

## Reabsorção radicular em pacientes tratados com aparelho ortodôntico fixo e com alinhadores: uma revisão de literatura

### Root resorption after orthodontic treatment with fixed appliances and clear aligners: a literature review

### Resorción radicular en pacientes tratados con aparatos ortodónticos fijos y alineadores: revisión de la literatura

Lidiane Milita Santi Botton 

Franciely França 

Cintia Helena Zingaretti Junqueira-Mendes 

Lucas Marzullo Mendes 

Fábio Marzullo Zaroni 

Leandro Marzullo Mendes 

Marcelo Vinicius Valerio 

#### Endereço para correspondência:

Lidiane Milita Santi Botton

Rua Padre José Lopacinski

81280-080 - Curitiba - Paraná - Brasil

E-mail: [lmsbotton@outlook.com](mailto:lmsbotton@outlook.com)

**RECEBIDO:** 02.06.2021

**MODIFICADO:** 05.06.2021

**ACEITO:** 06.07.2021

#### RESUMO

A popularização dos alinhadores ortodônticos nas últimas décadas é inquestionável. Características como estética favorável, conforto e facilidade de higienização justificam este fato. A literatura ortodôntica relacionada a este tipo de aparelho encontra-se também em crescimento. Embora diversos estudos envolvam, principalmente, sua eficiência e empregabilidade em casos das mais diversas severidades, especial atenção pode ser conferida à avaliação de um efeito colateral inevitável da movimentação dentária induzida: a reabsorção radicular. Descrever comparativamente a reabsorção radicular em pacientes tratados com aparelho ortodôntico fixo e com alinhadores. A reabsorção radicular acompanha pacientes tratados com ambos os aparelhos, mas com maior severidade naqueles tratados com aparelho fixo. A maior parte dos estudos nos quais esta condição foi avaliada o fez em pacientes tratados sem extrações, ou em grupos que mesclaram protocolos extracionistas e não extracionistas. A

reabsorção radicular parece tender a expressar-se de maneira mais branda nos tratamentos com alinhadores, em relação aos realizados com aparelhos fixos. Entretanto, mais estudos avaliando especificamente a intensidade da reabsorção radicular em grupos compatibilizados quanto à severidade oclusal inicial, quantidade de alteração oclusal e qualidade de finalização devem ser realizados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ortodontia. Reabsorção da raiz. Aparelhos ortodônticos removíveis.

#### ABSTRACT

The popularization of orthodontic aligners in recent decades is unquestionable. Characteristics such as favorable aesthetics, comfort and ease of cleaning justify this fact. The orthodontic literature related to this kind of device is also growing. Although several studies mainly involve its efficiency and employability in cases of the most diverse severities, special attention can be paid to the evaluation of an inevitable side effect of induced tooth movement: root resorption. To describe comparatively the root resorption in patients treated with fixed orthodontic appliances and clear aligners. Root resorption is present in patients treated with both devices, but with greater severity in those treated with the fixed ones. Most of the studies evaluated patients treated without extractions, or in groups in which extraction and non-extraction protocols were mixed. Comparability data is often missing. Root resorption seems to tend to be expressed more mildly in treatments with aligners, compared to those performed with fixed appliances. However, further studies specifically evaluating the intensity of root resorption in compatible groups regarding initial occlusal severity, amount of occlusal alteration and quality of completion should be performed.

