

DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DE REABSORÇÃO CERVICAL INVASIVA: RELATO DE CASO

DIAGNOSTIC AND TREATMENT OF INVASIVE CERVICAL RESORPTION: CASE REPORT

ADAILÂNE REZENDE SOARES^{1*}, SALENA CAMARGO DOS SANTOS², BÁRBARA BRANDÃO RIBEIRO², ADRIANA LUSTOSA-PEREIRA³

1. Acadêmica do curso de graduação em Odontologia da UNIFASAM; 2. Especialista em Endodontia pela UNIFASAM, 3. Professora Doutora de Endodontia e Radiologia Odontológica e Imaginologia do curso de Odontologia da UNIFASAM.

* Avenida Feira de Santana Qd44 N1618 Ap1002 Bloco-A Residencial Rio Negro, Parque Amazônia, Goiânia. CEP: 74835-700
adailaneodonto@gmail.com

Recebido em 27/09/2022. Aceito para publicação em 19/11/2022

RESUMO

A reabsorção cervical invasiva (RCI) é um processo patológico que acontece na região cervical externa da raiz, e tem sua etiologia ainda incerta, apesar de ter grande relação com o trauma dentário. Em sua maioria, os casos de RCI acontecem em dentes anteriores superiores, sendo uma patologia de difícil diagnóstico já que a porta de entrada pode não ser visualizada em radiografias convencionais, sendo necessário o uso de tomografia computadorizada para um diagnóstico assertivo. Além disso, a correta abordagem da lesão durante o tratamento, com o emprego de tecnologias como microscópio operatório e dispositivo ultrassônico para melhor visualização e acesso à área de reabsorção, é de fundamental importância para obtenção de resultados satisfatórios. O uso de medicamentos e materiais que permitam a limpeza e preenchimento adequados da lesão, favorecendo seu reparo, também tornam o tratamento desafiador. O objetivo do presente artigo é apresentar um caso clínico de RCI com envolvimento pulpar, onde o tratamento endodôntico convencional com as mais variadas tecnologias e o emprego de materiais modernos, biocompatíveis e bioativos foram a opção para o caso, com vistas ao sucesso do plano terapêutico instituído.

PALAVRAS-CHAVE: traumatismos dentários; reabsorções radiculares; reabsorção cervical externa, reabsorção cervical invasiva.

ABSTRACT

Invasive cervical resorption (ICR) is a pathological process that occurs in the external cervical region of the root, and its etiology is still uncertain, despite having a strong relationship with dental trauma. Most cases of ICR occur in maxillary anterior teeth, being a pathology difficult to diagnose since the entrance port may not be visualized on conventional radiographs, requiring the use of computed tomography for a correct diagnosis. In addition, a correct approach to the lesion during treatment, using technologies such as an operating microscope and ultrasonic device for better visualization and access to the area of resorption, is of fundamental importance to obtain satisfactory results. The use of drugs and materials that allow for adequate cleaning and filling of the lesion, favoring repair, also make treatment challenging. The

objective of this article is to present a clinical case of ICR with pulp involvement, where conventional endodontic treatment with the most varied technologies and the use of modern, biocompatible and bioactive materials were the option for the case, with a view to the success of the therapeutic plan. instituted.

KEYWORDS: tooth injuries; root resorptions; external cervical resorption, invasive cervical resorption.

1. INTRODUÇÃO

A reabsorção cervical invasiva (RCI) consiste em um processo patológico que acontece na região cervical externa da raiz¹. Começa em pequenas janelas ou fendas na junção cimento-esmalte, logo abaixo do epitélio juncional², que podem ocorrer por um defeito no fechamento natural do esmalte sobre o cimento que se desenvolve de forma incompleta nessa área, ou ainda, algum tipo de dano no ligamento periodontal e/ou cimento, ocasionado normalmente por trauma³.

Apesar de a etiologia da RCI ainda ser incerta, as principais causas associadas são os tratamentos ortodônticos, traumatismos, clareamento interno, terapia periodontal e disfunção oclusal⁴. O traumatismo dentário é o fator mais presente em casos de RCI, sendo normalmente do tipo concussão, que pode ser facilmente não relatado durante a anamnese, pois é caracterizado por baixa intensidade e o paciente costuma não se lembrar do mesmo durante a consulta odontológica⁵.

