

# OCORRÊNCIA DE REABSORÇÃO RADICULAR NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO: REVISÃO CRÍTICA DA LITERATURA

## OCCURRENCE OF ROOT RESORPTION DURING THE ORTHODONTIC TREATMENT: CRITICAL LITERATURE REVIEW

Camila Ribeiro FERLIN<sup>1</sup>  
André Pinheiro Magalhães BERTOZ<sup>2</sup>  
Derly Tescardo Narcizo de OLIVEIRA<sup>3</sup>  
Renato BIGLIAZZI<sup>4</sup>  
Francisco Antônio BERTOZ<sup>5</sup>

### RESUMO

A reabsorção radicular é uma das possíveis sequelas de maior complexidade para o ortodontista, pela dificuldade de detecção e por ser assintomática. Sua presença está ligada a uma origem multifatorial, uma complexa combinação das atividades biológicas, variáveis anatômicas, fisiológicas, genéticas e as forças mecânicas. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão crítica da literatura referente à reabsorção radicular frente à movimentação ortodôntica. Foram incluídos artigos publicados entre 2004 a 2014, indexados na base de dados PUBMED. Os descritores utilizados continham no DeCs, sendo adotados como critérios de inclusão: ensaios clínicos em humanos, apenas artigos que apresentavam ideias claras e objetivas, artigos que apresentavam idioma Inglês. A estratégia de busca utilizada resultou em 24 artigos e depois de aplicados os critérios de inclusão e exclusão, restaram 11 artigos, com base nos resultados, concluiu-se que forças pesadas, de intrusão, inclinação e torque levam a um maior grau de reabsorção radicular; sua etiologia é multifatorial, o controle radiográfico periódico durante o tratamento é necessário e mais estudos são sugeridos para identificar mais especificamente as causas e os fatores de risco para a reabsorção radicular.

**UNITERMOS:** Reabsorção da raiz; Movimentação dentária; Ortodontia.

### INTRODUÇÃO

É um efeito colateral comum e indesejável do tratamento ortodôntico com uma grande variação de incidência de 22 a 100%<sup>1,2</sup>

Após a aplicação de uma força ortodôntica, comprimem os vasos do ligamento periodontal, conduzindo a áreas de inflamação local e necrose asséptica que é chamado histologicamente de área de hialinização<sup>3,4</sup>

É comuns pacientes tratados ortodonticamente apresentarem alguma reabsorção radicular<sup>5</sup>.

Na grande maioria dos casos, ela não diminui a capacidade funcional dos dentes envolvidos<sup>6</sup>, mas casos com maior grau de reabsorção tornam-se importantes, resultando em uma diminuição da longevidade do dente<sup>7</sup>.

A reabsorção tem sido descrita como um processo patológico ou fisiológico que resulta em uma perda de substância mineralizada no cimento e na dentina<sup>8</sup>.

Sua etiologia ainda é incerta. É considerada um fenômeno multifatorial. Os fatores etiológicos têm

origens diferentes: mecânico e biológico<sup>9</sup>. Os fatores mecânicos geralmente podem ser controlados durante o tratamento, envolvendo o tipo de aparelho<sup>10</sup> duração do tratamento<sup>11</sup>, direção e magnitude da força<sup>12,13</sup> tipo do movimento<sup>14</sup>, extensão da movimentação dentária<sup>10</sup>, já os fatores biológicos não estão no controle do profissional<sup>9</sup>, sendo estes intrínsecos ao paciente.

Segundo (Kinge Fischlschweiger<sup>15</sup> 1982) forças leves podem causar reabsorção radicular mínima e rápido movimento dentário, em oposição às forças pesadas, que tendem a resultar em deslocamento dentário mais lento e certa reabsorção radicular.

O tipo e a direção do movimento dentário tem um importante papel na reabsorção. Movimentos como intrusão, inclinação e torque apresentam maiores índices de reabsorção da superfície radicular<sup>16</sup>.

Normalmente, seu diagnóstico é obtido através de radiografias periapicais, este método tem algumas vantagens, como: baixa dose de radiação, simplicidade, baixo custo e a capacidade de ser utilizado in vivo. Porém, sua grande limitação é que só pode avaliar em 2 dimensões e a reabsorção

1 - Aluna de Especialização de Ortodontia, UNICASTELO - Universidade Camilo Castelo Branco, Fernandópolis, SP, Brasil.