**KEYWORDS:** Orthodontics. Root resorption. Orthodontic appliances, removable.

#### RESUMEN

La popularización de los alineadores en las últimas décadas es incuestionable. Características como la estética favorable, el confort y la facilidad de limpieza justifican este hecho. También está creciendo la literatura de ortodoncia relacionada con este tipo de aparato. Aunque varios estudios se refieren principalmente a su eficiencia y empleabilidad en casos de las más diversas severidades, se puede prestar especial atención a la evaluación de un efecto secundario inevitable del movimiento dental inducido: la reabsorción radicular. Describir comparativamente la reabsorción radicular en pacientes tratados con aparatos fijos y alineadores. La reabsorción radicular acompaña a los pacientes tratados con ambos dispositivos, pero con mayor severidad en los tratados con dispositivo fijo. La mayoría de los estudios en los que se evaluó esta patología lo hicieron en pacientes tratados sin extracciones, o en grupos que mezclaban protocolos de extracción y no extracción. La reabsorción radicular parece tender a expresarse de forma más suave en los tratamientos con alineadores que en los realizados con aparatología fija. Sin embargo, se deben realizar más estudios que evalúen específicamente la intensidad de la reabsorción radicular en grupos compatibles con respecto a la gravedad oclusal inicial, la cantidad de alteración oclusal y la calidad de la terminación.

**PALABRAS CLAVE:** Ortodoncia. Resorción radicular. Aparatos ortodónticos removibles.

## INTRODUÇÃO

A busca da sociedade por abordagens mais discretas, conforto e o aumento do número de pacientes adultos em tratamentos ortodônticos justificam a popularidade crescente dos alinhadores nas últimas décadas. Ademais, facilitam a higiene bucal, por serem removíveis, bem como requerem menor tempo de tratamento, quando comparados aos aparelhos fixos<sup>1</sup>.

Embora inicialmente recomendados no tratamento de más oclusões leves, os alinhadores apresentam, atualmente, amplo potencial para tratamento de casos das mais variadas complexidades<sup>2-3</sup>.

Em decorrência desta expansão de suas possibilidades clínicas, a ciência ortodôntica tem buscado constantemente comparar os possíveis efeitos adversos dos alinhadores e da aparatologia fixa convencional. É necessário que seu custo-benefício seja avaliado do ponto de vista biológico. Como efeitos adversos, ou secundários, é possível compararem-se, por exemplo, as severidades das reabsorções radiculares. Em vias gerais, a severidade da reabsorção radicular está correlacionada com a susceptibilidade individual, anatomia dentária e o tipo de movimentação ortodôntica<sup>4</sup>. Entretanto, uma vez que a força oferecida pelo alinhador é intermitente, e não contínua, como a proporcionada pelos aparelhos fixos, existe a especulação de que a característica removível do aparelho redundaria em menor severidade nas reabsorções radiculares decorrentes da intervenção ortodôntica.

Assim, o objetivo desta revisão de literatura foi avaliar, comparativamente, a reabsorção radicular nos tratamentos realizados com os alinhadores ortodônticos e aparelhos fixos convencionais.

## REVISÃO DE LITERATURA

Como precursor dos alinhadores atuais, o posicionador dentário desenvolvido por Kesling, em 1945, surgiu idealmente com o objetivo de que os dentes, ao final do tratamento, alcançassem a oclusão ideal sem a interferência de bandas e fios. Aprimorar-se-ia a oclusão obtida com o tratamento convencional. O posicionador dentário era usado como um dispositivo de refinamento oclusal, mantendo a forma do arco, e serviria, adicionalmente, como contenção<sup>5</sup>. Entretanto, a necessidade de individualização do aparelho tornava sua confecção onerosa, quanto ao tempo de cadeira

necessário e confecção manual, trazendo um custo adicional ao paciente, ao final da intervenção principal. Por isso, este dispositivo não se tornou popular e caiu em desuso.

Mais tarde, em 1975, foram desenvolvidos os Guias de Erupção. Estes aparelhos uniam as características dos posicionadores dentários com os efeitos dos aparelhos ortopédicos funcionais<sup>6</sup>. Diferentemente do aparelho de Kesling, os Guias de Erupção apresentavam-se pré-fabricados em diversos tamanhos. Esta produção em série tornava seu custo acessível e sua utilização menos trabalhosa, permitindo que alcançassem grande popularidade e perdurassem até os dias atuais.