Em sua maioria, os casos de RCI acontecem em dentes anteriores superiores, porém, pode acontecer em qualquer dente permanente. As janelas presentes na junção cimento esmalte são protegidas pelo gel do tecido conjuntivo gengival normal, que é representado por uma matriz extracelular². Ao ocorrer um trauma nessa região, a inflamação da área induz a dissolução da matriz extracelular gelificada do tecido conjuntivo gengival, expondo a dentina a macrófagos, e a mesma será reconhecida como antigênica pelo sistema imunológico⁶.

Os macrófagos irão recrutar osteoclastos que vão se ligar à superfície dentinária exposta e iniciar a reabsorção. Para que esta continue é necessário que haja a estimulação persistente, ou seja, o trauma contínuo ou mesmo a inflamação que permanece após a lesão inicial⁷. Assim, a destruição progride e invade as estruturas dentárias, inicialmente em direção coronal e posteriormente para apical, formando canais de reabsorção que vão penetrando a dentina e circundando o canal radicular, permitindo interligação com o ligamento periodontal⁸. Em estágios iniciais a polpa geralmente não é afetada e se mantém vital devido à presença de uma camada de pré-dentina não mineralizada. No entanto, lesões em estágios mais avançados, podem chegar à polpa, fazendo com que a mesma perca a vitalidade⁹.

O diagnóstico normalmente acontece casualmente, por meio de radiografias convencionais, pois normalmente não há evidências clínicas¹⁰. No exame físico intraoral o cirurgião dentista deve avaliar de forma minuciosa o dente afetado, averiguar coloração na porção cervical dos dentes, sendo comum a coloração rosada nessa região. Além disso, uma sondagem periodontal cuidadosa permitirá identificar a descontinuidade na região onde se iniciou a RCI, além de normalmente provocar um sangramento profuso proveniente do tecido de granulação da região⁸.

Dentes com RCI normalmente se apresentam na radiografia com imagem radiolúcida que “se move” para fora do canal, bordas irregulares e alteração no osso adjacente e, na maioria das vezes, é possível visualizar o contorno do canal radicular sobreposto à imagem radiolúcida da reabsorção¹¹. No entanto, o diagnóstico baseado apenas na radiografia convencional é limitado, pois essa é bidimensional⁸. A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é uma técnica tridimensional que permite determinar com precisão o local, tipo e extensão da RCI. Portanto, a TCFC se mostrou superior às radiografias periapicais no diagnóstico e manejo dessas lesões⁴.

Durante anos a classificação de Heithersay foi usada para quantificar a extensão das lesões, porém é baseada em uma avaliação bidimensional da lesão e, com o advento da TCFC, identificou-se a necessidade de uma classificação tridimensional⁸.

Patel *et al.* (2018)¹⁰ sugeriu uma nova classificação que avaliou o tamanho da lesão, a extensão circunferencial e a proximidade ao canal radicular, classificando a RCI em suas três dimensões reais (Tabela 1).

O tratamento da RCI tem como foco acessar a lesão reabsortiva, que deverá ser removida e realizar posteriormente a restauração da cavidade⁸. Não há um protocolo definido para o tratamento de RCI, podendo ser consideradas diferentes alternativas de tratamento que são baseadas no padrão e na localização da reabsorção¹².

Existem diferentes tipos de acesso para tratamento da lesão, podendo ser o acesso externo que exige

acesso cirúrgico com levantamento de retalho, e posterior remoção mecânica do tecido de granulação, limpeza da cavidade e preenchimento com material biocompatível. Normalmente essa modalidade de tratamento não requer acesso ao canal radicular, pois a polpa se mantém vital⁹. Casos onde o tratamento é realizado com acesso interno, normalmente estão associados à necrose pulpar, ou quando as lesões têm abertura muito pequena e grande extensão interna. Nesses casos, o acesso é via canal radicular, com a remoção do tecido invasivo e posterior preenchimento da cavidade com material restaurador biocompatível¹³.

