

MOVIMENTAÇÃO ORTODÔNTICA EM DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE

ORTHODONTIC MOVEMENT IN ENDODONTICALLY TREATED TEETH

Diná Fernandes Onofri Hussin¹
Meire Alves de Sousa²
Guilherme Marigo³
Marcelo Marigo⁴
Marcelo Xavier de Oliveira⁵
Nilson de Sousa Ferreira⁶
Fernanda Alvim Camargo Batista⁷

RESUMO

A necessidade de movimentação de dentes endodonticamente tratados é frequente na clínica ortodôntica. E uma dúvida comum é quando iniciar a movimentação ortodôntica desses dentes. Assim, o objetivo desse estudo foi realizar uma revisão de literatura referente à movimentação ortodôntica em dentes tratados endodonticamente, destacando o tempo ideal para se iniciar um tratamento ortodôntico pós endodontia, bem como abordar quais as possíveis complicações acerca da movimentação desses dentes. Observou-se que a movimentação ortodôntica pode ser realizada em dentes tratados endodonticamente, todavia orienta-se aguardar cerca de 15 a 30 dias após tratamento endodôntico, para iniciar o tratamento ortodôntico.

Palavras-chave: Tratamento endodôntico - Ortodontia. Ortodontia - Endodontia. Periapicopatias - Ortodontia.

ABSTRACT

The need to move endodontically treated teeth is frequent in the orthodontic clinic. And a common question is when to start orthodontic movement of these teeth. Thus, the objective of this treatment to start a post-endodontic orthodontic treatment, as well as to address possible damage in endodontically treated teeth, was how to start a post-endodontic orthodontic treatment, as well as to address possible damage in endodontically treated teeth. Orthodontic movement can be performed on endodontically treated teeth, however it is recommended to wait about 15 to 30 days after endodontic treatment to start orthodontic treatment.

¹ Especialização em Ortodontia pela UNIVALE, e-mail: dina.fernandes.onofri@gmail.com.

² Doutorado em Odontologia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), coordenadora e professora do curso de especialização em Ortodontia da UNIVALE, e-mail: meire.sousa@univale.br.

³ Mestrado profissional em Odontologia pelo Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic (SLMANDIC) e professor do curso de graduação e especialização em Ortodontia da UNIVALE, e-mail: guilherme.marigo@univale.br.

⁴ Doutorado em Ciências da Ortodontia pela UNICAMP e professor do curso de Odontologia da UNIVALE, e-mail: marcelomarigo@ortodontiamarigo.com.br.

⁵ Mestrado profissional em Odontologia pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/Minas) e professor do Curso de Especialização em Ortodontia da UNIVALE, e-mail: maxorto@yahoo.com.br.

⁶ Mestrado em Ortodontia pela PUC/Minas e professor do curso de graduação em Odontologia da UNIVALE, e-mail: nilson.ferreira@univale.br.

⁷ Especialização em Ortodontia pela Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE) e professora do curso de graduação em Odontologia da UNIVALE, e-mail: fernanda.batista@univale.br.

Keywords: Endodontic treatment - Orthodontics. Orthodontics - Endodontics. Periapicopathies - Orthodontics.

INTRODUÇÃO

A necessidade de movimentação de dentes endodonticamente tratados é frequente na clínica ortodôntica. E uma dúvida comum é quando iniciar a movimentação ortodôntica desses dentes.

Durante décadas acreditou-se que realizar movimentação ortodôntica em dentes tratados endodonticamente poderia levar a índices aumentados de reabsorção radicular apical. Todavia, sabe-se que o fenômeno do movimento ortodôntico se restringe ao ligamento periodontal, sem participação ativa, direta ou indireta, da polpa dentária (CONSOLARO; CONSOLARO, 2013).

De acordo com Spurrier *et al.* (1990), dentes tratados endodonticamente respondem às forças ortodônticas de maneira similar aos dentes normais. E que apesar de muitos ortodontistas considerarem aqueles dentes mais susceptíveis à reabsorção radicular, não se observam evidências sobre este fato.

