

*Artigo de Revisão de Literatura*  
*Literature Review Article*

## Análise da associação entre gênero e fusão das raízes de molares: revisão de literatura

## Analysis of the association between gender and molar root fusion: a literature review

Maria Eduarda Locks Bitencourt<sup>1</sup>  
Maria Eduarda Vendrami<sup>1</sup>  
Thaís Kauana Magalhães Sobral<sup>2</sup>  
Erika Calvano Kuchler<sup>2,3</sup>  
Flares Baratto Filho<sup>1,2</sup>

**Autor para correspondência:**

Maria Eduarda Locks Bitencourt  
Rua Paulo Malschitzki, n. 10 – Zona Industrial Norte  
CEP 89219-710 – Joinville – SC – Brasil  
E-mail: mariaeduardalocks@outlook.com

<sup>1</sup> Departamento de Odontologia, Universidade da Região de Joinville – Joinville – SC – Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Odontologia, Universidade Tuiuti do Paraná – Curitiba – PR – Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Ortodontia, Universidade Regensburg – Alemanha.

**Data de recebimento: 12 nov. 2023. Data de aceite: 20 dez. 2023.**

**Palavras-chave:**

anomalias dentárias;  
raízes fusionadas;  
anatomia dentária.

### Resumo

**Introdução:** Raízes fusionadas são unidas por depósitos formados durante a vida ou por alterações no desenvolvimento da bainha epitelial de Hertwig e carecem de uma análise etiológica abrangente na literatura. **Objetivo:** Explorar a preferência de gênero em molares com raízes fusionadas. **Revisão de literatura:** Existem diversas anomalias dentárias, ainda com etiologias não definidas, porém com predileções por gêneros. **Resultados:** Os resultados deste estudo revelam uma associação significativa entre a fusão de raízes em molares permanentes e a preferência de gênero, com uma maior incidência observada em mulheres. Tal descoberta é consistente com outras anomalias dentárias relacionadas ao sexo, apontando para possíveis influências genéticas. **Conclusão:** Molares permanentes com raízes fusionadas apresentam diferenças associadas ao sexo, com maior ocorrência em mulheres. Essa observação sugere o envolvimento do cromossomo Y no desenvolvimento das raízes.

**Keywords:**

dental anomalies;  
fusion roots; dental  
anatomy.

**Abstract**

**Introduction:** Fusion roots are united by deposits formed during life or by changes in the development of the Hertwig epithelial sheath and lack a comprehensive etiological analysis in the literature. **Objective:** To explore gender preference in molars with fused roots. **Literature review:** There are several dental anomalies, with undefined etiologies, but with gender predilections. **Results:** The results of this study reveal a significant association between root fusion in permanent molars and gender preference, with a higher incidence observed in women. This finding is consistent with other sex-related dental anomalies, pointing to possible genetic influences. **Conclusion:** Permanent molars with fused roots present differences associated with sex, with a greater occurrence in women. This observation suggests the involvement of the Y chromosome in root development.

**Introdução**

O número, comprimento, formato e a extensão das raízes dos molares afetam significativamente sua ancoragem na maxila e na mandíbula e são fatores importantes na determinação do prognóstico de um dente. Um aspecto importante da morfologia radicular é a fusão radicular. As raízes fusionadas são frequentemente mais curtas do que as raízes não fundidas e, portanto, contribuem para uma relação coroa-raiz desfavorável [26].

Como resultado, os molares com raízes fusionadas têm mais probabilidade de desenvolver mobilidade quando submetidos a fortes forças oclusais, além de serem um desafio em diversas especialidades como endodontia, periodontia e cirurgia [26].

O termo “raiz fusionada” define raízes que estão unidas por meio de depósitos formados ao longo da vida de um indivíduo [8], ou como resultado de uma alteração no desenvolvimento da bainha epitelial da raiz de Hertwig para se desenvolver ou fundir na área da furca [4].

