



UNISUL

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

LUIZA PIAZZA ZANETTE

**REABSORÇÃO RADICULAR APICAL EXTERNA INDUZIDA
ORTODONTICAMENTE EM DIFERENTES MODALIDADES DE TRATAMENTO:
REVISÃO DE LITERATURA**

Tubarão

2020

LUIZA PIAZZA ZANETTE

**REABSORÇÃO RADICULAR APICAL EXTERNA INDUZIDA
ORTODONTICAMENTE EM DIFERENTES MODALIDADES DE TRATAMENTO:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Odontologia da Universidade do
Sul de Santa Catarina como requisito parcial à
obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientador: Prof.^a Daniela Daufenback Pompeo, Dr^a.

Tubarão

2020

LUIZA PIAZZA ZANETTE

**REABSORÇÃO RADICULAR APICAL EXTERNA INDUZIDA
ORTODONTICAMENTE EM DIFERENTES MODALIDADES DE TRATAMENTO:
REVISÃO DE LITERATURA**

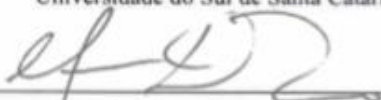
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Odontologia da Universidade do
Sul de Santa Catarina como requisito parcial à
obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Tubarão, 06 de julho de 2020.



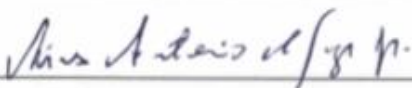
Professora e orientadora Daniela Daufenback Pompeo, Dr^a.

Universidade do Sul de Santa Catarina



Prof. Henrique Damian Rosário, Dr.

Universidade do Sul de Santa Catarina.



Prof. Aires Antonio de Souza Junior.

Universidade do Sul de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus.

Aos meus pais, meu avô, e minha família por todo o incentivo durante os anos de faculdade.

Ao meu namorado, pela compreensão e apoio.

As minhas grandes amigas da faculdade, que permitiram que essa caminhada fosse mais alegre, mais leve.

Aos meus amigos da vida, que direta ou indiretamente, contribuíram para chegar até aqui.

Á minha orientadora maravilhosa, por todo apoio e paciência durante a elaboração.

Aos meus professores, por todos os aprendizados que me possibilitaram de chegar até aqui.

RESUMO

A Reabsorção Radicular Apical Externa Induzida Ortodonticamente constitui uma das principais iatrogenias decorrentes da movimentação dentária induzida durante o tratamento ortodôntico. Atualmente, a Ortodontia tem à disposição diferentes dispositivos que podem ser utilizados para a movimentação dentária, como os aparelhos fixos convencionais e autoligados e os alinhadores invisíveis. Diante disso, o propósito deste trabalho é revisar quais são os fatores de risco para a Reabsorção Radicular Apical Externa Induzida Ortodonticamente e se há diferença na incidência e gravidade da mesma nos diferentes tipos de aparelhos. Foi realizada uma revisão de literatura nas bases de dados *PubMed*, *Lilacs*, *Medline*, *Scopus* e na literatura cinzenta (*Google Scholar*) buscando responder aos objetivos do presente estudo. Pode-se concluir que a Reabsorção Radicular Apical Externa Induzida Ortodonticamente é multifatorial, sendo influenciada por características dentárias, aspectos relacionados ao tratamento e fatores individuais. No que diz a respeito a diferença entre os aparelhos ortodônticos, os alinhadores invisíveis apresentaram menor risco de Reabsorção Radicular Apical Externa Induzida Ortodonticamente quando comparados aos outros aparelhos fixos.

Palavras-chave: Aparelhos ortodônticos. Braquetes ortodônticos. Movimento dentário. Ortodontia. Reabsorção da raiz.

ABSTRACT

Orthodontically Induced External Apical Root Reabsorption is one of the main iatrogenesis resulting from tooth movement induced during orthodontic treatment. Currently, Orthodontics has different devices available that can be used for tooth movement, such as conventional and self-ligating fixed braces and invisible aligners. Therefore, the purpose of this work is to review what are the risk factors for Orthodontically Induced External Apical Root Reabsorption and if there is a difference in its incidence and severity in different types of devices. A literature review was carried out in the databases PubMed, Lilacs, Medline, Scopus and in the gray literature (Google Scholar) seeking to answer the objectives of this study. It can be concluded that there are several factors that increase the risk of Orthodontically Induced External Apical Root Reabsorption, which involve dental characteristics, treatment characteristics and individual factors. Regarding the difference between orthodontic appliances, the aligners presented a lower risk compared to other fixed appliances.

Keywords: Orthodontic Appliances. Orthodontic Brackets. Orthodontics. Root Resorption. Tooth movement.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS.....	9
2.1	OBJETIVO GERAL	9
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
3	ARTIGO	10
4	CONCLUSÃO	29
	ANEXOS	34
	ANEXO A - NORMAS DA REVISTA ORTHO SCIENCE	35

1 INTRODUÇÃO

A Ortodontia é a única especialidade odontológica que utiliza o sistema inflamatório do corpo para resolver problemas funcionais, dentários e estéticos (CURRELL et al., 2019). O movimento dentário ortodôntico é um processo que combina adaptação óssea alveolar fisiológica a deformações mecânicas com lesão reversível do periodonto. Sob condições normais/saudáveis, esse movimento é realizado por remodelação óssea altamente coordenada e eficiente, combinando a formação óssea após a sua reabsorção (LI et al., 2018). De acordo com Lopez, Gonzalez e Plasencia (2019), o aparelho ortodôntico ideal não deve interferir na oclusão ou na higiene e não deve danificar os tecidos orais. Deveria ser leve, mas capaz de suportar forças mastigatórias, firmemente retido, que aplique uma força controlada entre as visitas e permita um bom controle da ancoragem.