A força ortodôntica, quando aplicada, leva à compressão das células periodontais, deformando seus citoesqueletos, resultando em um estresse mecânico e metabólico, tendo em vista que também reduz os lúmens dos vasos sanguíneos, levando a hipóxia na região. Ao serem submetidas ao estresse, as células do ligamento periodontal liberam mediadores que atuam no estímulo da reabsorção e da aposição óssea no processo alveolar, resultando em uma remodelação óssea local e consequente fixação do dente em uma nova posição (SPURRIER *et al.*, 1990).

Mesmo diante da possibilidade de realizar a movimentação ortodôntica em dentes desvitalizados, ainda há dúvidas acerca do grau de reabsorção radicular que pode ser produzido, bem como, da facilidade para realizar esse movimento. Dessa forma, antes de submeter os dentes tratados endodonticamente à movimentação, os mesmos devem ser submetidos a uma avaliação criteriosa pelo ortodontista e endodontista. Caso o endodontista considere que há presença de condições inadequadas ou impróprias, deve-se realizar um retratamento endodôntico (CONSOLARO; CONSOLARO, 2013).

Assim, objetiva-se neste estudo realizar uma revisão de literatura referente à movimentação ortodôntica em dentes tratados endodonticamente, destacando o tempo ideal

para se iniciar um tratamento ortodôntico pós endodontia, bem como abordar quais as possíveis complicações acerca da movimentação desses dentes.

REVISÃO DE LITERATURA

Hamilton e Gutmann (1999) observaram que dentes com tratamento endodôntico prévio são menos propensos à reabsorção periapical durante a movimentação ortodôntica, desde que esse tratamento esteja adequado, uma vez que mínimas mudanças ocorrem na reabsorção/remodelação apical desses dentes durante o tratamento. Um fator que pode predispor a uma maior incidência de reabsorção radicular nesses dentes é a forma radicular. Afirmam também que dentes previamente traumatizados, apresentando reabsorção, apresentam grandes chances de exacerbação desse processo com o tratamento ortodôntico, independentemente de terem sido tratados endodonticamente ou não. Já em relação ao risco de movimentação de dentes submetidos à cirurgia perirradicular prévia, observaram uma escassez de literatura sobre o tema, especialmente ausência de prognóstico em longo prazo.

A reabsorção radicular como resultado do movimento ortodôntico tem sido objeto de muitos estudos, que mencionam como possíveis fatores etiológicos a anatomia dentária e óssea, a quantidade de força aplicada, o tipo de movimento, dentre outros. Esteves *et al.* (2007) destacaram nos resultados de um estudo que não houve uma diferença significativa na reabsorção radicular apical, observada radiograficamente, em dentes endodonticamente tratados e não tratados submetidos à movimentação ortodôntica. No entanto, a reabsorção radicular apical encontrada no grupo de dentes vitais foi altamente significativa em comparação com o grupo de dentes tratados endodonticamente.

O processo de movimentação ortodôntica não apresenta participação ativa, direta ou indireta, da polpa dentária, ocorrendo apenas na região do ligamento periodontal. Os osteoblastos, localizados a cerca de 0,25mm do dente, possuem receptores para os mediadores do turnover ósseo, ao contrário dos cementoblastos. Dessa forma, os dentes podem ser movimentados em decorrência da reabsorção óssea, sem apresentar comprometimento das suas estruturas radiculares (CONSOLARO *et al.*, 2011).

Durante a movimentação ortodôntica, independentemente do tipo e intensidade de força aplicada, os tecidos pulpares não apresentam alterações funcionais e morfológicas. Portanto, se o canal do dente estiver preenchido por material endodôntico, não apresentará

modificação nos tecidos periodontais decorrentes da movimentação ortodôntica. Caso este dente apresente-se com mais ou menos reabsorções radiculares após o tratamento ortodôntico, essas não estarão relacionadas à endodontia (CONSOLARO; BITTENCOURT, 2016).