Tabela 1. Classificação da reabsorção cervical externa.

Fonte: PATEL, 2018¹⁰.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar

Tamanho (corono-apical) Rxs PA e imagens coronais/sagitais de CBCT	Extensão circunferencial Imagens axiais de CBCT	Proximidade ao canal radicular Imagens axiais de CBCT
1: na JEC ou supracrestal	A: $\leq 90^\circ$	d: lesão confinada à dentina
2: estende-se até ao 1/3 coronal da raiz e apical à crista óssea	B: $>90^\circ - \leq 180^\circ$	
3: estende-se até ao 1/3 médio da raiz	C: $>180^\circ - \leq 270^\circ$	p: provável envolvimento pulpar
4: estende-se até ao 1/3 apical da raiz	D: $>270^\circ$	

um caso clínico de um paciente com RCI, cujo tratamento proposto foi acesso via canal para tratamento endodôntico e remoção do tecido reabsorvido, com posterior preenchimento do defeito com material reparador biocompatível e bioativo.

2. CASO CLÍNICO

Paciente do sexo masculino, 34 anos, apresentou-se para consulta no Centro Universitário UNIFASAM com queixa de “dente escurecido”.

Durante anamnese, o paciente relatou que na infância sofreu trauma durante uma brincadeira, onde bateu a boca com forte impacto, o que levou o dente 11 a adquirir uma coloração amarelada. Relatou também ter sofrido outro acidente enquanto pilotava uma motocicleta, em outubro de 2020. Na ocasião, o capacete foi arremessado e o paciente sofreu novo trauma bucal na região anterior superior, com cortes na mucosa. Relatou também que sentiu o dente 21 dolorido nos dias seguintes ao acidente, e aproximadamente um mês após, observou que o dente começou a escurecer. Na ocasião, procurou um cirurgião-dentista em sua cidade, que realizou radiografia e o orientou a acompanhar o caso, pois observou obliteração do canal radicular do dente 11, mas nada de significativo no dente 21 (Figura 1).



Figura 1. Aspecto radiográfico inicial dos dentes 11 e 21, em outubro de 2020, imediatamente após o segundo trauma. **Fonte:** os Autores, 2021.

Um ano após, o paciente procurou a clínica odontológica da UNIFASAM queixando-se de dor a percussão no dente 11. Na avaliação inicial, em exame físico extraoral observou-se simetria facial, sem aumento de volume na região ântero-superior. No exame físico intraoral, os dentes 11 e 21 apresentaram alteração da coloração de suas coroas, estando a do dente 11 um pouco mais amarelada (Figura 2). Não foi identificado aumento de volume na região anterior superior. Os testes de sensibilidade pulpar a frio, percussão horizontal e vertical e palpação foram negativos para o dente 21, porém o dente 11 respondeu positivamente ao teste de percussão vertical.



Figura 2. Aspecto clínico inicial do dente 21. **Fonte:** os Autores, 2021.

Inicialmente optou-se por realizar a radiografia periapical, que evidenciou a obliteração do canal radicular do dente 11 e, no dente 21, observou-se imagem radiolúcida irregular nos terços cervical e médio da raiz, sobrepondo-se à imagem do canal radicular, sugerindo uma reabsorção radicular externa/RCI em estágio avançado, além de discreto alargamento do espaço do ligamento periapical (Figura 3). Foi solicitada uma tomografia computadorizada de feixe cônico para melhor visualização das alterações imaginológicas. Os cortes tomográficos evidenciaram a lesão irregular na região do terço cervical radicular do

dente 21, com manutenção do contorno do canal radicular, compatível com RCI, além de discreto alargamento do espaço do ligamento periapical nesse dente (Figura 4).



Figura 3. Radiografia periapical da região dos dentes 11 e 21, um ano após o segundo trauma. **Fonte:** os Autores, 2021.

No dente 11 foi constatada severa obliteração do canal radicular e discreto aumento do espaço do ligamento periapical.