Segundo Apajalahti e Peltola (2007), o encurtamento da raiz como resultado da Reabsorção Radicular Apical Externa Induzida Ortodonticamente (RRAEIO) é uma consequência indesejável do tratamento ortodôntico. Segundo o estudo de Handem e colaboradores (2016), de uma amostra total de 416 dentes, 207 (49,7%) não tiveram envolvimento radicular (nível 0), 157 (37,7%) apresentaram reabsorção leve (nível 1), 44 (10,5%) reabsorção moderada, 8 (1,92%) apresentaram acentuação reabsorção (nível 3) e nenhum dente apresentou reabsorção extrema (nível 4).

O processo de RRAEIO é complexo, envolvendo a interação entre as várias vias moleculares que conduzem reabsorção do cemento e dentina por odontoclastos/cementoclastos (FELLER et al., 2016). Currel e colaboradores (2019) sugerem que a RRAEIO seja o resultado da inter-relação entre fatores mecânicos e predisposição individual. Características do paciente, como o tipo de má oclusão, sexo, idade, morfologia radicular, anomalias dentárias e trauma, são possíveis fatores de risco.

A ocorrência da RRAEIO será minimizada por um cuidadoso planejamento e execução do tratamento e monitorização radiográfica. Pacientes submetidos a um movimento dental supostamente mais rápido podem ter um maior risco de reabsorção radicular, pois a mecânica ortodôntica pode ser considerada um fator etiológico do encurtamento das raízes após o tratamento (LEITE et al., 2012).

Janson (2012) relata sobre a incapacidade de eliminar os fatores intrínsecos do paciente que podem predispor à RRAEIO. Desse modo, os ortodontistas estão constantemente aprimorando materiais e técnicas para minimizar esse efeito indesejável do tratamento ortodôntico convencional. Em 1963, a primeira liga de níquel-titânio foi desenvolvida e

utilizada na Ortodontia. Logo após, foi desenvolvido o fio de níquel-titânio superelástico, que mantém a força de ativação por longo período de tempo, fazendo com que tenha menos ativações em períodos maiores. Segundo Lombardo e colaboradores (2019), desde que chegaram ao mercado da Ortodontia, os arcos de níquel-titânio (NiTi) têm sido os arcos de escolha para as fases de alinhamento e nivelamento inicial devido à sua capacidade de exercer forças leves e contínuas em uma ampla faixa de deflexão. Simultaneamente à evolução do fio, os aparelhos também melhoraram para tirar proveito da qualidade desses novos materiais reduzindo a magnitude da força aplicada sobre os dentes. Em 1995, foi introduzido o fio retangular entre os braquetes, com uma distância aumentada para diminuir ainda mais as forças e consequentemente fornecer uma intervenção ortodôntica mais biológica com menos desconforto para o paciente.

Nos últimos anos, o mercado da Ortodontia tem mostrado interesse considerável em aparelhos autoligados, que eliminam a necessidade de ligaduras metálicas ou elastoméricas, uma vez que possuem um sistema com clipe ou tampa que abre e fecha. Desde a sua chegada ao mercado, esses sistemas foram submetidos a numerosos estudos que demonstraram vantagens que lhes são atribuídas em comparação com os aparelhos convencionais. O principal benefício é uma redução no atrito, o que significa que, a nível clínico, há menos resistência ao deslizamento e, portanto, maior eficácia e eficiência durante alinhamento, fechamento de espaço e expansão. Além disso, também possui vantagens ligadas ao conforto do paciente e redução do tratamento total tempo (DEHBI et al., 2017).

De acordo com D'Apuzzo e colaboradores (2019), os alinhadores invisíveis têm sido utilizados na Ortodontia desde 1946, quando o Dr. Harold Kesling introduziu o uso de uma série de posicionadores termoplásticos para obter dentes alinhados. As principais vantagens desse tratamento são estética com maior aceitação do paciente e melhor qualidade de vida geral. O tratamento com alinhadores causa menos dor em comparação com o tratamento fixo tradicional, melhora da gengiva e índices de saúde periodontal.

Devido à ampla variedade de dispositivos utilizados em Ortodontia nos dias de hoje e devido o efeito colateral recorrente que é a RRAEIO, é de suma importância o conhecimento de Cirurgiões-Dentistas e pacientes sobre o comportamento de cada aparelho frente a essa variável. Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo revisar a literatura sobre a RRAEIO, analisando fatores de risco e consequências, e se há diferença na prevalência e severidade da reabsorção nos diferentes tipos de tratamentos ortodônticos comparando o aparelho autoligado, o aparelho convencional e os alinhadores invisíveis.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Revisar na literatura se há diferença na prevalência e severidade da Reabsorção Radicular Apical Externa no tratamento ortodôntico realizado com diferentes aparelhos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Revisar na literatura quais os fatores de risco e consequências para a Reabsorção Radicular Externa Induzida Ortodonticamente;
- b) Revisar na literatura se há diferença na prevalência e severidade da Reabsorção Radicular Externa Induzida Ortodonticamente nos tratamentos realizados com aparelho convencional.
- c) Revisar na literatura se há diferença na prevalência e severidade da Reabsorção Radicular Externa Induzida Ortodonticamente nos tratamentos realizados com aparelho autoligado.
- d) Revisar na literatura se há diferença na prevalência e severidade da Reabsorção Radicular Externa Induzida Ortodonticamente nos tratamentos realizados com alinhadores invisíveis.