2 - Professor Assistente do Departamento de Odontopediatria Preventiva e Social, UNESP-FOA, Araçatuba, SP, Brasil.

3 - Professor Adjunto da Faculdade de Odontologia, UNIRP - São José do Rio Preto, SP, Brasil.

4 - Professor Titular da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Paulista – FOUNIP- São Paulo, SP, Brasil.

5 - Professor Titular do Departamento de Odontopediatria Preventiva e Social, UNESP -FOA, Araçatuba, SP, Brasil.

radicular é um fenômeno em 3 dimensões<sup>9</sup> e as radiografias periapicais apresentam erros de medição. A mais alta precisão para quantificar o volume de lacunas de reabsorção radicular é com técnicas em 3-dimensional como, microscopia eletrônica de varredura<sup>17</sup> e tomografia microcomputadorizada.<sup>18</sup> No entanto, a principal desvantagem significativa destas técnicas é que eles só podem ser usados em dentes extraídos; tornando impossível a realização destas técnicas após o tratamento ortodôntico.

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura buscando fundamentação para os clínicos discorrer sobre a reabsorção em relação ao tratamento ortodôntico com base em estudos clínicos em humanos.

## MATERIAL E MÉTODO

### Estratégia de busca

A pesquisa bibliográfica foi realizada na base de dados eletrônica PubMed ([www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)), compreendendo um período de 10 anos, entre Janeiro de 2004 a Outubro de 2014. Os descritores foram

utilizados com a seguinte estratégia de busca: (“root resorption”) (“tooth movement”) (“orthodontics”). A última pesquisa foi realizada no dia 27 de Outubro de 2014.

### Crítérios de inclusão

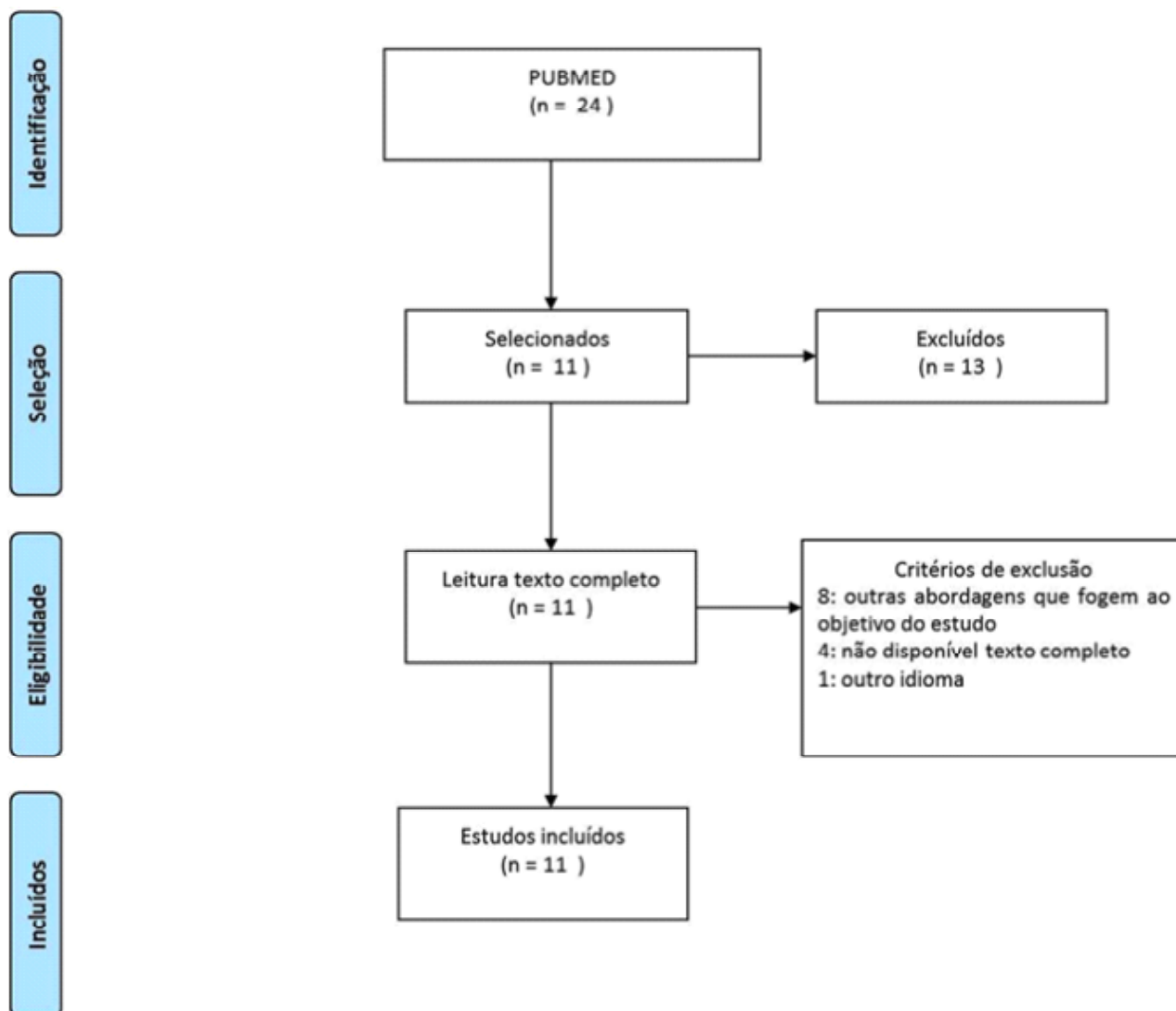
Foram incluídos ensaios clínicos em humanos, apenas artigos que apresentavam ideias claras e objetivas.

