região distal do dente 13, seguindo em direção aos dentes 12 e 11 com a lâmina de bisturi nº11 (Lamedid, São Paulo, Brasil). A escolha da incisão sulcular considerou a extensa perda óssea, a fim de diminuir a possibilidade de deiscência dos tecidos (Taschieri et al., 2016). Foi realizada uma incisão relaxante na distal do primeiro pré-molar superior com a lâmina de bisturi nº15 (Lamedid, São Paulo, Brasil). Divulsão dos tecidos com o descolador de Molt 2-4 (Golgran, São Paulo, Brasil), seguida da irrigação-aspiração com soro estéril gelado.

Ao fazer a divulsão dos tecidos, observou-se uma área de fenestração óssea, excluindo a necessidade de realização de osteotomia. Liberação das espículas ósseas -resultantes do processo inflamatório-, do retalho e remoção da cápsula cística. Raspagem da região radicular externa com o auxílio das curetas McCall 13-14 e 15-16 (Golgran, São Paulo, Brasil). Presença de fenestração na cortical vestibular do canino, dentro da normalidade.

Intervenção por palatina: incisão sulcular iniciando na região distal do elemento 13, seguindo em direção aos elementos 12 e 11 com a lâmina de bisturi nº11 (Lamedid, São Paulo, Brasil). Descolamento dos tecidos com o Molt 2-4 (Golgran, São Paulo, Brasil), com cautela para o não rompimento da artéria palatina. Uso do Bisturi de Orban (Golgran, São Paulo, Brasil) para incisão entre as papilas dos elementos 13 e 14. Osteotomia com cinzel Ochsenbein Millennium (Golgran, São Paulo, Brasil), a fim de melhorar a visualização da extensão da cavidade e curetagem com as curetas de periodontia. Remoção do restante da cápsula cística e dos cristais de colesterol. Curetagem na região posterior do canino e remoção dos tecidos inflamatórios remanescentes com o auxílio de uma gaze. Apicetomia com broca cirúrgica zekrya (Dentsply Maillefer, Balaigues, Suíça) sob irrigação de soro com tetraciclina. Raspagem com a lima de raiz (Golgran, São Paulo, Brasil), para remoção do biofilme dentro do canal radicular.

Retropreparo: uso do inserto ultrassônico P1 (Helse, Brasil) acoplado ao aparelho de ultrassom Advance 2 (Microdont, Brasil), inicialmente com a potência E8, seguindo para a potência E1, sob irrigação de soro com clorexidina. Limpeza da cavidade através da irrigação-aspiração de soro com clorexidina, seguida de secagem com cone de papel absorvente estéril ISO 50 (Dentsply Maillefer, Balaigues, Suíça). Obturação retrógrada com MTA, condensac o com instrumento Odous (Odous de Deus, Minas Gerais, Brasil). Preparac o do enxerto Gestlich Bio-Oss (Gestlich, Zurique, Suíca) através da aglutina o do pão ao soro com tetraciclina. Adapta o da membrana HeliTap (West-Ward Pharmaceuticals, EUA) na loja óssea com maior extensão. Realiza o da sutura de conten o, tendo início na união entre as duas incisões e finalizando com a sutura simples na incisão relaxante. Radiografia periapical na região do elemento 11 (Figura 4).

Figura 4. Radiografia periapical na região do dente 11.

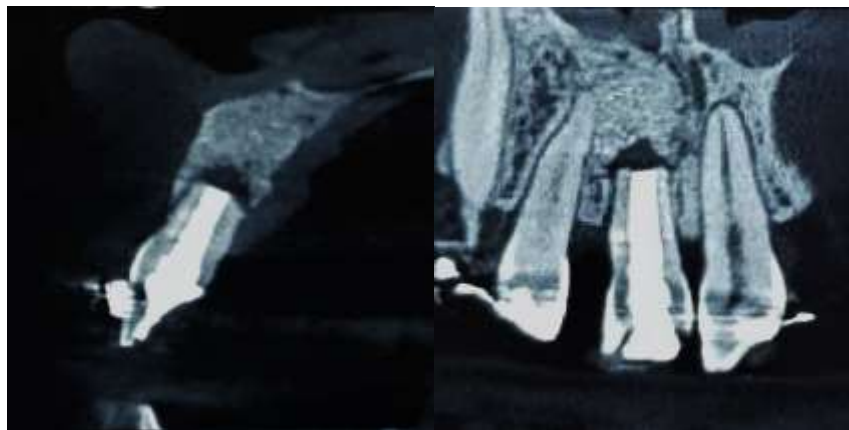


Fonte: Autores.