3 ARTIGO

**REABSORÇÃO RADICULAR APICAL EXTERNA INDUZIDA
ORTODONTICAMENTE EM DIFERENTES MODALIDADES DE TRATAMENTO:
REVISÃO DE LITERATURA**
ORTHODONTICALLY INDUCED EXTERNAL APICAL RADICULAR
REABSORPTION IN DIFFERENT TREATMENT MODALITIES: LITERATURE
REVIEW

RESUMO

Reabsorção Radicular Apical Externa Induzida Ortodonticamente constitui uma das principais iatrogenias decorrentes da movimentação dentária induzida durante o tratamento ortodôntico. Atualmente, a Ortodontia tem à disposição diferentes dispositivos que podem ser utilizados para a movimentação dentária, como os aparelhos fixos convencionais e autoligados e os alinhadores invisíveis. Diante disso, o propósito deste trabalho é revisar quais são os fatores de risco para a Reabsorção Radicular Apical Externa Induzida Ortodonticamente e se há diferença na incidência e gravidade da mesma nos diferentes tipos de aparelhos. Foi realizada uma revisão de literatura nas bases de dados *PubMed*, *Lilacs*, *Medline*, *Scopus* e na literatura cinzenta (*Google Scholar*) buscando responder aos objetivos do presente estudo. Pode-se concluir que a Reabsorção Radicular Apical Externa Induzida Ortodonticamente é multifatorial, sendo influenciada por características dentárias, aspectos relacionados ao tratamento e fatores individuais. No que diz a respeito a diferença entre os aparelhos ortodônticos, os alinhadores invisíveis apresentaram menor risco de Reabsorção Radicular Apical Externa Induzida Ortodonticamente quando comparados aos outros aparelhos fixos.

Descritores: Aparelhos ortodônticos. Braquetes ortodônticos. Movimento dentário. Ortodontia. Reabsorção da raiz.

ABSTRACT

Orthodontically Induced External Apical Root Reabsorption is one of the main iatrogenesis resulting from tooth movement induced during orthodontic treatment. Currently, Orthodontics has different devices available that can be used for tooth movement, such as conventional and

self-ligating fixed braces and invisible aligners. Therefore, the purpose of this work is to review what are the risk factors for Orthodontically Induced External Apical Root Reabsorption and if there is a difference in its incidence and severity in different types of devices. A literature review was carried out in the databases PubMed, Lilacs, Medline, Scopus and in the gray literature (Google Scholar) seeking to answer the objectives of this study. It can be concluded that there are several factors that increase the risk of Orthodontically Induced External Apical Root Reabsorption, which involve dental characteristics, treatment characteristics and individual factors. Regarding the difference between orthodontic appliances, the aligners presented a lower risk compared to other fixed appliances.

Descriptors: Orthodontic Appliances. Orthodontic Brackets. Orthodontics. Root Resorption. Tooth movement.

INTRODUÇÃO

Os fundamentos biológicos e mecânicos do movimento ortodôntico são fundamentais para a compreensão de como corrigir a má oclusão dentária e/ou esquelética com aparelhos ortodônticos⁷. Segundo Jiang e colaboradores²⁸ (2016), o osso alveolar, o ligamento periodontal e o cemento são estruturas intimamente relacionadas no seu desenvolvimento e nas suas funções. Coletivamente, eles formam o periodonto, que é de relevância crítica não apenas ao movimento dentário ortodôntico, mas também à doença periodontal.

Segundo Krishnann e Davidovitch²⁹ (2006), o movimento dentário por aplicação de força ortodôntica é caracterizado por alterações na remodelação dos tecidos dentais e paradentais, incluindo polpa, ligamento periodontal, osso alveolar e gengiva. Esses tecidos, quando expostos a vários graus de magnitude, frequência e duração da força mecânica, expressam extensas alterações macroscópicas e microscópicas. O movimento dentário induzido ortodonticamente pode ocorrer de forma rápida ou lenta dependendo das características da força aplicada, intensidade e resposta biológica do ligamento periodontal. Esses fatores induzidos por forças mecânicas alteram a vascularização e o fluxo sanguíneo do ligamento periodontal, resultando em síntese local e liberação de várias chaves moleculares, como neurotransmissores, citocinas, fatores de crescimento, fatores estimuladores celulares e ácido araquidônico. Essas moléculas podem evocar respostas de vários tipos celulares dentro e ao redor dos dentes, proporcionando um microambiente favorável para a deposição de tecidos ou reabsorção, dependendo da área, se de tensão ou compressão.

A Reabsorção Radicular Apical Externa Induzida Ortodonticamente (RRAEIO) é uma consequência comum do movimento dentário ortodôntico, sendo considerada resultado de uma reação inflamatória²⁰ e refere-se à perda de substância dentária como consequência do movimento dentário, que está associada à supercompressão do ligamento periodontal. Tem sido sugerido que a RRAEIO pode ser um efeito colateral da atividade celular associada à remoção de tecido necrótico da zona hialinizada. A sua etiologia é definida como multifatorial e alguns fatores contribuintes são de origem mecânica. Sabe-se que a gravidade de reabsorção radicular está associada à distribuição do estresse na raiz, no ligamento periodontal e no osso alveolar³⁷.

Os aparelhos autoligados apresentam um sistema mais eficiente quando comparados ao convencional. Por apresentarem baixa fricção, facilitam a iniciação do movimento, diminuindo a resistência inicial⁴⁴. Segundo Tresse e colaboradores⁴³ (2017), os aparelhos autoligados têm sido amplamente utilizados pelos ortodontistas nos últimos anos e o seu sistema utiliza um clipe com abertura e fechamento que fixa o fio no interior dos dispositivos. A sua ativação é duas vezes mais rápida em relação ao convencional⁴³.