Em 1997, foi fundada a Align Technology (San Jose, Califórnia, EUA). A marca oferecia uma alternativa ao tratamento com aparatologia fixa: o alinhador Invisalign<sup>7</sup>. A partir de então, diversas marcas de alinhadores foram criadas até os dias atuais.

Quanto ao sistema de planejamento virtual envolvido, encontraram limitações na reprodutibilidade clínica do setup digital. Os movimentos verticais, particularmente os de intrusão dos incisivos centrais superiores, e as rotações obtidas foram significativamente menores do que o planejado, sendo a rotação de caninos superiores a mais discrepante da setup inicial<sup>8</sup>.

Do ponto de vista clínico, a efetividade dos alinhadores na correção dos problemas oclusais tem sido constantemente avaliada pela ciência ortodôntica, e, muitas vezes, comparada ao desempenho dos aparelhos fixos. Um estudo comparativo dos resultados do tratamento ortodôntico fixo tradicional e alinhadores, utilizando o sistema de classificação da qualidade final de resultado do Board Americano (Objective Grading System). Este sistema subtrai pontos para cada inadequação existente no conjunto oclusão/posicionamento radicular. Dois grupos de 48 pacientes, tratados com alinhadores versus aparelhos fixos, foram comparados. O grupo de alinhadores perdeu 13 pontos a mais que o grupo de aparelho convencional. Os escores do grupo de alinhadores foram inferiores aos dos aparelhos convencionais para inclinação vestibulo-lingual, contatos oclusais, relações oclusais e overjet. De acordo com o resultado, o alinhador seria deficiente em sua capacidade de corrigir grandes discrepâncias anteroposteriores e contatos oclusais, mas seria efetivo no fechamento dos espaços, correção de rotações anteriores e alturas das cristas marginais<sup>9</sup>. Não obstante,

os alinhadores têm se mostrado efetivos na correção de problemas com severidade baixa à moderada<sup>10</sup>.

Quanto à reabsorção radicular apical externa, apresentaram uma classificação de sua severidade relacionada à movimentação dentária induzida. Variando-se de uma leve irregularidade apical, até grande comprometimento radicular, esta escala consiste em: (1) reabsorção mínima (contorno apical irregular), (2) reabsorção moderada (menor ou igual a 2 mm), (3) reabsorção severa (maior que 2 mm, até 1/3 da raiz), e (4) reabsorção extrema (maior que 1/3 da raiz)<sup>11</sup>.

Nos movimentos intrusivos, por concentrarem maior área de pressão no ápice radicular, confrontando-o de maneira direta com o alvéolo, o risco de reabsorção é maior. Raízes mais pontiagudas tendem a reabsorções mais severas. De maneira semelhante, quando combinado com um movimento de retração anterior, a severidade da reabsorção radicular tende a ser maior. Além disso, em comparação com os movimentos extrusivos, os de intrusão podem causar até quatro vezes mais reabsorção radicular<sup>12</sup>.

Foram avaliados oitenta pacientes, tratados com alinhadores ortodônticos e com aparelhos fixos, sem extrações. Radiografias panorâmicas foram utilizadas para medir o comprimento das raízes antes e depois do tratamento. A reabsorção radicular, no grupo que passou por tratamento com alinhadores foi menor em comparação com o grupo dos aparelhos fixos<sup>13</sup>.

Realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o comprimento radicular dos incisivos superiores, após tratamento com alinhador, e compará-lo aos aparelhos ortodônticos fixos, convencionais e autoligáveis, utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico. Foram selecionados 33 indivíduos, com má oclusão classe I e apinhamento de 4 a 6 mm, divididos em 3 grupos, 11 no grupo de alinhadores, 11 no grupo dos aparelhos fixos convencionais e 11 no grupo dos aparelhos fixos autoligáveis. Todos os grupos apresentaram reabsorção significativa. No entanto, nos grupos de aparelhos fixos, a severidade das reabsorções foi maior<sup>14</sup>.

