

External root resorption in permanent teeth: an integrative review

Reabsorções radiculares externas em dentes permanentes: uma revisão integrativa

Alice **GHELLERE**¹ ID 0009-0008-8254-6512

Rafaela Costa **CARDOSO**² ID 0009-0001-2689-5880

Ângela Catarina **MARAGNO**³ ID 0000-0002-0319-9460

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study was to identify the etiology of external root resorption in permanent teeth through an integrative review, in addition, we sought to analyze the prevalence, highlight diagnostic and therapeutic methods, as well as identify the most common pattern of external root resorption. **Methods:** The search for articles was carried out using the PubMed, SciELO and LILACS databases, considering studies published between the years 2011 and 2023, without language restrictions, that contained the descriptors: "Permanent Teeth", "Tooth Resorption" and "Root Resorption". **Results:** A search of the databases resulted in obtaining 473 articles, of which 14 were considered eligible for discussion, respecting the inclusion and exclusion criteria. **Conclusion:** The causes of external root resorption in permanent teeth include pressure resulting from trauma, orthodontic movement, cysts and tumors. External inflammatory resorption is often cited as the most common. Diagnosis requires a combination of clinical and radiographic findings, with cone beam computed tomography being the most recommended complementary exam. The therapeutic approach consists of identifying the etiology, followed by treatment or monitoring. Due to the limited information available regarding prevalence, there is still a need for studies that investigate these data more comprehensively.

Indexing terms: Dentition Permanent. Tooth Resorption. Root Resorption.

¹ Curso de Odontologia - Departamento de Diagnóstico Oral - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Av. Universitária, 1105, Bairro Universitário, Criciúma - SC - Brasil - CEP - 88806-000. E-mail: <ghellerealice@gmail.com>

² Curso de Odontologia - Departamento de Diagnóstico Oral - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Av. Universitária, 1105, Bairro Universitário, Criciúma - SC - Brasil - CEP - 88806-000. E-mail: <rafaelaccardoso2001@hotmail.com>

³ Curso de Odontologia - Departamento de Diagnóstico Oral - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Av. Universitária, 1105, Bairro Universitário, Criciúma - SC - Brasil - CEP - 88806-000. E-mail: <acmaragno@unesc.net>

RESUMO

Objetivo: O presente estudo teve como propósito identificar a etiologia das reabsorções radiculares externas em dentes permanentes por meio de uma revisão integrativa, além disso, buscou-se analisar a prevalência, destacar os métodos diagnósticos e terapêuticos, bem como identificar o padrão mais comum de reabsorção radicular externa. **Métodos:** A pesquisa dos artigos foi conduzida utilizando as bases de dados PubMed, SciELO e LILACS, sendo considerados os estudos publicados entre os anos de 2011 a 2023, sem restrição de idioma, que contivessem os descritores: “Dentição Permanente”, “Reabsorção de Dente” e “Reabsorção da Raiz”. **Resultados:** A pesquisa nas bases de dados resultou na obtenção de 473 artigos, dos quais 14 foram considerados elegíveis para a discussão, respeitando os critérios de inclusão e exclusão. **Conclusão:** As causas das reabsorções radiculares externas em dentes permanentes incluem infecção, pressão resultante por trauma, movimentação ortodôntica, cistos e tumores. A reabsorção inflamatória externa é frequentemente citada como a mais comum. O diagnóstico exige a combinação de achados clínicos e radiográficos, sendo a tomografia computadorizada de feixe cônico o exame complementar mais indicado. A abordagem terapêutica consiste na identificação da etiologia, seguida do tratamento ou monitoramento. Devido à limitação de informações disponíveis referentes a prevalência, há ainda a necessidade de estudos que investiguem de forma mais abrangente esses dados.

Termos de indexação: Dentição Permanente. Reabsorção de Dente. Reabsorção da Raiz.

INTRODUÇÃO

As reabsorções radiculares são consideradas como um processo patológico quando relacionado a dentes permanentes [1]. Geralmente, é uma condição com diagnóstico e tratamento desafiadores [2-4], requerendo conhecimento transdisciplinar na tomada de decisões [5].

Essa condição ocorre após uma exposição ou destruição das estruturas que protegem os dentes [5], como dentina, cemento [6] e restos epiteliais de Malassez [7]. Podendo ser provocada após insultos cirúrgicos, mecânicos, químicos, térmicos,

infecções ou doenças neoplásicas [8].