O tratamento ortodôntico com o uso de alinhadores invisíveis tornou-se popular por ser mais confortável e menos perceptível em comparação ao aparelho fixo¹⁵. Segundo Izhar e colaboradores²⁶ (2019), o movimento dos dentes sem o uso de bandas, suportes ou fios foi descrito em 1945 pelo Dr. H.D. Kesling. Ele relatou o uso de um aparelho de posicionamento dentário flexível e com o avanço da tecnologia ortodôntica, foi introduzido o *Invisalign*® em 1998, uma série de alinhadores de poliuretano removíveis. Cada alinhador é programado para mover um dente ou um pequeno grupo de dentes de 0,25 a 0,33 mm a cada 14 dias, podendo haver variáveis que podem afetar o movimento e o tempo de alteração dentária. Essas variáveis podem ser fatores biológicos, como ligamento periodontal, idade e sexo do paciente, comprimento da raiz, níveis ósseos, densidade óssea e medicamentos, além de certas condições sistêmicas que podem ter efeitos inibitórios, sinérgicos ou aditivos no movimento dentário ortodôntico.

Devido a ampla variedade de dispositivos utilizados em Ortodontia atualmente e devido ao efeito colateral recorrente que é a RRAEIO, é de suma importância o conhecimento de ortodontistas e pacientes sobre o comportamento de cada aparelho frente a essa variável. Desse modo, esse trabalho tem como objetivo revisar a literatura sobre a RRAEIO, analisando fatores de riscos e consequências, e se há diferença na prevalência e severidade da reabsorção nos aparelhos autoligados, convencionais e alinhadores invisíveis.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão de literatura nas bases de dados *PubMed*, *Lilacs*, *Medline*, *Scopus* e na literatura cinzenta (*Google Scholar*) buscando responder aos objetivos do presente estudo. Foram utilizados os seguintes termos: *root resorption*, *orthodontic treatment*, *clear aligner*, *self ligating brackets*, *conventional brackets*, *self ligating* e *induced tooth movement*.

Foram considerados artigos publicados nos últimos dez anos. Os resumos foram lidos para a seleção inicial e na segunda etapa, todos os artigos foram lidos da íntegra.

REVISÃO DE LITERATURA

A movimentação dentária e a Reabsorção Radicular Apical Externa Induzida Ortodonticamente (RRAEIO)

A Ortodontia é a única especialidade odontológica que utiliza o sistema inflamatório do corpo para resolver problemas dentários funcionais e estéticos. O movimento dentário induzido ortodonticamente envolve uma série de reações após a aplicação da força, o que torna os dentes vulneráveis à reabsorção radicular³⁹.

Segundo Ruskyte, Juozenaite e Kubiliute⁴⁰ (2019), o tratamento ortodôntico é utilizado para melhorar a aparência e alinhamento dos dentes, melhorando sua estética. Cada caso clínico requer uma abordagem diferente, baseada na escolha do tipo de aparelho ortodôntico, diferença na aplicação de forças e duração do tratamento, que depende do nível de alteração dentária e o período de “contenção”.

Horina e colaboradores²⁴ (2018) afirmam que o movimento dentário ortodôntico é uma resposta adaptativa do osso às forças e movimentos ortodônticos aplicados. Desse modo, o movimento dentário ortodôntico depende da reabsorção e formação coordenada de tecidos no osso circundante e ligamento periodontal. A carga ortodôntica usa hipóxia e líquidos locais, iniciando uma cascata inflamatória asséptica que culmina na reabsorção óssea pelos osteoclastos em áreas de compressão e deposição óssea pelos osteoblastos em áreas de tensão³⁴.

Segundo Ruskyte, Juozenaite e Kubiliute⁴⁰ (2019), quatro estruturas anatômicas são afetadas durante o tratamento ortodôntico: osso, ligamento periodontal, polpa e cemento. Essas estruturas são influenciadas pelas forças induzidas pelos aparelhos ortodônticos. A força ortodôntica ideal é aquela que produz o movimento dentário desejado nas condições existentes com o mínimo de esforço celular e de efeitos secundários. As forças excessivas sobrecarregam os tecidos periodontais e criam efeitos negativos³⁰.

A teoria da pressão-tensão explica que, para que exista remodelação óssea, é necessário que os mediadores químicos detectem compressão mecânica dos tecidos, assim

como mudanças no fluxo sanguíneo. Então, são consideradas duas áreas de remodelação óssea: a que sofre pressão, onde a atividade osteoclástica se realiza, ocorrendo reabsorção óssea; e uma área oposta, onde ocorre uma força de tensão com atividade osteoblástica, ocorrendo aposição óssea. Quando uma força prolongada é exercida sobre um dente, ele muda de posição dentro do espaço do ligamento periodontal, levando à liberação de citocinas, prostaglandinas e outros mensageiros químicos, os quais estimulam a diferenciação celular e a sua atividade de movimentação²⁹. No lado da pressão há um distúrbio do fluxo sanguíneo no ligamento periodontal comprimido, morte celular na área comprimida do ligamento periodontal (hialinização), reabsorção do tecido hialinizado por macrófagos e ativação das células clásticas, levando à reabsorção óssea no lado do tecido hialinizado. No lado da tensão, ocorre a descompressão do tecido e ativação das células blásticas, levando a formação de tecido. O deslocamento dentário ocorre após a conclusão desses processos no lado de compressão²⁸.

A reabsorção radicular é definida como um processo patológico ou fisiológico, sendo uma das consequências indesejáveis do tratamento ortodôntico que acomete principalmente nos incisivos superiores³⁵. Segundo Fontana e colaboradores²⁰ (2012), a RRAEIO é resultado de um processo inflamatório e seu diagnóstico é feito, na maioria dos casos, radiograficamente, pois os sintomas clínicos são ausentes, já que o aumento da mobilidade dentária é visto apenas em casos graves, com presença de perda óssea alveolar⁴¹.