Avaliaram a prevalência e a gravidade da reabsorção radicular em pacientes tratados com alinhadores ortodônticos e aparelhos fixos por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT). A amostra foi composta por 70 indivíduos, divididos igualmente em um grupo de alinhadores e um grupo dos aparelhos fixos. A prevalência de reabsorção radicular no grupo de alinhadores foi significativamente

menor (56.30%) do que no grupo de aparelhos fixos (82.11%). Os incisivos laterais, em pacientes com aparelhos fixos, foram os dentes com maior prevalência de reabsorção, sendo que a menor foi nos caninos, em pacientes do grupo dos alinhadores<sup>15</sup>.

## DISCUSSÃO

Os alinhadores ortodônticos possuem alguns diferenciais positivos em relação aos aparelhos ortodônticos fixos. Incluem-se menor prevalência e risco de emergências, mais conforto, estética favorável, bem como facilidade de higienização dos dentes, sugerindo uma provável menor incidência de cáries vestibulares no período de tratamento. Além da redução no número de emergências, certas vezes, quando danificados, os alinhadores podem ser provisoriamente substituídos pelas placas anteriores, até que o paciente compareça ao consultório. Em relação ao desconforto, muito embora pareça não haver diferença após 3 meses de uso, os pacientes de alinhadores demonstram menor desconforto do que aqueles tratados com aparelhos fixos, nos primeiros dias após a instalação<sup>16</sup>.

Em relação à reabsorção radicular apical externa, quanto aos fatores biológicos, a susceptibilidade individual se mostra como um fator determinante no desenvolvimento da reabsorção radicular severa. Mesmo com movimentos de baixa intensidade e alto grau de controle, indivíduos com propensão ao desenvolvimento de reabsorção tenderão a apresentá-la de maneira significativa<sup>17</sup>. Ademais, a anatomia radicular, especialmente da região apical, e a presença de reabsorções previamente existentes denotam maior propensão ao seu desenvolvimento ou agravamento.

Considerando-se a classificação de Levander e Malmgren, o acompanhamento radiográfico dos dentes anteriores, especialmente nos 6 primeiros meses de tratamento, é um método simples, rápido, prático e de baixo custo, para que o comportamento do ápice radicular seja avaliado<sup>11</sup>. Uma vez que a predisposição à reabsorção tenderá a expressar-se neste período, o profissional poderá conduzir sua intervenção de maneira a preservar, com esmero, a integridade dentária durante o tratamento.

Quanto aos fatores técnicos envolvidos, o fator preponderante parece ser a intensidade e o tipo de força aplicada. Os estudos que avaliaram os riscos de reabsorção radicular apontam a força continua como sendo um dos fatores etiológicos dessa complicação.

A força ortodôntica contínua leva ao microtrauma do ligamento periodontal, ativando células de inflamação, e desencadeando a reabsorção. Por outro lado, a força intermitente aplicada sobre o dente tenderia a prevenir a formação de áreas hialinizadas, permitindo a reorganização do ligamento periodontal e a restauração da circulação sanguínea quando as forças não estão ativas. Este restabelecimento da homeostasia nem sempre seria possibilitado suficientemente pela mecânica fixa, o que repercutiria em reabsorções radiculares menos severas no tratamento com alinhadores<sup>18</sup>. Esta seria a explicação aos resultados dos estudos que demonstraram uma menor severidade das reabsorções radiculares nos tratamentos com alinhadores ortodônticos, quando comparados com os aparelhos fixos<sup>14</sup>. Adicionalmente, a programação, através do software, das forças aplicadas e do movimento necessário tem sido apontada com um possível fator colaborador para reabsorções de menor intensidade<sup>13</sup>. Além disso, é válido considerar-se que, uma vez que os alinhadores têm demonstrado maior efetividade no tratamento de más oclusões variando de suaves a moderadas, as movimentações por eles realizadas nos diversos estudos foram, também, moderadas. Esta possibilidade explicaria a menor taxa de reabsorção previamente encontrada. Por esta razão, mais estudos, com amostras compatibilizadas quanto à severidade inicial da má oclusão (através de índices oclusais, como o Índice de Discrepância do Board americano), bem como quanto à quantidade de alterações oclusais realizadas, são necessários.