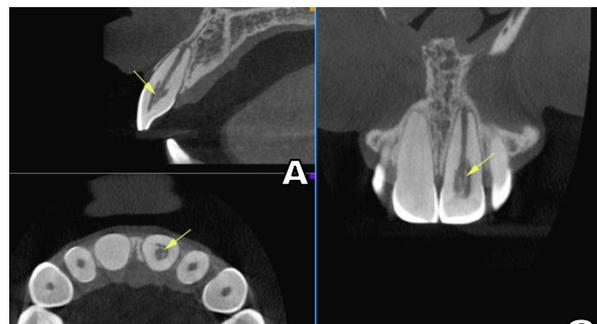


Figura 4. Cortes tomográficos iniciais do dente 21, evidenciando reabsorção cervical invasiva extensa, com manutenção do contorno do canal radicular (setas) e aumento do espaço do ligamento periapical. **Fonte:** os Autores, 2021.

Tendo em vista os resultados do exame clínico, radiográfico e tomográfico, para o dente 21, onde foi possível visualizar a luz do canal radicular preservada, além de uma imagem sugestiva da porta de entrada da reabsorção (Figura 5) e resposta negativa ao teste de sensibilidade pulpar, chegou-se ao diagnóstico endodôntico de periodontite apical crônica e presença de RCI grau II (tabela de classificação de Patel), pois a mesma estendeu-se até o terço cervical da raiz, porém com envolvimento pulpar.

O plano de tratamento incluiu a necropulpectomia e concomitante remoção do tecido reabsorvido e o preenchimento do defeito com material reparador biocompatível e bioativo. Para o dente 11, que apresentava obliteração do canal radicular e discreto alargamento do espaço do ligamento periapical na tomografia, além de dor à percussão vertical, o

diagnóstico foi periodontite apical crônica e o tratamento, necropulpectomia.

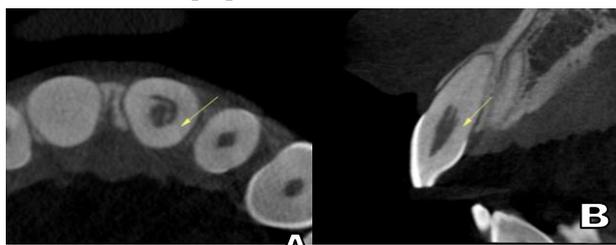


Figura 5. Cortes tomográficas Axial (A) e sagital (B) iniciais do dente 21, evidenciando provável porta de entrada da reabsorção cervical invasiva. **Fonte:** os Autores, 2021.

Constatada a necrose pulpar do dente 21, optou-se pelo tratamento da reabsorção via canal radicular, associado com o tratamento endodôntico. Para melhor visualização e remoção do tecido reabsorvido, na primeira sessão optou-se pelo uso de microscópio operatório (Alliance Microscopia[®] São Carlos, SP, Brasil). Foi então realizada abertura coronária e, com auxílio de insertos ultrassônicos E3D e E6D (Helse Ultrasonic[®], Santa Rosa de Viterbo, SP, Brasil), foi possível remover a dentina reabsorvida, o que gerou um sangramento intenso devido à comunicação com o periodonto (Figura 6). Isto impossibilitou, nesse momento, a realização de odontometria eletrônica, que então foi obtida por meio da mensuração tomográfica (Figura 7). O sangramento foi controlado com intensa irrigação do canal radicular com solução de hipoclorito de sódio 2,5% (Biodinâmica Química Farmacêutica Ltda, Ibioporã, PR, Brasil) e o canal radicular então preparado com limas Kerr até o diâmetro #70 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça).

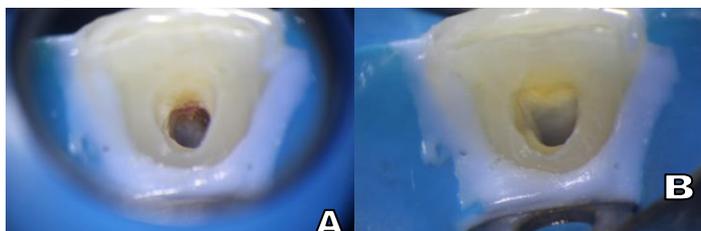


Figura 6. Aspecto clínico do dente 21 após acesso via canal radicular. (A) Intenso sangramento advindo do periodonto lateral. (B) Controle da hemorragia após remoção do tecido reabsorvido e irrigação. **Fonte:** os Autores, 2021.