Dentre as possíveis consequências da movimentação ortodôntica em dentes endodonticamente tratados, pode-se citar a reativação de lesões apicais prévias, uma consequência rara, e a pseudo-sobreobturação, que é relativamente comum. As reabsorções apicais, que surgem devido às forças que foram aplicadas, podem levar a uma reabertura dos túbulos, canais acessórios e canalículos que ainda apresentam bactérias, podendo levar ao reestabelecimento de lesões periapicais crônicas. O processo que foi reativado tende a regredir quando o tratamento ortodôntico é finalizado. Entretanto, caso não haja regressão, deve-se realizar um retratamento do canal (CONSOLARO; CONSOLARO, 2013).

Na pseudo-sobreobturação, as forças aplicadas durante a movimentação ortodôntica levam a um processo de reabsorções apicais, nos quais há um arredondamento e encurtamento do dente. Todavia, os materiais utilizados no tratamento endodôntico, como alguns cimentos obturadores e os cones de guta-percha, não são fagocitados. Dessa forma, ao finalizar o tratamento ortodôntico, o dente com tratamento do canal poderá apresentar seus materiais obturadores ultrapassando o limite apical do dente (CONSOLARO; CONSOLARO, 2013).

Walker, Tieu e Flores-Mir (2013), por meio de uma revisão sistemática, analisaram se dentes despolpados são mais suscetíveis a reabsorção radicular do que seus homólogos vitais, após a movimentação ortodôntica. Observaram em alguns dos artigos avaliados que os dentes despolpados apresentaram uma menor reabsorção quando comparados aos seus homólogos vitais durante o tratamento ortodôntico. Ao final, concluíram que dentes tratados endodonticamente não apresentam um risco aumentado para a reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico, quando comparados com os dentes vitais.

Motokawa *et al.* (2011) analisaram os prontuários de 243 pacientes, sendo 72 homens e 171 mulheres, com idades entre 9 e 51 anos, selecionados aleatoriamente de indivíduos tratados com aparelhos fixos convencionais, com o objetivo de verificar a prevalência e o grau de reabsorção radicular induzida pelo tratamento ortodôntico em associação com os fatores de tratamento. Observaram que o tratamento ortodôntico de longa duração aumenta a prevalência de reabsorção radicular. E que as extrações, o uso de elásticos, associados ao tempo de tratamento e a distância do movimento dentário são considerados fatores de risco para reabsorção radicular grave. Além disso, observaram que um aumento na reabsorção radicular geral leva a um aumento na reabsorção radicular severa durante o tratamento ortodôntico.

Consideraram que esses são os fatores preditivos para reabsorção radicular induzida pelo tratamento ortodôntico.

Consolaro e Consolaro (2013) observaram que forças ortodônticas quando aplicadas sobre um tecido não modificam a composição da microbiota nem potencializam sua virulência e patogenicidade, não influenciando, dessa forma, no reparo destas. Tendo em vista a relação entre a biologia pulpar e o movimento ortodôntico, o profissional deverá esperar alguns dias para o início do tratamento ortodôntico. Em cerca de 15 a 30 dias, o infiltrado inflamatório e o exsudato já foram absorvidos e migraram do local. Somado a isso, em cerca de 15 dias pode-se observar a presença de um tecido de granulação em fase avançada de reconstrução do ligamento periodontal. A movimentação ortodôntica pode ser realizada, todavia, deve-se realizar um controle radiográfico de 3 em 3 meses, bem como deve-se dimensionar de forma correta as forças aplicadas.

Mattison, Delivanis e Johns (1984) submeteram ao tratamento ortodôntico 11 caninos vitais e nove tratados endodonticamente. Os caninos foram removidos em blocos segmentados e seccionados em incrementos de 5µm e corados com hematoxilina e eosina. Logo após avaliaram a reabsorção radicular (lacunas de reabsorção) quantitativamente, à luz do microscópio. Este estudo *in vivo* não mostrou diferença significativa entre a reabsorção radicular externa de dentes tratados endodonticamente e vitais após serem submetidos a forças ortodônticas.