O diagnóstico é baseado na combinação de achados clínicos e radiográficos, já que, na maioria dos casos, a reabsorção apresenta sintomas leves ou ausentes [6]. Inicialmente devendo-se identificar a causa, seguido do planejamento, para então adotar a conduta [5]. Com a remoção dos fatores estimulantes, a reabsorção poderá ser interrompida [8], embora os danos sejam frequentemente irreversíveis [3].

As reabsorções radiculares podem manifestar-se de duas formas: internamente, dentro do canal (reabsorção radicular interna), ou externamente, na superfície da raiz (reabsorção radicular externa) [3]. As reabsorções radiculares externas mais prevalentes incluem a reabsorção da superfície, reabsorção invasiva, reabsorção inflamatória e reabsorção por substituição [1]. Ainda pode-se citar a reabsorção externa idiopática, a qual não apresenta causa definida, e considerada mais rara pelos autores [9].

Portanto, o presente estudo tem como objetivo destacar a etiologia e a prevalência das reabsorções radiculares externas, identificando o padrão mais observado em dentes permanentes, enfatizando as abordagens diagnósticas e terapêuticas.

MÉTODOS

A presente pesquisa consiste em uma revisão integrativa com abordagem qualitativa, documental, retrospectiva e descritiva, realizada no período de março a outubro de 2023, por meio da busca de artigos nas bases de dados PubMed, SciELO e LILACS, com publicação entre os anos de 2011 a 2023.

Foram selecionados artigos que contivessem os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Dentição Permanente, Reabsorção de Dente e Reabsorção da Raiz, ou suas versões em inglês Dentition Permanent, Tooth Resorption e Root Resorption, sem restrição de idiomas.

Com relação aos critérios de exclusão, foram descartados os artigos duplicados (permanecendo o primeiro encontrado) e também aqueles que não apresentavam relação com o tema abordado.

RESULTADOS

A pesquisa nas bases de dados resultou na obtenção de 473 artigos, sendo selecionados para leitura os que constaram os seguintes termos indexados: Dentição Permanente, Reabsorção de Dente e Reabsorção da Raiz, tanto isoladamente quanto concomitantemente, conforme indicado no Quadro 1.

Quadro 1. Itinerário para cômputo dos artigos utilizados:

Palavras-chave	Pubmed	SciELO	Lilacs
Permanent tooth	10.023	325	1.187
Resorption	28.133	427	1.502
Root resorption	3.385	147	467
Tooth resorption	4.482	137	587
External resorption	1.156	52	146
Permanent tooth + resorption	499	21	80
Permanent tooth + root resorption	392	19	62
Permanent tooth + tooth resorption	485	21	80
Permanent tooth + external resorption	111	6	20
Resorption + root resorption	3.385	147	467
Resorption + tooth resorption	4.482	137	587
Resorption + external resorption	1.156	52	146
Permanent tooth + resorption + root resorption	392	19	62

Fonte. Elaborado pelas pesquisadoras (2023).

Permaneceram para discussão 14 artigos que foram considerados elegíveis, respeitando os critérios de inclusão e exclusão, apresentando as principais características de cada artigo conforme organizados no Quadro 2.

Quadro 2. Organização dos dados da revisão integrativa:

Título	Ano	Periódico	Metodologia
Tooth resorption-Part 2: A clinical classification	2022	Dental Traumatology	Revisão narrativa
Interventions for the management of external root resorption	2015	Cochrane Database Systematic Review	Ensaio clínico randomizado controlado
Internal and external root resorption: aetiology, diagnosis and treatment options	2013	Dental Update	Relato de caso
Why not to treat the tooth canal to solve external root resorptions? Here are the principles!	2016	Dental Press Journal of Orthodontics	Revisão narrativa
O conceito de reabsorções dentárias ou As reabsorções dentárias não são multifatoriais, nem complexas, controvertidas ou polémicas!	2011	Dental Press Journal of Orthodontics	Revisão narrativa
Reabsorções radiculares apicais externas	2011	Revista Interdisciplinar de Estudos Experimentais	Artigo de Revisão de Literatura
Root Resorption: Simplifying Diagnosis and Improving Outcomes	2016	Primary Dental Journal	Análise

Tooth root resorption: A review	2022	Science Progress	Artigo de Revisão de Literatura
Present status and future directions: Root resorption	2022	International Endodontic Journal	Análise
External root resorption evaluated by CBCT 3D models superimposition	2022	Dental Press Journal of Orthodontics	Estudo prospectivo preliminar
Radiological and optical coherence tomography aspects in external root resorption	2017	Romanian Journal of Morphology & Embryology	Estudo radiológico retrospectivo
The correlation between external apical root resorption and electric pulp test responses: a prospective clinical trial	2021	Dental Press Journal of Orthodontics	Estudo de coorte prospectivo
External cervical resorption-part 1: histopathology, distribution and presentation	2018	International Endodontic Journal	Revisão de literatura
A Review of External Cervical Resorption	2021	Journal of endodontics	Revisão de literatura

Fonte. Elaborado pelas pesquisadoras (2023).