A dismorfia sexual apresenta um conjunto de características morfológicas na forma ou no tamanho que diferenciam um homem de uma mulher. A dismorfia sexual humana está associada a muitas características biológicas e psicológicas, incluindo variáveis dentofaciais [29].

Diferentemente de outras anomalias dentárias do desenvolvimento, os aspectos etiológicos das raízes fundidas dos molares foram pouco explorados na literatura. Portanto, no presente estudo, investigamos na literatura se as raízes fundidas dos molares apresentam uma preferência de gênero, como anteriormente sugerido.

**Revisão de literatura**

Anomalias dentárias: impacto no diagnóstico e tratamento odontológico

O conhecimento dos aspectos etiológicos moleculares e ambientais envolvidos no desenvolvimento dos principais componentes craniofaciais, incluindo os dentes, é fundamental na prática clínica odontológica. Dentre as anomalias craniofaciais, as anomalias dentárias destacam-se por terem uma prevalência alta na população geral. As anomalias do desenvolvimento radicular são alterações comumente observadas na prática clínica e impactam no tratamento odontológico [14].

Radiografias panorâmicas e periapicais, exames amplamente utilizados no tratamento odontológico, são importantes ferramentas e muito requeridas pelos clínicos na prática diária como exame complementar, além de serem essenciais para o diagnóstico de anomalias do desenvolvimento radicular [20].

A terapia endodôntica tem como objetivo realizar a modelagem biomecânica adequada, a limpeza e a obturação de todo o sistema de canais radiculares. Portanto, é de extrema importância possuir conhecimento da morfologia do canal radicular e suas possíveis variações, especialmente em dentes multirradiculares [34]. Uma das variações anatômicas clinicamente relevantes encontradas em molares superiores e inferiores é a fusão radicular [30].

**Definição de raízes fusionadas**

De acordo com Peikoff *et al.* [25], existe uma variação significativa na anatomia dos molares,

principalmente os superiores, desde o número de raízes até o tipo de fusão radicular. Quanto à definição, uma raiz fundida pode combinar a variabilidade do sistema de canais radiculares com a presença de sulcos, istmos ou canais adicionais que conectam algumas ou todas as raízes [35].

Depressões na superfície radicular referem-se a sulcos formados a partir da fusão das raízes, que permitem a migração bacteriana, afetando a resistência do tecido periodontal, uma vez que a adesão do epitélio juncional no local do defeito é inadequada, gerando uma via de contaminação bacteriana e subsequente destruição óssea [9].

Além disso, as paredes dentinárias da face adjacente aos sulcos costumam ser mais finas, significando que cuidados especiais devem ser tomados nesses casos para evitar perfurações, tanto no que diz respeito às técnicas de modelagem quanto ao preparo intrarradicular [21].

Raízes fusionadas são um desafio do ponto de vista da microcirurgia endodôntica, periodontal, protética e endodôntica. Uma depressão na superfície radicular, que acontece por conta de um sulco formado a partir da fusão das raízes, permite a migração bacteriana e afeta a resistência do tecido periodontal, já que a adesão do epitélio juncional no local do defeito é inadequada, gerando assim uma via para contaminação bacteriana e subsequente destruição [9].

As paredes dentinárias da face adjacente aos sulcos são geralmente mais finas, significando que cuidados especiais devem ser tomados para evitar perfurações, sobretudo durante tratamento endodôntico [21].

A etiologia das raízes fusionadas ainda não está bem definida, porém pode estar relacionada com fatores genéticos, étnicos e geográficos [5].

### Prevalência de raízes fusionadas

Um estudo conduzido por Sabala *et al.* [28] coletou radiografias para avaliar as anomalias bilaterais da raiz e do canal radicular de todos os dentes permanentes de 508 pacientes encaminhados para uma faculdade de Odontologia. Chegou-se à conclusão de que a fusão das duas raízes vestibulares é uma das anomalias mais comuns, principalmente em molares superiores. E ainda, estudos anteriores sobre anatomia radicular e de canal, realizados em diferentes tipos de dentes de caucasianos e asiáticos, indicaram variações na anatomia [33]. Essas descobertas sugerem que variações nos sistemas de canais radiculares podem ser atribuídas a diferenças raciais.