Após 7 dias, a paciente retornou   clínica para a remo o da sutura, sem queixas de dores excessivas ou demais complica es locais e sist micas. Clinicamente, tanto a mucosa ceratinizada, quanto a alveolar apresentavam-se saudáveis e com boa cicatriza o. Após 6 meses, em controles realizados não havia mais sensibilidade   percussão vertical e   palpa o em

região de fundo de vestíbulo. E após 3 anos, observou-se neoformação óssea na região periapical sugerindo um ambiente favorável para a instalação do implante dentário (Figura 5).

Figura 5. Tomografia computadorizada de feixe cônico 03 anos após cirurgia paraendodôntica. A) Corte Sagital Oblíquo B) Corte Coronal Oblíquo.



Fonte: Autores.

4. Discussão

É comum o aparecimento de dúvidas quanto ao manejo de elementos dentários que apresentam um prognóstico incerto. Nos casos em que as infecções intra ou extra-radulares são persistentes e a patologia periapical não é solucionada mesmo após os protocolos de manejo endodôntico não cirúrgico, apenas a opção cirúrgica deve ser considerada (Lin et al., 2009). Os métodos cirúrgicos têm muitas desvantagens e, portanto, devem ser considerados como uma opção somente no caso de falha de técnicas não-cirúrgicas (Sood et al., 2015). Por isso, no presente relato de caso, somente optou-se pelo manejo cirúrgico, após as tentativas de tratamento conservador e minuciosa avaliação do prognóstico do caso.

Em lesões de fenestração da mucosa, a degradação e a exposição apical deixam a região periapical vulnerável ao acúmulo de placa e o reparo tecidual não é totalmente confiável após a terapia endodôntica convencional (Lin et al., 2015). Esses defeitos ósseos alveolares são geralmente causados por infecções, trauma cirúrgico, doenças periodontais ou trauma acidental (Paknejad et al., 2015). Na literatura não há uma diretriz estabelecida para o manejo dessas lesões (Lin et al., 2015). O controle dos fatores causais subjacentes e o estabelecimento de um ambiente favorável para a cicatrização periapical são os princípios básicos para o sucesso. No entanto, para melhorar as condições locais e dar ao paciente a possibilidade de receber um tratamento de implante apropriado, vários métodos e biomateriais vem sendo usados para aumentar o volume ósseo (Wang & Yeung, 2017).

No presente relato de caso, o tratamento endodôntico não cirúrgico foi realizado inicialmente a fim de controlar a infecção dentro dos sistemas de canais radiculares. Seguido de uma intervenção cirúrgica para desbridamento completo, ressecção da ponta da raiz proeminente com retropreparo e obturação retrógrada e regeneração do tecido perdido. A cirurgia paraendodôntica fez uso de enxerto xenógeno com Bio-Oss® por ser um material quimicamente e fisicamente similar ao osso humano e tem sido relatada alta osteocondutividade e reabsorção extremamente lenta. Associando uma membrana para guiar a neoformação óssea, melhorando a qualidade e quantidade de tecido ósseo (Loyola et al., 2018).

A regeneração tecidual guiada (RTG) consiste na colocação de uma barreira física sobre um defeito ósseo pode impedir que o epitélio oral e o tecido conjuntivo gengival de rápida proliferação se transformem no defeito ósseo, permitindo que as células do ligamento periodontal e endóstio colonizem o coágulo sanguíneo e regenerem o tecido perdido (Dahlin et al.,

1988). Além disso, a RTG vem demonstrando resultados com uma taxa de sucesso de 80% (Goyal et al., 2011). Diferentes técnicas e materiais, incluindo membranas reabsorvíveis e não-reabsorvíveis utilizadas sozinhas ou em conjunto com enxertos autógenos, alógenos, aloplásticos, têm sido utilizados em procedimentos de RTG com resultados encorajadores (Melloning & Nevins, 1995; von Arx & Kurt, 1999). Assim como no caso em questão, em que se fez uso de uma membrana do tipo alógena.