A RRAEIO ocorre nas zonas de pressão, resultando no estreitamento do espaço do ligamento periodontal que, por sua vez, resulta na diminuição do calibre dos vasos e redução do fluxo sanguíneo. Diante disso, há isquemia, desenvolvimento de áreas necróticas e formação de tecido de hialinização com morte focal dos cementoblastos. É na fase de eliminação dos tecidos destruídos que ocorre o fenômeno de reabsorção radicular⁵. A magnitude da força depende do aparelho que aplica a força, do movimento a ser executado, da área radicular total envolvida, da quantidade de osso suporte e das características do periodonto de sustentação e proteção. Sendo que a magnitude de força ótima é caracterizada pela resposta celular máxima dos tecidos de suporte do dente, o que inclui a aposição e a reabsorção do osso alveolar, mantendo, ao mesmo tempo, a vitalidade desses tecidos³⁷.

Sugere-se que a RRAEIO seja o resultado da inter-relação entre fatores mecânicos e predisposição individual, além de características do paciente, como tipo de má oclusão, idade, morfologia radicular, anomalias dentárias e trauma. Há ainda outros fatores predisponentes, isoladamente ou em combinação, que podem contribuir para iniciação e progressão desta condição: fatores genéticos; fatores sistêmicos; suscetibilidade pessoal; morfologia das raízes; morfologia óssea alveolar; a magnitude, tipo (contínuo ou intermitente), direção e duração da

força ortodôntica aplicada; tipo de mecânica de tratamento (arcos retangulares ou redondos, molas, elásticos etc); natureza do movimento dentário (intrusão, extrusão, inclinação ou movimento corporal); distância do movimento dentário e duração total do tratamento ortodôntico¹⁶.

Fernandes e colaboradores¹⁷ (2017), mostraram que de todos os pacientes com tratamento ortodôntico, 32% apresentavam RRAEIO superior a 3 mm (milímetros) e apenas 2 a 5% apresentavam RRAEIO superior a 5 mm, sendo os incisivos superiores os dentes mais afetados. Quanto ao risco para RRAEIO, os autores observaram maior suscetibilidade em pacientes com início de tratamento mais tardio, ou seja, pacientes mais velhos; dentes com formas longas, finas, pontiagudas e não padronizadas, como serrilhas e pipetas; maior tempo de tratamento ortodôntico, que acarreta em maior quantidade de movimento e atividade celular produzida por aparelhos ortodônticos; presença de tratamento endodôntico; e dentes com histórico de trauma. Os autores não encontraram diferença na incidência entre homens e mulheres⁴².

Segundo Nieto-Nieto, Solano e Yanez-Vico³⁸ (2017), a origem étnica tem sido descrita como um fator importante, com indivíduos de origem asiática sendo menos predispostos ao RRAEIO do que hispânicos ou de origem branca.

Fernandes e colaboradores¹⁸ (2019), concordam que a ruptura dos movimentos (pausa de força) pode favorecer o processo de cicatrização do cimento, diminuindo o risco de RRAEIO, e afirmam também que o tratamento com extração de pré-molares, principalmente superiores, é um fator de risco aumentado para RRAEIO, pois representa uma quantidade maior de movimento ortodôntico.

Além disso, Apajalahti e Peltola³ (2007) observaram que quanto maior o tempo de tratamento com aparelho ortodôntico, maior será RRAEIO, porém, não só o tempo de tratamento prolongado aumenta a RRAEIO, mas também a quantidade de deslocamento radicular gerada pelo aparelho ortodôntico, a aplicação de forças pesadas durante o tratamento e o uso de fios retangulares.

Dudic e colaboradores¹² (2017) afirmam que a perda de material da raiz apical é imprevisível e, quando se estende para a dentina, é irreversível. Segundo Feller e colaboradores¹⁶ (2016), a densidade óssea também tem relação com a reabsorção, pois quanto mais denso o osso é, maior a força necessária para induzir o movimento dentário e mais reabsorção pode ocorrer. Como consequência, os dentes localizados na mandíbula apresentaram maior reabsorção do que os localizados na maxila. Quanto maior o estresse compressivo, maior o risco de RRAEIO.

Ainda segundo Feller e colaboradores¹⁶ (2016), existem estratégias para minimizar a RREAIO, sendo necessário identificar fatores de risco locais na fase de planejamento do tratamento, limitar a duração do tratamento para cada caso, usar forças intermitentes leves e adequada e monitorar semestralmente por meio de radiografias, a fim de detectar qualquer possível reabsorção radicular no estágio inicial.

Diferentes sistemas de aparelhos ortodônticos

Galan-Lopez, Gonzalez e Plasencia²¹ (2019) propuseram que o aparelho ortodôntico ideal não deveria interferir na oclusão e na higiene e não deveria danificar os tecidos bucais. Deveria ser leve, mas capaz de suportar forças mastigatórias. Ser firmemente retido e com aplicação de uma força controlada, permitindo um bom controle da ancoragem.

Janson²⁷ (2012) relata que incapazes de eliminar os fatores intrínsecos do paciente que podem predispor à reabsorção radicular, os ortodontistas estão constantemente aprimorando materiais e técnicas para minimizar esse efeito indesejável do tratamento ortodôntico convencional. Em 1963, a primeira liga de níquel-titânio foi desenvolvida. Em 1971, foi utilizada pela primeira vez na Ortodontia. Vinte e dois anos depois, os novos fios “elásticos” de níquel-titânio (NiTi), que proporcionam torque e continuidade de forças com grandes quantidades de ativação e por longos períodos de tempo, foram desenvolvidos na China e no Japão. Simultaneamente à evolução do fio, os dispositivos ortodônticos eram também melhorados para tirar proveito da qualidade desses novos materiais, na redução da magnitude da força aplicada para os dentes. Em 1995, foi introduzido o sistema de fios retangulares com uma distância aumentada para diminuir ainda mais as forças e, conseqüentemente, fornecer uma intervenção ortodôntica mais biológica com menos desconforto para o paciente.