Vertucci [34] relata que, embora os segundos molares superiores se assemelhem aos primeiros molares superiores, uma característica morfológica distintiva dos segundos molares superiores é a prevalência da fusão de suas raízes.

A prevalência de molares superiores com raízes fusionadas continuou a ser investigada, variando entre diferentes populações. Rwenyonyi *et al.* [27] encontraram variações significativas na fusão radicular, sendo mais frequente no segundo molar superior quando comparado com o primeiro molar. Outras pesquisas [24] feitas em diferentes populações chegaram ao mesmo resultado, considerando a prevalência de raiz fusionada maior nos segundos molares superiores.

Em geral, a morfologia dentária é bilateralmente simétrica. Consequentemente, ainda que tenham sido relatados casos assimétricos [22], morfologias incomuns do canal radicular ocorrem com frequência de forma simétrica [19].

A morfologia dos canais radiculares nos segundos molares inferiores quase sempre revela a presença de raízes duplas, compreendendo uma raiz mesial e outra distal, embora em alguns casos haja uma ou mais de duas raízes. Quando a raiz adota uma forma de “C”, é comum encontrar uma configuração de raiz fusionada no lado vestibular [16].

### Dimorfismo sexual

Dimorfismo sexual refere-se às diferenças de tamanho, estatura e aparência entre homens e mulheres. O dimorfismo sexual dentário pode ser aplicado à identificação dentária, já que não há duas arcadas dentárias iguais [31].

O dimorfismo sexual no crescimento de estruturas ósseas tem sido regularmente associado a disparidades no equilíbrio hormonal. A atuação dos hormônios durante a puberdade, em particular, é considerada crucial para a manifestação dessa diferença, como evidenciado, por exemplo, na altura média do corpo adulto [2].

Por outro lado, desde a década de 1960, principalmente com base na observação da altura de indivíduos com diversas anomalias cromossômicas sexuais, assumiu-se que os cromossomos X e Y humanos carregam genes (determinantes) que impactam a altura final do corpo [11].

O desenvolvimento dentário humano tem início com a formação dos incisivos decíduos por volta da 4.<sup>a</sup> semana *in utero*, seguido pelo desenvolvimento dos demais dentes decíduos e permanentes, cada um atravessando uma série de

estágios de desenvolvimento bem definidos. Todas as coroas dentárias, exceto as dos terceiros molares permanentes, alcançam seu tamanho e forma final entre os 2 meses e 8 anos. Por consequência, o dimorfismo sexual no tamanho médio da coroa dentária, em que os homens apresentam dentes maiores que as mulheres, manifesta-se em estágios distintos durante o desenvolvimento [2].

Com base em estudos correlacionados de odontologia em familiares, a ligação ao cromossomo X foi proposta para o tamanho da coroa dentária permanente e o desenvolvimento dentário [12]. Também foi concluído [4] que o cromossomo Y aparentemente influencia o crescimento da coroa dentária e que seu efeito difere do cromossomo X. Sendo assim, o dimorfismo sexual observado no tamanho médio da coroa dentária está relacionado à influência do cromossomo Y.

## Discussão

Muitas espécies exibem dimorfismo sexual em variáveis odontométricas [29], incluindo os seres humanos. Em um contexto forense, parâmetros morfológicos e métricos da dentição e estruturas adjacentes, como lábios, palato, mandíbula, seios paranasais e estruturas dentárias, como medidas mesiodistais, são usados na estimativa de sexo [7]. Um estudo realizado por Ross e Evanchik [26], avaliando 1.340 molares, sugeriu claramente que os molares com raízes fusionadas estão ligados ao sexo, com uma prevalência maior em mulheres.