DISCUSSÃO

A reabsorção radicular é uma preocupação abrangente em diversas áreas da odontologia [5], para um correto diagnóstico, é essencial que o profissional

compreenda sua etiologia e patogênese [9], evitando comprometer a longevidade do dente [10], pois independentemente da localização, a reabsorção é frequentemente irreversível [3].

A utilização de uma classificação desempenha um papel fundamental no diagnóstico e no desenvolvimento do plano de tratamento [8]. Diversas classificações foram propostas, fornecendo padrões de reabsorção [6] e apresentando aspectos como patogênese, etiologia, características clínicas e radiográficas específicas [9].

As reabsorções radiculares externas mais comuns são classificadas em reabsorção da superfície, reabsorção invasiva, reabsorção inflamatória e reabsorção por substituição [1].

Na dentição decídua, é considerada como um processo fisiológico desejável [3], enquanto em dentes permanentes, é considerado patológico indesejável [2]. A reabsorção exige a presença de um estímulo [9] e a exposição ou destruição de estruturas que protegem os dentes [5], como restos epiteliais de Malassez [5, 7], ligamento periodontal, cemento e dentina [6]. Esse processo acontece quando o ligamento periodontal sofre necrose e a dentina e o cemento são destruídos pela atividade osteoclástica [4, 6].

A etiologia das reabsorções radiculares externas não é claramente definida, podendo atuar de forma independente ou simultaneamente uma das outras [7], sendo frequentemente desencadeada após estímulos mecânicos ou químicos, como infecção, pressão, trauma, [1, 2, 8, 10], movimentação ortodôntica [1], tumores e doenças sistêmicas [1, 10].

Caracteriza-se, em geral, pela perda de tecido dental mineralizado que pode ocorrer em comprimento, espessura ou ainda de forma irregular [11]. Afeta predominantemente pacientes de 21 a 30 anos (28,40%), sendo mais comum em mulheres (59,04%) do que em homens [10]. Seu impacto é mais evidente nos dentes superiores anteriores [2, 11].

Comumente, não induzem alterações pulpares, periapicais e periodontais [7]. O diagnóstico, muitas vezes, ocorre de forma incidental, baseando-se em uma

combinação de avaliações clínicas [6], como sondagem, mobilidade, percussão, vitalidade e observação quanto à alteração de cor [4]. Realizado também o diagnóstico através de análises radiográficas, que incluem exames convencionais como radiografias periapicais, e técnicas mais avançadas, como a tomografia computadorizada de feixe cônico, reconhecida por sua precisão diagnóstica [2].

Após a identificação da causa, poderá ser realizado o tratamento ou monitoramento [5], sendo importante destacar que intervenções precoces tendem a resultar em consequências menos severas [10]. Com a remoção dos fatores estimulantes, é possível interromper o processo de reabsorção [8].

Reabsorção da Superfície Externa:

A reabsorção da superfície externa corresponde a uma resposta de cicatrização após uma lesão do cemento e/ou ligamento periodontal (Figura 1) [8, 9]. Envolve uma pequena quantidade de dentina [8], que quando cessada, forma cemento reparador [6, 8]. Não possui caráter infeccioso [3] e geralmente acomete a região apical e cervical de raiz [8], embora os estudos não tenham mencionado os dentes mais afetados.

Comumente induzida por pressão de dentes impactados (geralmente caninos e terceiros molares), cistos, tumores, dentes tratados ortodonticamente (que corresponde entre 1% e 5%) [3], associado também à forças oclusais excessivas, desequilíbrio hormonal, condições sistêmicas, tratamento periodontal e necrose pulpar [2].