Figura 7. Odontometria tomográfica do dente 21. **Fonte:** os Autores, 2021.

Após realização de protocolo final de irrigação com hipoclorito de sódio e EDTA (Biodinâmica Química Farmacêutica Ltda, Ibioporã, PR, Brasil), agitados com

inserto ultrassônico E1 (Helse Ultrasonic[®], Santa Rosa de Viterbo, SP, Brasil), foi inserida a medicação intracanal à base de biocerâmico, Bio C Temp[®] (Angelus, Londrina, PR, Brasil) e posterior selamento provisório com Villevie[®] (Dentalville do Brasil Ltda, Joinville, SC, Brasil).

A medicação intracanal Bio C Temp foi renovada por 3 meses, mantida no canal radicular por aproximadamente 30 dias a cada troca.

Na quarta sessão foi realizada a remoção da medicação intracanal, protocolo de irrigação (com solução de hipoclorito de sódio a 2,5% e EDTA, agitados com inserto ultrassônico E1. Após a secagem do canal radicular com cones de papel absorvente, este foi obturado com cones de guta-percha e cimento biocerâmico obturador Bio C Sealer[®] (Angelus, Londrina, PR, Brasil) de apical para cervical, até o limite da reabsorção. Em seguida, a área reabsorvida foi preenchida com cimento biocerâmico reparador Bio C Repair[®] (Angelus, Londrina, PR, Brasil). Após, foi então realizada a restauração definitiva do dente com resina composta A2 (3M-ESPE[®], St. Paul, MN, EE. UU) (Figura 8).



Figura 8 – Radiografia periapical de obturação do dente 21, evidenciando preenchimento adequado do canal radicular e área de reabsorção. **Fonte:** os Autores, 2021.



Figura 9 – Radiografia periapical de proervação do dente 21, após um ano do tratamento, evidenciando as condições de normalidade do espaço do ligamento periodontal apical e lateral. **Fonte:** os Autores, 2022.

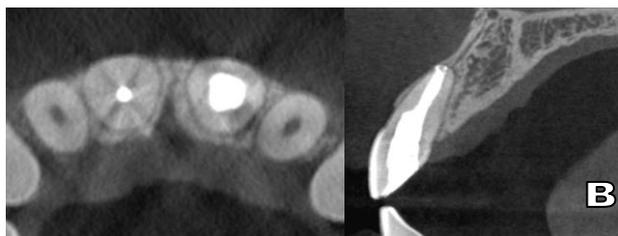


Figura 10 – Cortes tomográficos axial (A) e sagital (B) de proervação do dente 21, evidenciando o preenchimento do canal radicular e da área de reabsorção com material hiperdenso e aspecto de normalidade do espaço do ligamento periodontal apical e lateral. **Fonte:** os Autores, 2022.

O paciente retornou para a proervação do caso um ano após a sua conclusão, onde pode-se observar a ausência de sinais e sintomas clínicos e, tanto na radiografia quanto na TCFC de acompanhamento, o restabelecimento das condições de normalidade do espaço do ligamento periodontal apical e lateral, adjacente à área de reabsorção (Figuras 9 e 10).

3. DISCUSSÃO

A maioria dos casos de RCI estão relacionados a traumatismo dentário, e normalmente são identificados através de exames radiográficos convencionais⁵. Porém a radiografia periapical convencional é limitada em muitos casos para o diagnóstico de RCI, pois a mesma não permite a obtenção de imagens tridimensionais, e quando se trata de lesões onde a porta de entrada ou a cavidade de reabsorção são muito pequenas, ou ainda, quando estão presentes nas faces vestibular e lingual o melhor exame utilizado atualmente é a TCFC, que permite identificar de modo tridimensional e preciso a extensão do dano, ao mesmo tempo que auxilia no manejo da lesão, identificando se a mesma é ou não passível de tratamento⁸.