Algumas anomalias dentárias do desenvolvimento têm uma preferência de gênero bem conhecida. Os dentes supranumerários são mais prevalentes entre os homens, apresentando uma proporção de 0,5:1 entre mulheres e homens [12], enquanto a agenesia dentária é mais comum em mulheres, com uma proporção de 1,2:1 entre mulheres e homens [14].

Em 2015, Suzuki *et al.* [32] realizaram um estudo que analisou uma amostra da população japonesa. Os resultados indicaram que, dos 281 pacientes do sexo masculino avaliados, 103 (36,7%) apresentaram raízes em forma de C no lado direito, no lado esquerdo ou em ambos os lados; 63 (22,4%) dos 103 apresentavam raízes bilaterais em forma de C, e um paciente tinha uma raiz completamente fundida no lado direito e duas raízes no lado esquerdo. Já entre as 298 pacientes do sexo feminino, 161 (54,0%) tinham raízes em

forma de C no lado direito, no lado esquerdo ou em ambos; 127 (42,6%) das 161 apresentavam raízes bilaterais em forma de C.

A razão para o dimorfismo sexual em algumas estruturas geralmente tem sido atribuída a diferenças no equilíbrio hormonal entre os sexos. No entanto observações de indivíduos com várias anomalias dos cromossomos sexuais têm mostrado que os cromossomos sexuais X e Y contêm genes que influenciam alguns fenótipos, como altura corporal final [1]. Os efeitos distintos dos cromossomos X e Y têm sido associados à expressão de dimorfismo sexual em muitas características, como tamanho dos dentes, forma dos dentes e número de dentes [2].

Curiosamente, o comprimento das raízes dos dentes permanentes, medido em radiografias panorâmicas, em homens 47, XYY e 47, XXY era maior do que em homens controle (XY) e mulheres (XX), enquanto as raízes em mulheres 45, X/46, XX eram menores, respectivamente. O comprimento das raízes das mulheres 46, XY foi semelhante ao dos homens controle (XY). Isso indica que o efeito promotor do cromossomo Y no crescimento e desenvolvimento das raízes é maior do que o do cromossomo X [17]. Portanto, é plausível supor que o cromossomo Y desempenha um papel importante no desenvolvimento de raízes separadas. O cromossomo Y promove a atividade mitótica nos germes dentários e controla o crescimento [2].

## Conclusão

Os resultados deste estudo demonstraram que o fusão das raízes dos molares dos dentes permanentes apresenta diferenças associadas ao sexo, com as mulheres sendo mais afetadas do que os homens, o que sugere o papel do cromossomo Y no desenvolvimento das raízes.

## Referências

1. Alvesalo L. Human sex chromosomes in oral and craniofacial growth. *Arch Oral Biol.* 2009;54 (supplement 1). Available from: URL:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18657798/#:~:text=The%20Y%20chromosome%20promotes%20both,dentin%20growth%20by%20cell%20proliferation.>
2. Alvesalo L. Sex chromosomes and human growth: a dental approach. *Hum Genet.* 1997. Available from: URL:[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9385359/.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9385359/)