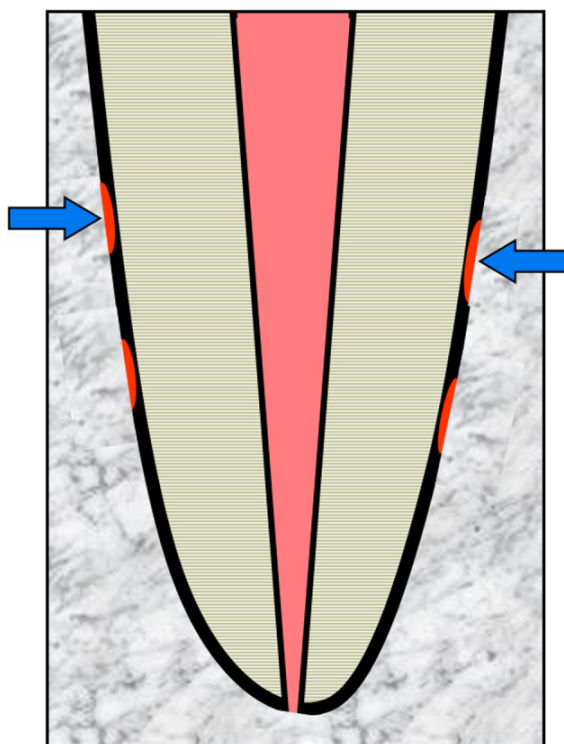
Clinicamente não apresenta sintomas ou sinais clínicos [9]. O dente responde aos testes de sensibilidade pulpar normalmente [3], se encontrando firme, sem sinais de mobilidade ou anquilose na arcada dentária [8]. Pode variar em média de 0,2 a 2,93 milímetros, sendo considerada grave quando ultrapassa 4 milímetros [12], contudo, estudos de Pereira et al. [11] apontam para valores médios entre 0,5 e 3 milímetros.

Radiograficamente, quando a lesão inicia no ápice, resulta em embotamento do ápice radicular, com o osso e lâmina dura permanecendo normais [8]. Associada a pressão de um dente impactado, cisto ou tumor, pode apresentar perda assimétrica

da superfície radicular. Em relação ao tratamento ortodôntico, pode levar ao achatamento ou arredondamento dos ápices radiculares. A lesão quando ativa se apresenta com o ligamento periodontal desaparecido, quando estável se apresenta com o mesmo restabelecido [3].

Desde que a condição seja de curta duração e sem contaminação por bactérias, o manejo não é indicado [9]. Na ausência de infecção, a reabsorção passa por um processo de cicatrização, resultando na formação de cemento reparador [8]. Quando por pressão excessiva, o processo é controlado através da remoção do dente impactado ou tratando o cisto, já quando resulta por forças ortodônticas, o controle é obtido interrompendo o tratamento por 3 meses [3].

Figura 1. Diagrama esquemático demonstrando a reabsorção da superfície externa - as setas indicam áreas menores de reabsorção do cimento.



Fonte. Abbott et al., 2022.

Reabsorção Invasiva Externa:

A reabsorção invasiva externa é caracterizada pela perda de dentina na região cervical adjacente à inserção gengival, possivelmente originada por uma lacuna na junção amelocementária [13], podendo avançar para o interior da raiz [4]. Enquanto

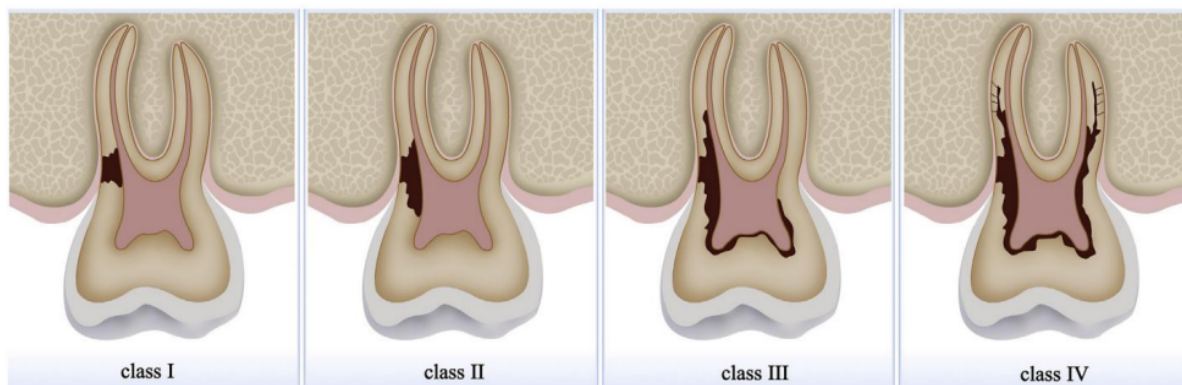
Consolaro et al. [5] descreve essa forma de reabsorção como sendo de natureza inflamatória, Heboyan et al. [6] argumenta que não possui essa natureza. O tecido conjuntivo que ocupará o espaço da reabsorção é altamente vascularizado, podendo, posteriormente, desenvolver um tecido calcificado ectópico [9], desenvolvendo-se em iniciação, reabsorção e reparo [6]. A prevalência varia de 0,02% a 2,3% [3], afetando geralmente dentes anteriores e primeiros molares [6].