### Crítérios de exclusão

Foram excluídos ensaios clínicos em animais, artigos que apresentavam abordagens que fugiam do objetivo do estudo, artigos que não era possível a localização do texto completo. Assim como publicações em outros idiomas a não ser em Inglês e os ensaios com pacientes portadores de deformidades ou anomalias faciais.

## RESULTADO

A estratégia de busca utilizada resultou em 24 artigos e depois de aplicados os critérios de inclusão e exclusão, restaram 11 artigos. O resultado da busca é exemplificado nas modificações do PRISMA fluxograma (Figura 1).



**Figura 1** – Fluxograma do PRISMA. (Adaptado de Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement.

## DISCUSSÃO

Sabe-se que o grau de reabsorção radicular está associado à distribuição de tensões no ligamento periodontal, na raiz osso alveolar<sup>5</sup> Hohmann et al.<sup>13</sup> avaliaram a distribuição de tensão após a aplicação de uma força contínua e relatou que as regiões que mostram aumento da pressão correlacionaram bem com os locais de lacunas de reabsorção radicular.

Vetores de forças diferentes criam tensões diversas ao longo da raiz do dente, sendo assim, a reabsorção radicular pode variar de acordo com diferentes tipos de movimentação dentária<sup>5</sup>.

Han et al.<sup>19</sup> (2005) comparou o efeito de forças de intrusão e extrusão relacionado à reabsorção radicular. Nessa pesquisa clínica, foi realizado um estudo intra-individual, desta forma as variações individuais, tais como suscetibilidade, predisposição e fatores biológicos sistêmicos podem ser excluídos<sup>20</sup>

Na maioria dos estudos clínicos, radiografias panorâmicas evidenciaram a reabsorção radicular que foi diagnosticada através de radiografias periapicais. Nessas radiografias, apenas a reabsorção radicular apical pode ser avaliada, enquanto que as áreas de reabsorção radicular nas partes média e do colo cervical na mesial e superfície radicular distal não são detectados a menos que são muito extensas<sup>21</sup>

Han et al.<sup>19</sup> (2005) foi o primeiro a comparar a reabsorção radicular no mesmo indivíduo após a aplicação contínua de forças intrusivas e extrusivas de mesma magnitude. A análise quantitativa indica que uma força de intrusão de 100 cN induz quase quatro vezes mais reabsorção radicular em relação a força extrusiva.