Para o tratamento de lesões apicais com fenestração da mucosa são obrigatórios o tratamento satisfatório do canal radicular e uma boa obturação retrógrada para selar os canais. O MTA com sua excelente capacidade de selamento, biocompatibilidade e a taxa de sucesso estimada mais alta se mostrou como uma melhor opção para o caso em questão (Fernandez-Yanez et al., 2008; von Arx et al., 2010).

Entre os fatores determinantes para o prognóstico, estão a extensão da lesão, a patogênese da microbiota e a resposta imune do indivíduo. Hirsch et al. (1979) revelaram que os casos com osso alveolar íntegro exibiam uma frequência de cicatrização de 50%, enquanto a frequência de cicatrização nos casos com perda total de osso alveolar foi significativamente reduzida para 27%. Contradizendo aos resultados obtidos neste caso clínico. Sabe-se que a regeneração dos tecidos periapicais após a cirurgia requer uma interação complexa entre as células-tronco recrutadas para se diferenciar em osteoblastos, células do ligamento periodontal e cementoblastos. Fatores de crescimento necessitam de sinais para ligação, migração, proliferação e diferenciação de células-tronco (Lin et al., 2010). No presente estudo, utilizamos tanto a membrana quanto o osso autógeno para facilitar a regeneração tecidual guiada e osteocondução, respectivamente.

5. Considerações Finais

Em conclusão, este caso clínico apresenta o sucesso do plano de tratamento escolhido que incluiu a desinfecção do sistema de canais radiculares inicialmente através do retratamento, seguido da realização da cirurgia paraendodôntica com uso de MTA e RTG. O que promoveu uma regeneração óssea satisfatória com a consequente manutenção do elemento dentário na cavidade oral, conforme acompanhamento de 3 anos.

Referências

- Abbott, P. V. (2002). The Periapical Space - A Dynamic Interface. *Australian Endodontic Journal*, 28(3), 96–107. [10.1111/j.1747-4477.2002.tb00399.x](https://doi.org/10.1111/j.1747-4477.2002.tb00399.x)
- Alharmoodi, R., & Al-Salehi, S. (2019). Assessment of the quality of endodontic re-treatment and changes in periapical status on a postgraduate endodontic clinic. *Journal of Dentistry*, 103261. [10.1016/j.jdent.2019.103261](https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.103261)
- Aminozarbian, M. G., Barati, M., Salehi, I., & Mousavi, S. B. (2012). Biocompatibility of mineral trioxide aggregate and three new endodontic cements: an animal study. *Dent Res J (Isfahan)*, 9, 54–9.
- Brugnami, F., & Mellonig, J. T. (1999). Treatment of a large periapical lesion with loss of labial cortical plate using GTR: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 19, 243–249.
- Chen, G., Fang, C. T., & Tong, C. (2009). The management of mucosal fenestration: a report of two cases. *Int Endod J*, 42, 156–164.
- Dahlin, C., Linde, A., Gottlow, J., & Nyman, S. (1988). Healing of bone defects by guided tissue regeneration. *Plast Reconstr Surg*, 81, 672–676.
- Fernandez-Yanez Sanchez, A., Leco-Berrocal, M. I., Martinez-Gonzalez, J. M. (2008). Metaanalysis of filler materials in periapical surgery. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 13, E180–185.
- Fezai, H., & Al-Salehi, S. (2019). The relationship between endodontic case complexity and treatment outcomes. *Journal of dentistry*, 85, 88–92.
- Goyal, B., Tewari, S., Duhan, J., & Sehgal, P. K. (2011). Comparative Evaluation of Platelet-rich Plasma and Guided Tissue Regeneration Membrane in the Healing of Apicomarginal Defects: A Clinical Study. *Journal of Endodontics*, 37(6), 773–780. [10.1016/j.joen.2011.03.003](https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.03.003)
- Hirsch, J. M., Ahlstrom, U., Henrikson, P. A., et al. (1979). Periapical surgery. *Int J Oral Surg*, 8:173–85
- Kim, E., Song, J. S., Jung, I. Y., Lee, S. J., & Kim, S. (2008) Prospective clinical study evaluating endodontic microsurgery outcomes for cases with lesions of endodontic origin compared with cases with lesions of combined periodontal-endodontic origin. *J Endod*, 34(5):546-51.
- Lieblich, S. E. (2012) Endodontic Surgery. *Dental Clinics of North America* 56, 121-132.
- Lin, L., Chen, M. Y., & Ricucci, D. (2010). Guided tissue regeneration in periapical surgery. *J Endod* 36, 618–25.