A etiologia é pouco compreendida [3, 6, 14], sendo considerada como fatores predisponentes ou de associação, e não causais [3]. O principal fator associado é a movimentação ortodôntica [1, 3, 14], seguido de traumatismo dentário [1, 3, 5, 9], procedimentos repetidos, como raspagem e alisamento radicular [1, 3, 4, 9], e outras condições como, hábitos parafuncionais, higiene oral inadequada, extração de dentes adjacentes, infecção por vírus como o herpes zoster [3, 4] e uso de bifosfonatos [3, 14]. Em cerca de 10% dos casos de clareamento interno da coroa, pode-se observar esse tipo de reabsorção [5].

Clinicamente não apresenta sinais ou sintomas, sendo que a polpa e os tecidos periapicais se encontram normais [9], em alguns casos, pode surgir uma área rósea na região cervical [3, 9]. Em estágios avançados, a reabsorção pode atingir a polpa, resultando em sinais e/ou sintomas de pulpíte ou periodontite periapical [3, 14]. Devido a sua vascularização, sangra profusamente à sondagem [6, 9, 14].

Foi desenvolvida para auxiliar no prognóstico e tratamento do paciente, a classificação de Heithersay [13], baseando-se na aparência radiográfica da reabsorção na técnica periapical, que é comumente o primeiro exame realizado. Divide-se em classes I, II, III e IV (Figura 2) [9], a classe I se apresenta como uma lesão de dentina na porção coronal do dente, a classe II se estende mais profundamente, próxima a polpa da porção coronal, a classe III penetra no terço cervical da raiz e a classe IV penetra em médio da raiz [3].

Figura 2. Diagrama esquemático da classificação de Heithersay.



Fonte. Chen et al., 2021.

Radiograficamente, varia de acordo com o processo de reabsorção [9]. Devido às limitações radiográficas, a tomografia computadorizada de feixe cônico tem uma precisão de 89%, já as radiografias periapicais, 49% [3], se apresentando como uma imagem radiolúcida, e em casos avançados, como aparência heterogênea [3], dando aspecto de “comido por traça” [9]. As lesões na região cervical podem exibir bordas nítidas ou irregulares [6].

O manejo irá depender da natureza e acessibilidade da lesão, podendo envolver monitoramento, endodontia, exposição cirúrgica ou extração [3], sendo crucial a remoção total ou inativação do tecido reabsortivo [10]. Quando a reabsorção for acessível, o método cirúrgico é preferível, consistindo em levantar um retalho gengival, curetagem da região, irrigação e proteção da polpa [4, 5, 9] com Biodentine [3, 4], quando a reabsorção for inacessível, a abordagem endodôntica é escolhida, acessando a reabsorção pela câmara pulpar, seguida por curetagem e restauração [4]. A extração é recomendada nos casos sintomáticos e não restauráveis [3].

Reabsorção Inflamatória Externa

A reabsorção inflamatória externa apresentou maior frequência relacionada aos outros tipos de reabsorções [1], é o tipo mais agressivo e destrutivo, associado à polpa e periodonto infectado [6]. Geralmente afeta o terço apical [5], demonstrando danos ao cemento e/ou ligamento periodontal (Figura 3) [9], iniciando o processo de reabsorção devido a exposição de bactérias na superfície radicular [8]. Não há dados sobre os dentes mais frequentemente afetados por essa condição na

literatura revisada para este estudo.