Assim como estudos anteriores<sup>22</sup> este trabalho revelou que a variação individual era considerável dentro do mesmo grupo experimental, tanto a respeito da ocorrência e da severidade da reabsorção radicular.

Owman-Moll et al.<sup>22</sup> (1996) afirmou que reações individuais podem ser ainda mais importante do que a magnitude, tipo e duração de aplicação da força. Isto também foi demonstrado por Han et al.<sup>19</sup> uma descoberta interessante foi que a quantidade de reabsorção radicular do pré-molar intruído e extruído no mesmo paciente foi altamente correlacionados. Isto implica que há uma susceptibilidade individual para a reabsorção radicular. Também significa que a extrusão dentária não é sem risco naqueles pacientes que são susceptíveis à reabsorção radicular de qualquer modo.

Dudic et al.<sup>23</sup> (2008) realizou um estudo através de microtomografia *computadorizada* (*micro TC*) de dentes extraídos, que utilizando radiografia periapical, foram diagnosticados 55% dentes com reabsorção apical, enquanto 86% dos mesmos dentes apresentaram reabsorção radicular apical quando analisados através do método de *micro TC*. Essa alta incidência de reabsorção radicular apical nos dentes experimentais observados usando o *micro TC* confirma estudos anteriores que mostraram que após aplicação de uma força ortodôntica, pequenas áreas de

reabsorção pode ocorrer, especialmente nos lados de pressão das raízes<sup>24</sup> A radiografia digital foi introduzida com a finalidade de melhorar a precisão do diagnóstico<sup>25</sup>

Sendo assim, cada clínico deve informar aos seus pacientes sobre o risco de reabsorção radicular, como consequência do tratamento ortodôntico. Ainda a necessidade de novos trabalhos, devido ao tamanho inadequado da amostra, sendo que existem muitas restrições éticas em pesquisa clínica humana.

## CONCLUSÃO

-Forças pesadas, de intrusão, inclinação e torque levam a um maior grau de reabsorção radicular;

- A sua etiologia é multifatorial, não podendo ser explicada por fatores mecânicos sozinhos;

- O controle radiográfico periódico durante o tratamento é necessário;

- Mais estudos são sugeridos para identificar mais especificamente as causas e os fatores de risco para a reabsorção radicular.

## ABSTRACT

The root resorption is one of the possible sequels of greater complexity to the orthodontist, the difficulty of detection and be asymptomatic. The presence, during the orthodontic treatment, is linked to a multifactorial origin, a complex combination of biological activities, anatomical, physiological, genetic variables and mechanical forces. Thus, the aim of this study was perform to critical literature review related to root resorption in orthodontic movement. Were included articles published between 2004 to 2014, indexed in the PUBMED database. Used descriptors contained in the Mesh, being adopted as inclusion criteria: clinical trials in humans, only articles that had clear ideas and objective, articles with English language. The search strategy used resulted in 24 articles and after applied the inclusion and exclusion criteria, 11 articles remained. Based on the results of this study it was concluded that heavy forces of intrusion, inclination and torque leads to a greater degree of root resorption; its etiology is multifactorial, the periodic radiographic control during treatment is needed and further studies are suggested to identify more specifically the causes and risk factors for root resorption.

**UNITERMS:** Root resorption; Tooth movement; Orthodontics.

## REFERÊNCIAS

1. Malmgren O, Goldson L, Hill C, Orwin A, Petrini L, Lundberg M. Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. *Am J Orthod* 1982; 82(6): 487-91.
2. Mirabella AD, Artun J. Prevalence and severity of apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. *Eur J Orthod* 1995; 17(2): 93-9.