Segundo Lombardo e colaboradores³⁶ (2019), desde que chegaram ao mercado da Ortodontia, os arcos de níquel-titânio têm sido os arcos de escolha para as fases de alinhamento e nivelamento inicial devido à sua capacidade de exercer forças leves e contínuas em uma ampla faixa de deflexão. Em particular, a superelasticidade é propriedade de um arco de NiTi, que lhe permite gerar forças constantes, independentemente do grau de deflexão. Como correlação entre a área radicular e as forças ortodônticas a serem aplicadas, as forças que atuam nos incisivos precisam ser consideravelmente menores do que as exercidas na região de molar. Embora ainda não exista consenso na literatura sobre o que constitui uma força “leve” de uma perspectiva clínica, a RRAEIO que ocorre devido à força excessiva parece afetar principalmente as regiões dos incisivos.

Embora os aparelhos fixos convencionais tenham sido conhecidos como o padrão-ouro no tratamento ortodôntico por muito tempo por serem eficazes na qualidade do resultado do sorriso⁹, nos últimos anos, o mercado da Ortodontia tem mostrado interesse considerável em braquetes autoligados, que eliminam a necessidade de ligaduras metálicas ou elastoméricas, uma vez que possui um clipe ou tampa que abre e fecha¹¹.

Segundo Fleming e Johal¹⁹ (2010), os braquetes autoligados não são conceitualmente novos, tendo sido pioneiros na década de 1930. Eles têm sofrido um reavivamento nos últimos 30 anos, com o aumento na variedade de novos aparelhos em desenvolvimento.

Trevizan e colaboradores⁴⁴ (2017) afirmam que as principais vantagens demonstradas pelos braquetes autoligados incluem: menor atrito no deslize, utilização de forças leves, maior controle de movimentos dentários, menor necessidade de ativação, diminuição de retenção de placa bacteriana, entre outros.

Segundo Tresse e colaboradores⁴³ (2017), os dispositivos autoligados podem ser divididos em duas principais categorias, ativos e passivos, com relação aos seus mecanismos de fechamento. Os ativos têm um clipe de mola que armazena energia para pressionar o arco nos dispositivos autoligados. Já os passivos têm uma tampa que pode ser fechada sem invadir o lúmen da fenda, não exercendo nenhuma força sobre o arco. Esses dispositivos são referidos como tendo menos atrito, uma taxa mais alta de movimento e menor período de tratamento³³.

O tratamento com alinhadores tornou-se popular por ser mais confortável e menos perceptível em comparação com o aparelho fixo, afirmam Fang, Qil e Liu¹⁵ (2019). Recentemente tem modificado o interesse dos pacientes na escolha da terapia ortodôntica. O sistema de terapia termoplástica com alinhadores transparentes, *Invisalign®* (Align Technology, EUA), foi introduzido no campo da Ortodontia em 1997. Esses alinhadores consistem em uma série de aparelhos de plástico transparentes e removíveis que o paciente utiliza sequencialmente para alcançar o resultado final¹. O tratamento com alinhadores evoluiu principalmente ao longo dos últimos 15 anos através de novas tecnologias e materiais para ampliar a gama de movimentos dentários. As principais vantagens do tratamento são: melhor estética, maior aceitação e melhor qualidade de vida geral, menor nível de dor em comparação a um tratamento fixo convencional, melhora da saúde gengival e melhora dos índices de saúde periodontal. No entanto, existem algumas limitações significativas no tratamento de más oclusões complexas¹⁰.

Reabsorção Radicular Apical Externa Induzida Ortodonticamente (RRAEIO) nos diferentes tipos de aparelhos

Iglesias-Linares e colaboradores²⁵ (2017), avaliaram os diferentes tipos e magnitudes de força ortodôntica associando-as à RRAEIO nos alinhadores invisíveis e aparelhos convencionais. Observaram que a RRAEIO pode afetar qualquer dente, embora os mais suscetíveis tenham sido os incisivos centrais e laterais superiores. Foram incluídos no estudo 372 pacientes que finalizaram o tratamento ortodôntico com alinhadores invisíveis (*Invisalign®*, *Align Technology*, EUA) ou aparelhos fixos (técnica do arco reto, CEOSA DM, Madri). Pacientes tratados com alinhadores invisíveis foram duas vezes menos propensos a serem afetados do que aqueles com aparelhos fixos. Segundo os autores, existem diferenças no tipo de força entre intermitentes (alinhadores) versus aparelhos contínuos (fixos), e o controle de potência de força do primeiro é maior. Forças intermitentes podem permitir que o cemento radicular consiga se “recuperar” e evitar reabsorção adicional durante a pausa. Sob as condições do presente estudo clínico, a predisposição para ocorrer RRAEIO com alinhadores invisíveis tem menor risco em comparação aos aparelhos fixos. E também foi demonstrado que mais de um terço dos indivíduos tratados com aparelhos fixos podem perder mais de 3 mm de comprimento radicular, enquanto 2% a 5% da população tratada ortodonticamente foi descrita como tendo RRAEIO grave de até 5 mm, que pode ameaçar a função e a vida útil do dente envolvido.