Mirabella e Artun (1995) buscaram identificar fatores de risco para reabsorção radicular apical em pacientes adultos submetidos ao tratamento ortodôntico. Realizaram radiografias periapicais padronizadas de dentes anteriores superiores, bem como cefalogramas feitos antes e depois do tratamento de 343 adultos. A reabsorção radicular apical foi calculada subtraindo-se as medidas referentes ao comprimento do dente pós-tratamento das medições pré-tratamento. A largura da raiz foi medida do contorno mesial ao distal das raízes a cerca de 4mm do ápice. A forma da raiz foi descrita subjetivamente como: normal, pontiaguda, erodida, romba, dobrada e em forma de garrafa. O movimento da raiz foi calculado à partir de medidas de traçados cefalométricos pré-tratamento e pós-tratamento. Próximo às raízes dos incisivos centrais o osso cortical palatino foi pontuado subjetivamente como presente ou ausente. Múltiplas análises revelaram que a quantidade de movimento radicular, raízes longas, raízes estreitas, forma anormal da raiz e uso de elásticos foram fatores de risco significativos. Nenhuma associação foi encontrada entre o tipo de má oclusão inicial, tempo de tratamento,

uso de arcos retangulares, proximidade da raiz ao palato ou tratamento com osteotomia maxilar e reabsorção radicular.

Segundo Brezniak e Wassertein (1993), a reabsorção radicular apical consiste em um problema idiopático comum associado ao tratamento ortodôntico, recebendo considerável atenção recentemente devido à exposição médico-legal. Observaram que embora a maioria dos estudos referentes à reabsorção radicular tentem investigar os fatores etiológicos e a previsibilidade desse fenômeno, sua origem ainda permanece obscura. Embasados na maioria dos estudos sobre reabsorção radicular analisados em seu trabalho, observaram que não era possível comparar os resultados e as conclusões, em decorrência do uso de métodos diferentes. Além disso, a comparação de estudos radiográficos era limitada, em decorrência das variáveis de padronização da técnica, diferenciais de tempo e movimentação dentária.

Oliveira *et al.* (2016) revisaram a literatura sobre a movimentação ortodôntica de dentes com necrose pulpar e presença de lesão periapical, que já haviam sido submetidos à intervenção endodôntica prévia. Observaram que a movimentação ortodôntica não parece influenciar no processo do reparo periodontal apical de dentes com lesão crônica e que a movimentação ortodôntica pode ser iniciada cerca de 30 dias após o tratamento endodôntico adequado ter sido realizado.

Em seu trabalho, Capelozza Filho e Silva Filho (1998) buscaram definir um conjunto de procedimentos que possa dar ao cirurgião-dentista clínico uma abordagem consistente com o objetivo de permitir a identificação dos indivíduos e dos dentes predispostos à reabsorção, a detecção de sua ocorrência em tempo hábil durante o tratamento, a reorientação dos procedimentos ortodônticos uma vez identificado o processo e os cuidados pós-tratamento em pacientes que sofreram reabsorção radicular. Eles chegaram à conclusão que a reabsorção radicular é inevitável no tratamento ortodôntico. Sabendo disso, o profissional pode lançar mão de um conjunto de atitudes, como uma anamnese mais detalhada e documentação ortodôntica adicional, que, uma vez adotadas, podem identificar a reabsorção precocemente e evitar, na maioria dos casos, danos significativos ao dente acometido. Dessa forma, os profissionais deixariam de ser negligentes em relação a este risco inerente à prática ortodôntica e, assim agindo, qualificariam a prática da especialidade.

Segundo Consolaro, Miranda e Consolaro (2020), os dentes endodonticamente tratados podem ser submetidos à movimentação ortodôntica. A partir do momento em que se realiza a remoção do agente etiológico da lesão pulpar/periodontal, inicia-se o reparo periodontal apical de imediato, se o material obturador for pouco ou nada agressivo aos tecidos