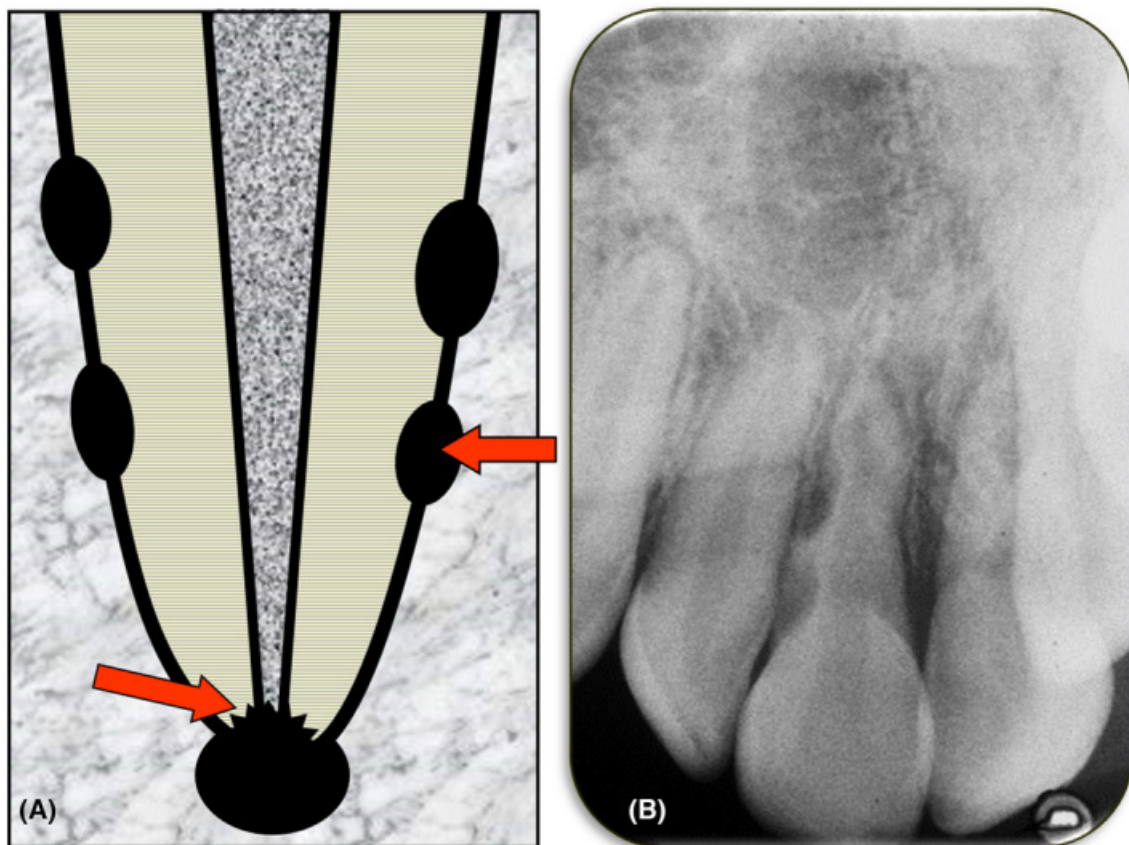
Geralmente ocorre por trauma oclusal e dentário [1, 3, 5, 6, 9], variando de 5% a 8% após luxação, 30% após reimplante de dentes avulsionados e 38% após intrusão dentária [3], a reabsorção também é presente em dentes diagnosticados com periodontite apical crônica [3, 7, 8), canal infectado por longa data, seja por cárie, trinca, fratura, quebra de restauração ou por bolsas periodontais profundas [9], infecção periodontal ou tumor [1].

Sinais e sintomas clínicos dependerão da etiologia [9]. O dente pode se apresentar assintomático, com pulpite irreversível ou necrose pulpar [8]. Quando necrosado, a coroa pode ter alteração de cor [6] e a resposta é negativa aos testes de sensibilidade pulpar [3, 6].

Radiograficamente, o contorno e a integridade do canal podem permanecer ininterruptos [8], ou apresentar uma margem irregular [3], em alguns casos pode ser evidenciada radioluscência em “forma de tigela” [1]. Não haverá evidência de lâmina dura no local da reabsorção [9]. Exames tomográficos são necessários para esclarecer a dimensão e extensão da reabsorção [1].

O manejo também irá depender da etiologia, podendo ser feita abordagens preventivas e interceptativas [9]. Se a causa for extinta, comumente o processo de reabsorção é interrompido e a inflamação irá desaparecer [4, 5], quando não há possibilidade de cura, a extração se torna uma indicação [3]. Nos casos de contaminação radicular por bactérias via canal, o tratamento endodôntico remove a causa, permitindo a reparação da reabsorção [4, 7], cimentos intracanaís como o Agregado Trióxido Mineral (MTA) tem sido bastante utilizados para selamento apical [4, 8, 10].

Figura 3. Reabsorção inflamatória externa. (A) Diagrama esquemático; (B) Radiografia periapical do elemento 11 com vários locais de reabsorção inflamatória externa, principalmente na superfície distal.



Fonte. Abbott et al., 2022.

Reabsorção por Substituição Externa:

A reabsorção por substituição externa refere-se a substituição progressiva da estrutura do dente por osso alveolar [3, 8], após a perda de mecanismos de proteção [4], como dentina, cemento [6] e ligamento periodontal (Figura 4) [9]. Podendo resultar em anquilose [3], que ocorre quase exclusivamente, quando os restos epiteliais de Malassez são eliminados [7]. Nos autores estudados, não houve dados referentes aos dentes mais afetados por este tipo de reabsorção.