Aldeeri e colaboradores² (2018) compararam na literatura a RRAEIO em casos tratados com alinhadores invisíveis e aparelhos convencionais fixos. A RRAEIO foi classificada com base na severidade em: a) superfície radicular ou reabsorção do cemento acompanhada de remodelação; b) Reabsorção profunda que afeta o cemento radicular e as camadas externas de dentina acompanhadas de reparo do cemento e; (c) Reabsorção radicular circunferencial com evidente encurtamento da raiz. Com relação à localização da RRAEIO, foi mais encontrada em incisivos laterais seguidos por incisivos centrais superiores, incisivos laterais inferiores, incisivos centrais inferiores e caninos superiores; enquanto os dentes menos afetados foram caninos inferiores. Eles concluíram que o uso dos alinhadores não apresenta menor risco de desenvolver RRAEIO quando comparado com aparelhos fixos.

Elhaddaoui e colaboradores¹⁴ (2017), realizaram uma revisão sistemática comparando a incidência e gravidade da RRAEIO em casos tratados com alinhadores invisíveis e aparelhos fixos, tendo incluído três estudos. O estudo de Krieger e colaboradores³¹ (2011), avaliando a incidência e gravidade da reabsorção radicular após tratamento ortodôntico usando alinhadores (*Invisalign®*), mostrou que 54% dos dentes tratados não apresentaram sinais de

reabsorção. O estudo de Barbagallo e colaboradores⁴ (2008) compararam forças pesadas e forças leves em molares movimentados com aparelhos fixos e alinhadores. Mostrou, por sua vez, que o grupo tratado com forças pesadas apresentou a maior incidência de RRAEIO, e o tratado com forças leves, seja por alinhadores ou aparelho fixo, a incidência foi a mais baixa. Já o estudo de Brandon⁶ (2010) comparou a incidência e gravidade da reabsorção radicular em incisivos e caninos após tratamento ortodôntico com aparelhos fixos e alinhadores invisíveis (*Invisalign*®). Mostrou que nenhuma reabsorção radicular foi detectada no grupo com dentes tratados por alinhadores, enquanto que, no grupo com dentes tratados com aparelhos fixos, 2% a 50% dos dentes apresentaram sinais de reabsorção radicular. A incidência de reabsorção severa foi de 2,2%, observada apenas nos incisivos laterais superiores. Assim, a revisão sistemática concluiu que alinhadores podem apresentar RRAEIO e todos os fatores apontam para uma incidência relativamente baixa de reabsorção radicular após o tratamento com alinhador ortodôntico comparado com aparelhos fixos. Contudo, a incidência e gravidade de reabsorção são menores em comparação com os resultados relatados para aparelhos fixos.

Eissa, Calyle e El-bialy¹³ (2018) avaliaram o grau de RRAEIO após o tratamento com alinhadores *Smart Track*® e comparou-os com dois aparelhos ortodônticos fixos diferentes – braquetes autoligados ativos e passivos. A região de incisivos central e lateral superior é considerada a mais suscetível para reabsorção. Um terço dos pacientes tratados com aparelhos fixos mostrou mais de 3 mm de RRAEIO, considerando que pelo menos 2% dos pacientes ortodônticos mostrou mais de 5 mm. Alguns tipos de alinhadores removíveis podem ter o potencial de minimizar a reabsorção radicular induzida por Ortodontia devido à propriedade piezoelétrica (capacidade de alguns cristais gerarem tensão elétrica por resposta a uma pressão mecânica) estudada por esses materiais. Os grupos foram comparados quanto à idade dos pacientes, duração do tratamento e apinhamento dental pré-tratamento. No grupo I (alinhadores *Smart Track*®), todos os incisivos superiores apresentaram diminuição estatisticamente significativa do comprimento como indicação de RRAEI. No grupo II (autoligado passivo), todos os incisivos superiores apresentaram reabsorção radicular significativa. Em relação às medições no grupo III (autoligado ativo), todos os incisivos apresentaram reabsorção radicular significativa. A comparação intergrupos revelou diferenças significativas na reabsorção radicular entre os grupos I e III, considerando que não foi observada diferença significativa entre os grupos I e II. No presente estudo, o tratamento médio foi semelhante entre todos os grupos e a duração do tratamento não contribuiu para nenhuma diferença na reabsorção radicular. Os achados deste estudo mostraram que todos os casos tratados com alinhadores mostraram RRAEIO significativamente menor do que aqueles tratados com aparelhos fixos. A

partir da análise concluiu-se que alinhadores poderiam ser pré-programados para controlar a magnitude da força aplicada nos dentes e, conseqüentemente, o estresse na área apical pode ser controlado para prevenir ou mesmo minimizar a incidência de RRAEIO. Todos os casos tratados com aparelho fixo autoligado passivo e forças leves também apresentaram RRAEIO, o que mostra que a força não é fator decisivo.

Krieger e colaboradores³² (2013) investigaram a incidência e a gravidade da RRAEIO em incisivos superiores em pacientes tratados com alinhadores e, se fatores externos, como idade e sexo, poderiam influenciar na RRAEIO. Todos os pacientes tiveram no mínimo dois dentes afetados com redução do comprimento da raiz. De todos os pacientes, 61% tiveram um mínimo de um dente com uma redução de 20% no comprimento da raiz depois do tratamento.

Chen, Hag e Zhou⁸ (2015) avaliaram a extensão da RRAEIO dos incisivos superiores e inferiores em casos de Classe I com apinhamento severo anterior, comparando aparelhos autoligados e convencionais. Em relação à quantidade de reabsorção radicular, obteve-se uma média de 0,3 mm no grupo de autoligados e uma média de 0,35 mm no grupo de braquetes convencionais. A principal explicação pode ser devido à duração do tratamento e forças leves. Neste estudo, os tempos médios de tratamento foram semelhante entre os grupos. Os dentes mais suscetíveis à RRAEIO foram os incisivos inferiores e superiores, com destaque para os incisivos laterais inferiores. Com base nos resultados, diferença é insignificante, mostrando que os braquetes autoligados não induziram menos RRAEIO medido em radiografias periapicais do que os braquetes convencionais.