periapicais. Caso haja extravasamento do material obturador, ocorrerá a formação de um granuloma, que pode permanecer por alguns meses ou permanentemente. Materiais à base de hidróxido de cálcio sem compostos resinosos são fagocitáveis e dessa forma, desaparecem em alguns meses. Já os materiais à base de resina, ionômero, silicone, eugenol e óxido de zinco, biocerâmicos e guta-percha permanecerão no local, levando a formação de granulomas do tipo corpo estranho. A formação desses granulomas não inviabiliza a realização do tratamento ortodôntico, mas faz-se necessário o acompanhamento radiográfico há cada 3 meses, por meio de radiografias periapicais, para controlar a relação física espacial entre o material e o ápice, pois se o dente for movimentado em direção ao material, poderá ocorrer uma reabsorção apical localizada. Por fim, destacam que, caso seja necessário um tratamento endodôntico no início ou meio do tratamento ortodôntico, o ideal é deixar o canal pronto, mas com uma obturação provisória e postergar a realização da obturação definitiva para quando o tratamento ortodôntico terminar, evitando-se, dessa forma, a pseudo-sobreobturação.

DISCUSSÃO

Com relação aos efeitos da movimentação dentária em dentes tratados endodonticamente, a literatura ainda se apresenta inconclusiva e controversa. Alguns estudos (HAMILTON; GUTMANN, 1999; MOTOKAWA *et al.*, 2011) destacam que há uma diferença estatisticamente significativa entre a probabilidade de dentes tratados endodonticamente sofrerem menor reabsorção radicular quando submetidos à movimentação ortodôntica, em comparação a dentes vitais. Todavia, outros (SPURRIER *et al.*, 1990; ESTEVES *et al.*, 2007; MIRABELLA; ARTUN, 1995) não encontraram diferenças significativas ao compararem a reabsorção radicular apical observada radiograficamente nos dentes tratados e não tratados endodonticamente frente à movimentação ortodôntica. Não obstante, segundo Consolaro, Miranda e Consolaro (2020), não há na literatura evidências de que a movimentação ortodôntica seja prejudicial para a reparação dos tecidos periapicais e apicais, incluindo o tecido ósseo. As forças aplicadas são tão leves que não promovem alteração dos fenômenos celulares e teciduais do reparo periapical e apical.

Segundo Mirabella e Artun (1995), o tecido pulpar não influencia no processo de movimentação ortodôntica, que ocorre de forma restrita no tecido periodontal. Além disso, em seu estudo, o tratamento endodôntico foi abordado com um fator preventivo em relação à

reabsorção radicular. Entretanto, Hamilton e Gutman (1999) abordam em seu estudo que a polpa dentária sofre injúria, processo no qual os neuropeptídeos atuam sobre o fluido sanguíneo e o metabolismo celular, podendo, dessa forma, estar envolvidos na reabsorção radicular.

O acompanhamento radiográfico é de suma importância para controlar lesões radiculares. A presença de reabsorção e a suscetibilidade individual podem ser detectadas nas radiografias realizadas antes do tratamento. Nestes casos, deve-se conduzir o tratamento ortodôntico de forma mais cuidadosa, observando a evolução das lesões decorridos 90 dias de tratamento (CAPELOZZA FILHO; SILVA FILHO, 1998).

A movimentação ortodôntica não parece influenciar no processo do reparo periodontal apical de dentes com lesão crônica; dessa forma, a mesma pode ser iniciada, em média, em 30 dias após o tratamento endodôntico adequado ter sido realizado (OLIVEIRA *et al.*, 2016). Ratificado por Consolaro e Consolaro (2013), que afirmam que desde que o tratamento endodôntico tenha sido realizado de forma satisfatória, a movimentação ortodôntica não influencia no reparo das lesões periapicais. Dessa forma, orienta-se aguardar cerca de 15 a 30 dias para se iniciar a movimentação ortodôntica.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou observar que:

- A movimentação ortodôntica pode ser realizada em dentes tratados endodonticamente, pois os mesmos não apresentam risco aumentado para desenvolver reabsorção radicular após ortodontia.
- Caso haja insucesso, deve-se saber que as forças ortodônticas não modificam a virulência da microbiota ou a sua composição. Nestes casos, deve-se considerar que o insucesso do tratamento endodôntico equivale ao insucesso de dentes tratados endodonticamente que nunca foram movimentados.
- Orienta-se aguardar cerca de 15 a 30 dias após o tratamento endodôntico para iniciar o tratamento ortodôntico, tendo em vista que nesse período ocorrerá a reabsorção do exsudato e a migração do infiltrado inflamatório do local.