3. Alvesalo L. The influence of sex-chromosome genes on tooth size in man. A genetic and quantitative study. *Suom Hammaslaak Toim.* 1971;67(1):3-54. Available from: URL:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5280409/>.
4. Al-Fouzan KS. C-shaped root canals in mandibular second molars in a Saudi Arabian population. *Int Endod J.* 2002;35(6):499-504. Available from: URL:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12190906/>.
5. Bansal H, Bhullar R, Bhandari R, Kakkar T. Fusion: a case report and review of literature. *J Cranio-Maxillary Dis.* 2012;1(2):114. Available from: URL:<http://www.cranio-maxillary.com/text.asp?2012/1/2/114/105702>.
6. Baratto-Filho F, Fariniuk LF, Ferreira EL, Pecora JD, Cruz-Filho AM, Sousa-Neto MD. Clinical and macroscopic study of maxillary molars with two palatal roots. *Int Endod J.* 2002;35(9):796-801. Available from: URL:<http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2591.2002.00559.x>.
7. Capitaneanu C, Willems G, Thevissen P. A systematic review of odontological sex estimation methods. *J Forensic Odontostomatol.* 2017;35(2):1-19.
8. Carlsen O, Alexandersen V. Radix paramolaris and radix distomolaris in Danish permanent maxillary molars. *Acta Odontol Scand.* 1999;57:283-9. Available from: URL:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10614907/>.
9. Chen I, Karabucak B, Wang C, Wang H-G, Koyama E, Kohli MR *et al.* Healing after root-end microsurgery by using mineral trioxide aggregate and a new calcium silicate-based bioceramic material as root-end filling materials in dogs. *J Endod.* 2015;41(3):389-99. Available from: URL:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25596728/>.
10. Fadi AA, Ata-Ali J, Peñarrocha-Oltra D, Peñarrocha-Diago M. Prevalence, etiology, diagnosis, treatment and complications of supernumerary teeth. *J Clin Exp Dent.* 2014;6(4):e414-8. Available from: URL:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4282911/>.
11. Ferguson-Smith M.A. Karyotype-phenotype correlations in gonadal dysgenesis and their bearing on the pathogenesis of malformations. *J Med Genet.* 1965;2(2):142-55. Available from: URL:<https://jmg.bmj.com/lookup/doi/10.1136/jmg.2.2.142>.
12. Garn SM, Rohmann CG. X-linked inheritance of developmental timing in man. *Nature.* 1962;196(4855):695-6. Available from: URL:<https://www.nature.com/articles/196695a0>.
13. Küchler EC. Assessing the prevalence of S-shaped root canal and associated genes in humans. 2022. Available from: URL:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35787440/>.
14. Küchler EC, Silva LA, Nelson-Filho P, Sabóia TM, Rentschler AM, Granjeiro JM *et al.* Assessing the association between hypoxia during craniofacial development and oral clefts. *J Appl Oral Sci.* 2018;26. Available from: URL:[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-77572018000100456&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572018000100456&lng=en&tlng=en).
15. Küchler EC, Stroparo JLO, Reis CLB, Ullrich N, Olsson B, Scariot R *et al.* Oral cleft related-genes may be involved in root curvature of maxillary lateral incisors. 2022. Available from: URL:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35979589/>.
16. Kulkarni G, Singh S, Pawar M, Podar R, Bhanushali N. Root canal morphology of South Asian Indian mandibular first, second, and third molar: a dye penetration and clearing study. *J Conserv Dent.* 2020;23(3):284-8. Available from: URL:[http://dx.doi.org/10.4103/jcd.jcd\\_379\\_20](http://dx.doi.org/10.4103/jcd.jcd_379_20).
17. Lähdesmäki R, Alvesalo L. Root growth in the teeth of 46, XY females. *Arch Oral Biol.* 2005;50(11):947-52. Available from: URL:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16183371/>.
18. Ma L, Chen J, Wang H. Root canal treatment in an unusual maxillary first molar diagnosed with the aid of spiral computerized tomography and in vitro sectioning: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(6):e68-e73. Available from: URL:<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1079210409001061>.
19. Malagnino V, Gallottini L, Passariello P. Some unusual clinical cases on root anatomy of permanent maxillary molars. *J Endod.* 1997;23(2):127-8. Available from: URL:<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239997802609>.
20. Malčić A, Jukić S, Brzović V, Miletić I, Pelivan I, Anić I. Prevalence of root dilaceration in adult dental patients in Croatia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006;102(1):104-9. Available from: URL:<http://dx.doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.08.021>.