## CONCLUSÃO

O tratamento ortodôntico com alinhadores ortodônticos tende a expressões mais brandas de reabsorção radicular apical externa, em relação aos realizados com aparelhos fixos.

Estudos, preferencialmente prospectivos, com comparações específicas entre grupos compatibilizados quanto à severidade oclusal inicial, quantidade de alterações oclusais, e qualidade final de resultado devem ser realizados.

## REFERÊNCIAS

1. Karkhanechi M, Chow D, Sipkin J, Sherman D, Boylan RJ, Norman RG et al. Periodontal status of adult patients treated with fixed buccal appliances and removable aligners over one year of active orthodontic therapy. *Angle Orthod.* 2013;83(1):146-51.
2. Li W, Wang S, Zhang Y. The effectiveness of the Invisalign appliance in extraction cases using the the ABO model grading system: a multicenter randomized controlled trial. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(5):8276-82.
3. Lombardo L, Colonna A, Carlucci A, Oliverio T, Siciliani G. Class II subdivision correction with clear aligners using intermaxillary elastics. *Prog Orthod.* 2018;19(1):32.
4. Lopatiene K, Dumbravaite A. Risk factors of root resorption after orthodontic treatment. *Stomatologija.* 2008;10(3):89-95.
5. Kesling HD. The philosophy of the tooth positioning appliance. *Am J Orthod.* 1945;31(6):297-304.
6. Bergersen EO. The eruption guidance myofunctional appliances: how it works, how to use it. *Funct Orthod.* 1984;1(3):28-29, 31-25.
7. Brazil AT. 2020.
8. Charalampakis O, Iliadi A, Ueno H, Oliver DR, Kim KB. Accuracy of clear aligners: A retrospective study of patients who needed refinement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;154(1):47-54.
9. Djeu G, Shelton C, Maganzini A. Outcome assessment of Invisalign and traditional orthodontic treatment compared with the American Board of Orthodontics objective grading system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128(3):292-8; discussion 298.
10. Zheng M, Liu R, Ni Z, Yu Z. Efficiency, effectiveness and treatment stability of clear aligners: a systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res.* 2017;20(3):127-33.
11. Levander E, Malmgren O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: a study of upper incisors. *Eur J Orthod.* 1988;10(1):30-8.
12. Parker RJ, Harris EF. Directions of orthodontic tooth movements associated with external apical root resorption of the maxillary central incisor. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(6):677-83.
13. Yi J, Xiao J, Li Y, Li X, Zhao Z. External apical root resorption in non-extraction cases after clear aligner therapy or fixed orthodontic treatment. *J Dent Sci.* 2018;13(1):48-53.
14. Eissa O, Carlyle T, El-Bialy T. Evaluation of root length following treatment with clear aligners and two different fixed

orthodontic appliances. A pilot study. *J Orthod Sci.* 2018;7:11.

15. Li Y, Deng S, Mei L, Li Z, Zhang X, Yang C et al. Prevalence and severity of apical root resorption during orthodontic treatment with clear aligners and fixed appliances: a cone beam computed tomography study. *Prog Orthod.* 2020;21(1):1.
16. Cardoso PC, Espinosa DG, Mecnas P, Flores-Mir C, Normando D. Pain level between clear aligners and fixed appliances: a systematic review. *Prog Orthod.* 2020;21(1):3.
17. Brezniak N, Wasserstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part I: The basic science aspects. *Angle Orthod.* 2002;72(2):175-9.
18. Maltha JC, van Leeuwen EJ, Dijkman GE, Kuijpers-Jagtman AM. Incidence and severity of root resorption in orthodontically moved premolars in dogs. *Orthod Craniofac Res.* 2004;7(2):115-21.