REFERÊNCIAS

BREZNIAK, N.; WASSERTEIN, A. Root resorption after orthodontic treatment: parte 1. Literature review. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 3, n. 1, p. 62-66, 1993.

Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2176-94512013000400015>. Acesso em: 14 ago. 2023.

CAPELOZZA FILHO, L.; SILVA FILHO, O. G. Reabsorção radicular na clínica ortodôntica: atitudes para uma conduta preventiva. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar**, v. 3, n. 1, p. 104-126, 1998. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001131154>. Acesso em: 14 ago. 2023.

CONSOLARO, A. *et al.* Reabsorção óssea à distância na movimentação ortodôntica: quando se inicia e o como ocorre a reorganização periodontal. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 16, n. 3, p. 25-31, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2176-94512011000300003>. Acesso em: 14 ago. 2023.

CONSOLARO, A.; BITTENCOURT, G. Why not to treat the tooth canal to solve external root resorptions? Here are the principles! **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 21, n. 6, p. 20-25, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.21.6.020-025.oin>. Acesso em: 14 ago. 2023.

CONSOLARO, A.; CONSOLARO, R. B. Fez a endodontia: E agora? Quando movimentar? Fundamentos biológicos. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 12, n. 3, p. 123-128, 2013. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en/lil-707655>. Acesso em: 14 ago. 2023.

CONSOLARO, A.; MIRANDA, D. A. O.; CONSOLARO, R. B. Orthodontics and Endodontics: times of clinical decision-making. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 25, n. 3, p. 20-29, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.25.3.020-029.oin>. Acesso em: 14 ago. 2023.

ESTEVEZ, T.; RAMOS, A. L.; PEREIRA, C. M.; HIDALGO, M. M. Orthodontic root resorption of endodontically treated teeth. **JOE**, v. 33, n. 2, p. 119-122, Feb. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.09.007>. Acesso em: 14 ago. 2023.

HAMILTON, R. S.; GUTMANN, J. L. Endodontic-orthodontic relationships: a review of integrated treatment planning challenges. **International Endodontic Journal**, v. 32, n. 5, p. 343-360, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.1999.00252.x>. Acesso em: 14 ago. 2023.

MATTISON, G. D.; DELIVANIS, H. P.; JOHNS, P. I. Orthodontic root resorption of vital and endodontically treated teeth. **Journal of Endodontics**, v. 10, n.8, p. 354-358, 1984. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(84\)80154-5](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(84)80154-5). Acesso em: 14 ago. 2023.

MIRABELLA, A. D.; ARTUN, J. Risk factors for apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 108, n. 1, p. 48-55, 1995. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(95\)70065-X](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(95)70065-X). Acesso em: 14 ago. 2023.

MOTOKAWA, M. *et al.* Association between root resorption incident to orthodontic treatment and treatment factors. **European Journal of Orthodontics**, v. 34, n. 3, p. 350-356, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjr018>. Acesso em: 14 ago. 2023.

OLIVEIRA, D. C. et al. Movimentação ortodôntica de dentes com necrose pulpar e lesão periapical crônica tratados endodonticamente. **Revista Gestão & Saúde**. v. 14, n. 1, p. 14-21, 2016. Disponível em:

<https://www.herrero.com.br/files/revista/filecb44019092dc7650faa2468c9d6a0d31.pdf>.

Acesso em: 14 ago. 2023.

SPURRIER, S. W. *et al.* A comparison of apical root resorption during orthodontic treatment in endodontically treated vital teeth. **Journal of Orthodontics and Dentofacial**

Orthopedics, v. 97, n. 2, p. 130-134, 1990. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(90\)70086-R](https://doi.org/10.1016/0889-5406(90)70086-R). Acesso em: 14 ago. 2023.

WALKER, S. L.; TIEU, L.D.; FLORES- MIR, C. Radiographic comparison of the extent of orthodontically induced external apical root resorption in vital and root-filled teeth: a systematic review. **European Journal of Orthodontics**, v. 35, n. 6, p. 796-802, 2013.

Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjs101>. Acesso em: 14 ago. 2023.