21. Melton DC, Krell KV, Fuller MW. Anatomical and histological features of C-shaped canals in mandibular second molars. *J Endod.* 1991;17(8):384-8. Available from: URL:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1809802/>.
22. Moor RJG. C-shaped root canal configuration in maxillary first molars. *Int Endod J.* 2002;35(2):200-8. Available from: URL:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2591.2002.00461.x>.
23. Mufadhhal AA, Madfa AA. The morphology of permanent maxillary first molars evaluated by cone-beam computed tomography among a Yemeni population. *BMC Oral Health.* 2023;23(1). Available from: URL:<http://dx.doi.org/10.1186/s12903-023-02752-2>.
24. Neelakantan P, Subbarao C, Ahuja R, Subbarao CV, Gutmann JL. Cone-beam computed tomography study of root and canal morphology of maxillary first and second molars in an Indian population. *J Endod.* 2010;36(10):1622-7. Available from: URL:<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239910005935>.
25. Peikoff M, Christie W, Fogel H. The maxillary second molar: variation in the number of roots and canals. *Int Endod J.* 1996;29:365-9. Available from: URL:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10332235/>.
26. Ross IF, Evanchik PA. Root fusion in molars: incidence and sex linkage. *J Periodontol.* 1981;52(11):663. Available from: URL:<https://www.semanticscholar.org/paper/Root-fusion-in-molars%3A-incidence-and-sex-linkage.-Ross-Evanchik/5d6967beabe0e336259e268abd15b70aec5af8fc>.
27. Rwenyonyi CM, Kutesa AM, Muwazi LM, Buwembo W. Root and canal morphology of maxillary first and second permanent molar teeth in a Ugandan population. *Int Endod J.* 2007;40(9):679-83. Available from: URL:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2591.2007.01265.x>.
28. Sabala CL, Benenati FW, Neas BR. Bilateral root or root canal aberrations in a dental school patient population. *J Endod.* 1994;20(1):38-42. Available from: URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0099239906800257>.
29. Salam EA, Khalifa AR, Hassouna DM. Odontometric analysis using CBCT for sexual dimorphism in Egyptian-Fayoum population in case of normal occlusion. *Egyptian Dent J.* 2021;67(2):1319-32. Available from: URL:[https://www.researchgate.net/publication/350802113\\_Odontometric\\_analysis\\_using\\_CBCT\\_for\\_sexual\\_dimorphism\\_in\\_Egyptian-Fayoum\\_population\\_in\\_case\\_of\\_normal\\_occlusion](https://www.researchgate.net/publication/350802113_Odontometric_analysis_using_CBCT_for_sexual_dimorphism_in_Egyptian-Fayoum_population_in_case_of_normal_occlusion).
30. Shalabi RM Al, Omer OE, Glennon J, Jennings M, Claffey NM. Root canal anatomy of maxillary first and second permanent molars. *Int Endod J.* 2000;33(5):405-14. Available from: URL:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2591.2000.00221.x>.
31. Sharma M, Gupta S, Sharma A, Bhardwaj V, Sharma P, Kumar P. Dental sexual dimorphism. *Dent J Adv Stud.* 2015;3(3):135-9. Available from: URL:<https://www.djas.org/doi/DJAS/pdf/10.1055/s-0038-1672028>.
32. Suzuki M, Tsujimoto Y, Kondo S. Morphological variations of the root canal system in C-shaped roots of the mandibular second molar in a Japanese population. *Int J Oral-Med Sci.* 2015;13(3):81-8. Available from: URL:<http://dx.doi.org/10.5466/ijoms.13.81>.
33. Thews ME, Kemp WB, Jones CR. Aberrations in palatal root and root canal morphology of two maxillary first molars. *J Endod.* 1979;5(3):94-6. Available from: URL:<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239979801569>.
34. Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod Topics.* 2005;10:3-29. Available from: URL:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1601-1546.2005.00129.x>.
35. Zhang Q, Chen H, Fan B, Fan W, Gutmann JL. Root and root canal morphology in maxillary second molar with fused root from a native Chinese population. *J Endod.* 2014;40:871-85. Available from: URL:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24862720/>.