A depender do nível de evolução da lesão, a RCI e a reabsorção interna podem ser levantadas como hipóteses diagnósticas, porém tendo em mãos a TCFC é possível visualizar bem a sobreposição da lesão ao canal radicular em casos de RCI, além do aspecto irregular da mesma, que são decorrentes de escavações dentinárias tortuosas causadas pelas células clásticas². Enquanto na reabsorção interna, o padrão observado na TCFC permite visualizar com nitidez os contornos dos limites pulpare com expansão relativamente simétrica e regular¹¹.

O diagnóstico e manejo da RCI tem sido um desafio para os cirurgiões dentistas, pois se trata de uma patologia insidiosa e reabsortiva¹¹. Sempre que possível a RCI deve ser tratada de forma conservadora, protegendo a polpa em casos que não houve comunicação com ela, restaurando a função e estética do dente afetado⁵.

O tratamento endodôntico convencional, seguido de remoção do tecido reabsortivo é o mais indicado em casos de lesões com envolvimento pulpar como foi relatado no presente trabalho⁸. Por se tratar de uma reabsorção extensa não é possível acessar todas as superfícies internas da lesão para desbridamento químico-mecânico, e o uso de insertos ultrassônicos é

um passo essencial na remoção de detritos e biofilme dessas áreas de difícil acesso, além de reduzir o número de bactérias¹⁴.

A combinação de soluções antissépticas para um eficaz protocolo de irrigação dos canais radiculares é de extrema importância para remoção da smear layer. O uso associado de hipoclorito de sódio (NaOCl) e ácido etilenodiamino tetracético (EDTA) resultam em eliminação da parte inorgânica da smear layer pelo EDTA enquanto o NaOCl tem efeito antibacteriano e alta capacidade de remover tecido orgânico. Com isso há a liberação dos túbulos dentinários, permitindo melhor selamento após a obturação final do dente¹⁵.

Mesmo o uso de insertos ultrassônicos associados a soluções potentes no protocolo de irrigação, ainda não são suficientes para deixar o canal livre de bactérias. O emprego da medicação intracanal entre as sessões auxilia na otimização da desinfecção, complementando assim as etapas anteriormente citadas¹⁴.

A pasta biocerâmica para curativo intracanal, Bio C Temp[®], proporciona liberação gradual dos componentes de sua fórmula auxiliando na recuperação local dos tecidos dentários. Os íons hidroxila liberados, favorecem as propriedades microbiológicas reduzindo a fonte de respiração das bactérias, além de promover um pH alcalino, auxiliando o processo de cicatrização¹⁶.

Para obturação definitiva do canal, o uso do cimento obturador biocerâmico Bio C Sealer[®] torna-se importante para o prognóstico favorável do tratamento, pois além de ser biocompatível, libera íons cálcio e tem alta alcalinidade, o que confere um efeito bactericida e otimiza a cicatrização¹⁷. Ainda, promove ótima capacidade de selamento, penetrando de modo uniforme e homogêneo nos túbulos dentinários, e conferindo ligação química à dentina que é produzida pela formação de hidroxiapatita na zona de contato entre o cimento e o tecido dentinário¹⁸.

O cimento biocerâmico Bio C Repair[®] é um material indicado para preenchimento de área reabsorvida, pois possui características superiores de adaptação marginal e resistência mecânica, é biocompatível, possui excelente radiopacidade e capacidade seladora quando em contato com ambiente úmido, sendo também de fácil inserção na cavidade reabsortiva¹⁷.

A TCFC tem sensibilidade e especificidade significativamente maior do que as radiografias convencionais, pois permite visualizar a exatidão dos limites da lesão durante o diagnóstico e, durante a proervação, possibilita analisar de modo preciso o reparo decorrente do tratamento e a recuperação dos tecidos⁴. Após um ano da finalização do caso, foi realizado o exame clínico e TCFC, que evidenciaram o sucesso no tratamento adotado, sendo possível observar que a lesão não progrediu e o paciente não apresentou qualquer sintomatologia no referido dente.