- Lin, L. M., Ricucci, D., & Lin, J., Rosenberg, P. A. (2009). Nonsurgical root canal therapy of large cyst-like inflammatory periapical lesions and inflammatory apical cysts. *J Endod*, 35, 607–15.
- Lin, Y. C., Lee, Y. Y., Ho, Y. C., Hsieh, Y. C., Lai, Y. L., & Lee, S. Y. (2015). Treatment of Large Apical Lesions with Mucosal Fenestration: A Clinical Study with Long-term Evaluation. *Journal of Endodontics*, 41(4), 563–567. 10.1016/j.joen.2014.11.020
- Loyola, M., Ancoski, T., Ramires, M. A., Mello, F., & Mello, A. M. D. (2018). Enxertos Ósseos Autógenos e Xenógenos como Alternativa de Manutenção do Espaço Alveolar. *RGS*, 19, 8-18.
- Mellonig, J. T., & Nevins, M. (1995). Guided bone regeneration of bone defects associated with implants: an evidence-based outcome assessment. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 15(2).
- Paknejad, M., Rohn, A., Rouzmeh, N., Heidari, M., Titidej, A., Kharazifard, M. J., & Mehrfard, A. (2015). Histologic evaluation of bone healing capacity following application of inorganic bovine bone and a new allograft material in rabbit calvaria. *J. Dent. (Tehran)*, 12, 31–38.
- Pecora, G., Kim, S., Celletti, R., & Davarpanah, M. (1995) The guided tissue regeneration principle in endodontic surgery: one-year postoperative results of large periapical lesions. *Int Endod J*, 28, 41–46.
- Pereira, A. S., et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. UFSM. https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1
- Ruiz, P. A., Souza, A. H. F., Amorim, R., et al. (2003) Agregado de trióxido mineral (MTA): uma nova perspectiva em endodontia. *Rev. bras. Odontol.*, 60(1), 33-35.
- Serrano-Giménez, M., Sánchez-Torres, A., Gay-Escoda, C. (2015) Prognostic factors on periapical surgery: a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 1, 20(6), e715-22.
- Siqueira, J. F. Jr. (2005). Reaction of periradicular tissues to root canal treatment: benefits and drawbacks. *Endod Topics*, 10, 123-147.
- Sood, N., Maheshwari, N., Gothi, R., & Sood, N. (2015). Treatment of large periapical cyst like lesion: A noninvasive approach: A report of two cases. *Int J Clin Pediatr Dent*, 8, 133–137
- Taschieri, S., Del Fabbro, M., Francetti, L., Perondi, I., & Corbella, S. (2016). Does the Papilla Preservation Flap Technique Induce Soft Tissue Modifications over Time in Endodontic Surgery Procedures? *Journal of Endodontics*, 42(8), 1191–1195. 10.1016/j.joen.2016.05.003
- Torabinejad, M., & Parirokh, M. (2010) Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review—part II: leakage and biocompatibility investigations. *Journal of Endodontics*, 36, 190–202.
- Versiani, M. A., Pércora, J. D., & Sousa-Neto, M. D. (2011) Flat-oval root canal preparation with self-adjusting file instrument: a micro-computed tomography study. *Journal of Endodontics*, 37, 1002-1007.
- von Arx, T., & Kurt, B. (1999). Root-end cavity preparation after apicoectomy using a new type of sonic and diamond-surfaced retrotip: A 1-year follow-up study, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 57, 6, 656-661.
- von Arx, T., Penarrocha, M., & Jensen, S. (2010). Prognostic factors in apical surgery with rootend filling: a meta-analysis. *J Endod*, 36, 957–973.
- Wang, W., & Yeung, K.W.K. (2017). Bone grafts and biomaterials substitutes for bone defect repair: A review. *Bioact. Mater.* 2, 224–247.