3. Brudvik P, Rygh P. The initial phase of orthodontic root resorption incident to local compression of the periodontal ligament. *Eur J Orthod* 1993; 15(4):249-63.
4. Brudvik P, Rygh P. Root resorption beneath the main hyalinized zone. *Eur J Orthod* 1994; 16(4):249-63.
5. Montenegro VC, Jones A, Petocz P, Gonzales C, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: Part 22. Root resorption after the application of light and heavy extrusive orthodontic forces: A microcomputed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 141(1):E1-E9.
6. Jonsson A, Malmgren O, Levander E. Long-term follow-up of tooth mobility in maxillary with orthodontically induced apical root resorption. *Eur J Orthod* 2007; 29(5): 482–87.
7. Parker WS. Root resorption – long-term outcome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 112(2):119–23.
8. Brudvik P, Rygh P. Non-clast cells start orthodontic root resorption in the periphery of hyalinized zones. *Eur J Orthod* 1993; 15(6): 467-80.
9. Brezniak N, Wasserstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part II: the clinical aspects. *Angle Orthod* 2002; 72(2): 180-4.
10. Sameshima GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption: part II. Treatment factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119(5):511-5.
11. Liou EJ, Chang PM. Apical root resorption in orthodontic patients with en-masse maxillary anterior retraction and intrusion with miniscrews. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137(2):207-12.
12. Ballard DJ, Jones AS, Petocz P, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: part 11. Continuous vs intermittent controlled orthodontic forces on root resorption. A microcomputed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136(1): 8.e1-8; discussion 8-9.
13. Hohmann A, Wolfram U, Geiger M, Boryor A, Sander C, Faltin R, et al. Periodontal ligament hydrostatic pressure with areas of root resorption after application of a continuous torque moment. *Angle Orthod* 2007; 77(4):653-9.
14. Harris DA, Jones AS, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: part 8. Volumetric analysis of root resorption craters after application of controlled intrusive light and heavy orthodontic forces: a microcomputed tomography scan study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130(5):639-47. Erratum in *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132(3):277.
15. King GJ, Fischlschweiger W. The effect of force magnitude on extractable bone resorptive activity and cemental cratering in orthodontic tooth movement. *J Dent Res* 1982; 61(6):775-9.
16. Reitan K. Biomechanical principles and reactions. In: Graber TM, Swain BF, editors. *Orthodontics: current principles and techniques*. St Louis: Mosby; 1985. p. 101-92.
17. Chan EK, Darendeliler MA, Petocz P, Jones AS. A new method for volumetric measurement of orthodontically induced root resorption craters. *Eur J Oral Sci* 2004; 112(2):134-9.
18. Foo M, Jones A, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: part 9. Effect of systemic fluoride intake on root resorption in rats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131(1):34-43.
19. Han G, Huang S, Von den Hoff JW, Zeng X, Kuijpers-Jagtman AM. Root Resorption after Orthodontic Intrusion and Extrusion: An Intraindividual Study. *Angle Orthod* 2005; 75(6):912–8.
20. Brezniak N, Wasserstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part I: the basic science aspects. *Angle Orthod*. 2002; 72(2):175–9.
21. Sameshima GT, Asgarifar KO. Assessment of root resorption and root shape: periapical vs panoramic films. *Angle Orthod*. 2001; 71(3):185–9.
22. Owman-Moll P, Kuroi J, Lundgren D. The effects of a fourfold increased orthodontic force magnitude on tooth movement and root resorptions. An intra-individual study in adolescents. *Eur J Orthod*. 1996; 18(3):287–94.
23. Dudic A, Giannopoulou C, Martinez M, Montet X, Kiliaridis S. Diagnostic accuracy of digitized periapical radiographs validated against micro-computed tomography scanning in evaluating orthodontically induced apical root resorption. *Eur J Oral Sci* 2008; 116(5):467–72.
24. Chan EK, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: part 7. Extent of root resorption under areas of compression and tension. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129(4): 504–10.
25. McNab S, Battistutta D, Taverne A, Symons AL. External apical root resorption following orthodontic treatment. *Angle Orthod* 2000; 70(3): 227–32.

#### ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

**CAMILA RIBEIRO FERLIN**

Faculdade de Odontologia de Araçatuba. Rua José Bonifácio – 1193, Vila Mendonça, 16015050 - Araçatuba, SP – Brasil- Telefone: (18) 36363236 e-mail: [caca\\_ferlin@hotmail.com](mailto:caca_ferlin@hotmail.com)

#### AGRADECIMENTOS

Agradeço ao curso de Pós-Graduação de Especialização em Ortodontia da Universidade Camilo Castelo Branco - UNICASTELO, Campus Fernandópolis, SP.