O diagnóstico assertivo do caso, seguido de tratamento baseado na literatura atual, foi de extrema importância para a obtenção de sucesso no tratamento.

Apesar da lesão já estar avançada, a instituição adequada e imediata do tratamento, impediu que a estrutura dentária ficasse comprometida, o que poderia culminar na perda do dente.

4. CONCLUSÃO

O caso relatado evidencia o sucesso clínico, radiográfico e tomográfico do tratamento da RCI, após correto diagnóstico e criterioso planejamento da conduta terapêutica, utilizando recursos materiais e tecnológicos modernos, os quais foram imprescindíveis para o reparo desta condição desafiadora.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Sousa JSSS, Diniz LLA, Costa BMB *et al.* Clinical aspects of invasive cervical resorption: a literature review. *Research, Society and Development.* 2021; 10(13).
- [2] Consolaro A. External cervical resorption: diagnostic and treatment tips. *Dental Press Journal of Orthodontics.* 2016; 21(5):19-25.
- [3] Mavridou A, Hauben E, Wevers M *et al.* External Cervical Resorption in Vital Teeth. *J Endod.* 2016; 42(12):1737-1751.
- [4] Goodell KB, Mines P, Kersten DD. Impact of Cone-beam Computed Tomography on Treatment Planning for External Cervical Resorption and a Novel Axial Slice-based Classification System. *J Endod.* 2018; 44(2):239-244.
- [5] Consolaro A, Cardoso MA, Almeida CDCM *et al.* The clinical meaning of external cervical resorption in maxillary canine: transoperative dental trauma. *Dental Press J Orthod.* 2014; 19(6): 19-25.
- [6] Consolaro A, Bittencourt G. Why not to treat the tooth canal to solve external root resorptions? Here are the principles! *Dental Press J Orthod.* 2016; 21(6): 20-25.
- [7] Darcey J, Qualtrough A. Resorption: part 1. Pathology, classification and aetiology. *British Dental Journal.* 2013; 214(9):439-451.
- [8] Darcey J, Qualtrough A. Resorption: part 2. Diagnosis and management. *British Dental Journal.* 2013; 214(10):493-509.
- [9] Shemesh A, Levin A, Hadad A *et al.* CBCT analyses of advanced cervical resorption aid in selection of treatment modalities: a retrospective analysis. *Clin Oral Investig.* 2019; 23(4): 1635-1640.
- [10] Patel S, Foschi F, Mannocci F *et al.* External cervical resorption: a three-dimensional classification. *Int Endod J.* 2018; 51(2): 206-214.
- [11] Thomas P, Pillai RK, Ramakrishnan BP *et al.* An insight into internal resorption. *ISRN Dent.* 2014;2014:759326.
- [12] Duarte LSS. Reabsorção cervical invasiva: etiologia, diagnóstico e tratamento. [Mestrado Integrado em Medicina Dentária] Gandra: Instituto Universitário de Ciências da Saúde. 2019.
- [13] Espona J, Roig E, Sindreu FD *et al.* Invasive Cervical Resorption: Clinical Management in the Anterior Zone. *J Endod.*2018; 44(11):1749-1754.
- [14] Patel S, Ricucci D, Durak C *et al.* Internal root resorption: a review. *J Endod.* 2010; 36(7):1107-1121.
- [15] Oliveira LV, Silva GR, Souza GL *et al.* A laboratory evaluation of cell viability, radiopacity and tooth discoloration. *Int Endod J.* 2020; 53(8):1140-1152.
- [16] Villa N, Santos VV, Costa UM *et al.* A new calcium silicate-based root canal dressing: physical and chemical

properties, cytotoxicity and dentinal tubule penetration. *Brazilian Dental Journal.* 2020; 31(6):1-7.

- [17] Caceres C, Larrain MR, Monsalve M *et al.* Dentinal Tubule Penetration and Adaptation of Bio-C Sealer and AH-Plus: a comparative SEM evaluation. *Eur Endod J.* 2021; 6(2):216-220.
- [18] Wang, Z. Bioceramic materials in Endodontics. *Endodontic Topics*, n. 32, p. 3-30, 2015.