A etiopatogenia não está relacionada com a polpa [5, 9]. Sendo bastante observado durante e após o tratamento ortodôntico [1, 8], traumas no ligamento periodontal [6], tendo ocorrência de 57,1% nos casos de luxação intrusiva e 87,2% nos casos de avulsão [3] e em dentes que não erupcionam por longos períodos, geralmente caninos superiores [5].

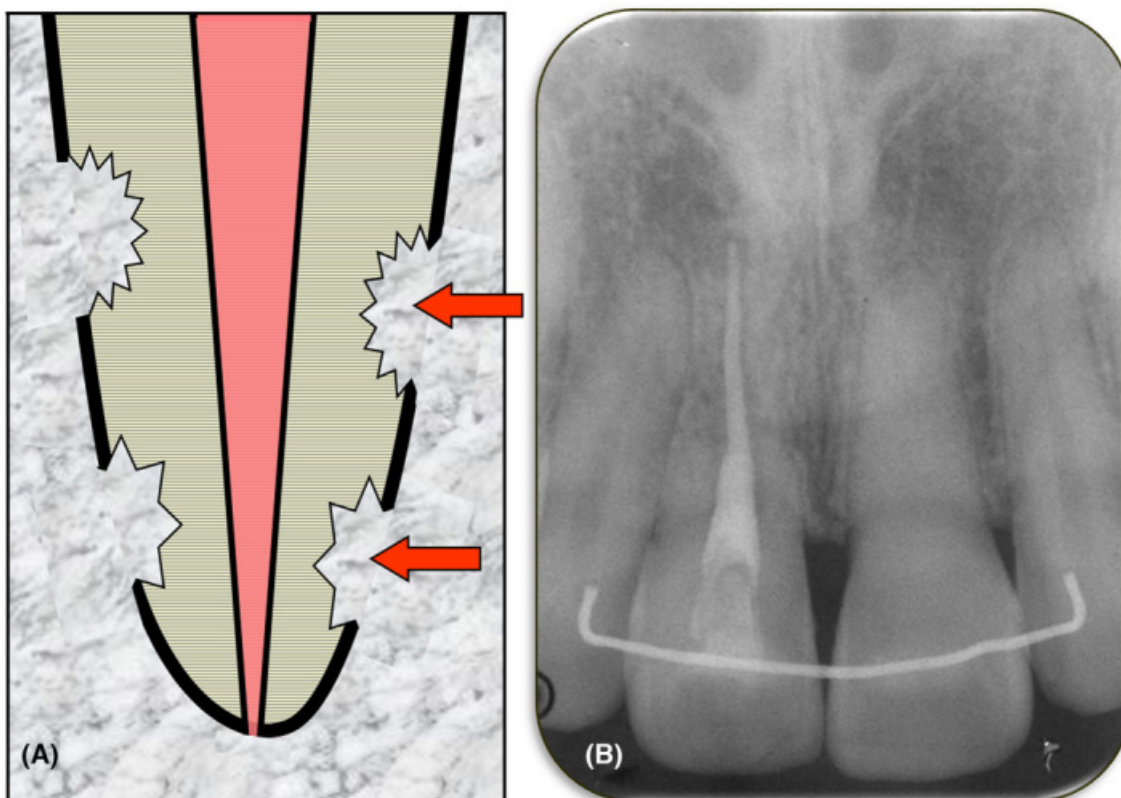
Clinicamente, é possível observar sinais e sintomas de necrose pulpar à medida que o espaço pulpar do dente é acometido [8]. Quando a reabsorção afeta

mais de 20% da superfície radicular, a raiz perde sua mobilidade fisiológica [3, 6]. Durante a percussão, pode ocorrer a produção de um som agudo metálico [1, 3, 6], sendo esse som considerado como um dos indicativos de anquilose [8, 9].

Radiograficamente, apresenta-se com ausência do ligamento periodontal, seguido pela evidência da substituição da estrutura dentária por tecido ósseo [3, 6, 8]. O contorno da raiz pode ser irregular devido a inconstância do processo reabsorativo [9], ou seja, com aspecto de “roído por traças” [3] e com o tempo o contorno é perdido [8].

O prognóstico é sombrio [4, 7] e o manejo consiste em monitorar a reabsorção. No momento, não há tratamento definitivo para interromper esse processo [3]. Se for possível restaurar o dente, a intervenção endodôntica pode ser considerada para preservá-lo [8]. Em último caso, a extração dentária pode ser indicada [9, 10].

Figura 4. Reabsorção por substituição externa. (A) Diagrama esquemático; (B) Radiografia periapical do elemento 11 com extensa reabsorção por substituição externa, especialmente dos dois terços apicais da raiz.



Fonte. Abbott et al., 2022.

CONCLUSÃO

As causas das reabsorções radiculares externas em dentes permanentes citadas na literatura incluem infecção, pressão resultante por trauma, movimentação ortodôntica, cistos e tumores.

Uma análise da classificação de cada tipo revela que a reabsorção da superfície geralmente é desencadeada por pressão, enquanto a reabsorção invasiva e a reabsorção por substituição são frequentemente associadas ao tratamento ortodôntico, e a reabsorção inflamatória tem sido relacionada ao trauma.

A reabsorção inflamatória externa é frequentemente citada como a mais comum.

O diagnóstico da reabsorção radicular exige a combinação de achados clínicos e radiográficos, sendo a tomografia computadorizada de feixe cônico o exame complementar mais indicado.

A abordagem terapêutica consiste na identificação precisa da etiologia, seguida do tratamento ou monitoramento.

Devido à limitação de informações disponíveis referentes a prevalência, há ainda a necessidade de estudos que investiguem de forma mais abrangente esses dados.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem a professora de graduação Profa. Ma. Ângela Catarina Maragno pela concessão ao auxílio na elaboração deste artigo.

REFERÊNCIAS

1. Popescu SM, MercuȚ V, Scriciu M, MercuȚ R, Popescu FD, Chiriac AM, et al. Radiological and optical coherence tomography aspects in external root resorption. Rom J Morphol Embryol. 2017;58(1):131-137.
2. Costa PAAA, Salgado IO, Campos CN, Galdino TM. Reabsorções radiculares apicais externas. 2011; Rev. interdisciplin. estud. exp. anim. hum.

3. Patel S, Saberi N, Pimental T, Teng PH. Present status and future directions: Root resorption. *Int Endod J.* 2022 Oct;55 Suppl 4(Suppl 4):892-921. <https://doi.org/10.1111/iej.13715>.
4. Darcey J, Qualtrough A. Root Resorption: Simplifying Diagnosis and Improving Outcomes. *Revista Odontológica Primária.* 2016;5(2):36-45. <https://doi.org/10.1308/205016816819304222>.
5. 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 Nov-Dec;21(6):20-25. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.21.6.020-025.ojn>.
6. Heboyan A, Avetisyan A, Karobari MI, Marya A, Khurshid Z, Rokaya D, et al. Tooth root resorption: A review. *Sci Prog.* 2022 Jul-Sep;105(3):368504221109217. <https://doi.org/10.1177/00368504221109217>.
7. Consolaro A. O conceito de reabsorções dentárias ou As reabsorções dentárias não são multifatoriais, nem complexas, controvertidas ou polêmicas! *Dental Press J. Orthod.* 16 (4) • Ago 2011. <https://doi.org/10.1590/S2176-94512011000400003>
8. Al-Momani Z, Nixon PJ. Internal and external root resorption: aetiology, diagnosis and treatment options. *Dent Update.* 2013 Mar;40(2):102-4, 107-8, 111-2. <https://doi.org/10.12968/denu.2013.40.2.102>.
9. Abbott PV, Lin S. Tooth resorption-Part 2: A clinical classification. *Dent Traumatol.* 2022 Aug;38(4):267-285. <https://doi.org/10.1111/edt.12762>.
10. Ahangari Z, Nasser M, Mahdian M, Fedorowicz Z, Marchesan MA. Interventions for the management of external root resorption. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Nov;24;2015(11):CD008003. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008003.pub3>.
11. Pereira AB, Almeida R, Artese F, Dardengo C, Quintão C, Carvalho F. External root resorption evaluated by CBCT 3D models superimposition. *Dental Press J. Orthod.* 27 (02) • 2022. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.27.2.e2219315.oar>.
12. Younessian F, Behnaz M, Badiee M, Dalaie K, Sarikhani A, Shekarian S, et al. The correlation between external apical root resorption and electric pulp test

responses: a prospective clinical trial. *Dental Press J. Orthod.* 26 (03) • 2021. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.26.3.e2119389.oar>.

13. Chen Y, Huang Y, Deng X. A Review of External Cervical Resorption. *J Endod.* 2021 Jun;47(6):883-894. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.03.004>. Epub 2021 Mar 18. PMID: 33745945.

14. Patel S, Mavridou AM, Lambrechts P, Saberi N. External cervical resorption-part 1: histopathology, distribution and presentation. *Int Endod J.* 2018 Nov;51(11):1205-1223. <https://doi.org/10.1111/iej.12942>. Epub 2018 Jun 1. PMID: 29704466.