Handem e colaboradores²³ (2016) compararam o grau de RRAEIO em pacientes tratados com sistema autoligado e sistema de braquetes convencionais. Os grupos eram comparados por sexo, idades inicial e final, tempo de tratamento e índices de irregularidades mandibulares e maxilares. Não houve diferença intergrupos quanto ao valor da reabsorção radicular no final do tratamento. No grupo 1 (autoligado), do total de dentes avaliados, metade não apresentaram RRAEIO visível; dos que apresentaram, quase todos mostraram uma reabsorção leve; e nenhum apresentou reabsorção severa. No grupo 2 (não autoligado), do total de dentes avaliados, metade não mostrou RRAEIO visível; dos que apresentaram, a maioria apresentou reabsorção leve; e ninguém mostrou reabsorção severa. A magnitude da força não pareceu ser decisiva para a incidência da RRAEIO. Independente da magnitude da força e do regime de força, são esperadas grandes variações individuais nos níveis de RRAEIO, considerando a resposta metabólica individual à estímulos. Isso significa dizer que a causa do RRAEIO é multifatorial.

Gay e colaboradores²² (2017), com base em um estudo histológico em dentes movimentados ortodonticamente, mostraram uma ocorrência de RRAEIO maior que 90%. A RRAEIO é geralmente classificada como leve ou moderada na maioria pacientes ortodônticos. Todos os incisivos e caninos, primeiros pré-molares superiores e primeiros molares foram avaliados. Todos os pacientes tiveram no mínimo um dente afetado com redução do comprimento da raiz. 41% de todos os pacientes tinham um mínimo de um dente com uma redução de 20% no comprimento da raiz.

Leite e colaboradores³³ (2012) compararam a magnitude da RRAEIO em incisivos em pacientes em fase inicial de tratamento ortodôntico, com braquetes autoligados e convencionais. Com base na semelhança da quantidade de encurtamento da raiz nos grupos estudados, o *design* dos dispositivos (autoligado passivo ou convencional) pareceu não influenciar o grau de RRAEIO.

Fang, Qil e Liu¹⁵ (2019) estudaram a incidência e gravidade de RRAEIO em pacientes com alinhadores em comparação com pacientes com aparelho fixo convencional por meio de uma metanálise. Entre os 11 estudos incluídos, seis apresentaram menor incidência e gravidade de RRAEIO nos alinhadores, dois descreveram quase a mesma incidência e gravidade, enquanto os três restantes não relataram RRAEIO significativa. A reabsorção mais grave foi nos incisivos laterais superiores. Além disso, levaram em consideração dentes com múltiplas raízes e descobriram que a RRAEIO ocorreu em molares e pré-molares, embora dificilmente foram movimentados. Eles avaliaram variações da RRAEIO durante o tratamento ortodôntico com forças contínuas e intermitentes, descrevendo menos RRAEIO com forças intermitentes. A metanálise demonstra que os alinhadores não podem impedir a RRAEIO durante o tratamento ortodôntico, mas a incidência e a gravidade poderiam ser menor em comparação com os aparelhos fixos convencionais.

Elhaddaoui e colaboradores¹⁴ (2017) realizaram uma revisão sistemática comparando a incidência e a gravidade da RRAEIO entre grupos de tratamento com alinhadores e com fixo. Os resultados mostraram que alinhadores podem promover RRAEIO após tratamento ortodôntico. Contudo, a incidência e a gravidade de reabsorção são menores em comparação com os resultados relatados para sistemas fixos, nos quais o grupo de alinhadores não mostrou RRAEIO significativa, enquanto o grupo de fixo convencional variou de 2,2% a 50%.

DISCUSSÃO

O presente estudo realizou uma revisão de literatura a respeito dos fatores de risco e das diferenças na prevalência e severidade da RRAEIO em diferentes tipos de aparelhos ortodônticos. A RRAEIO é uma consequência do movimento dentário ortodôntico considerada como o resultado de uma reação inflamatória multifatorial.

Fernandes e colaboradores¹⁸ (2019), Nieto-Nieto, Solano e Yanez-Vico³⁸ (2017), Apajahti e Peltola³ (2007) e Fernandes e colaboradores¹⁷ (2017) mostraram que os incisivos centrais e laterais superiores foram considerados os mais suscetíveis à RRAEIO, seguido do incisivo lateral inferior e primeiros molares. Porém, Chen, Hag e Zhou⁸ (2015) afirmaram que dos dentes mais suscetíveis à RRAEIO, os principais foram os incisivos laterais inferiores.

Fernandes e colaboradores¹⁸ (2019), Nieto-Nieto, Solano e Yanez-Vico³⁸ (2017), Apajahti e Peltola³ (2007), e Fernandes e colaboradores¹⁷ (2017), corroboram que raízes mais longas (quanto maior a distância entre o ápice radicular até o ponto de aplicação da força ortodôntica, maior deslocamento e inclinação) e raízes com formas diferentes (como dilaceradas e forma de pipeta) também são mais suscetíveis. A intrusão dentária também está associada com o risco aumentado, principalmente quando associada a incisivos para tratamento de mordida profunda. Além disso, observaram que quanto maior o tempo de tratamento com aparelho ortodôntico, maior será a RRAEIO. Porém, não só o tempo de tratamento prolongado aumenta o risco, mas também a quantidade de deslocamento radicular gerada pelo aparelho ortodôntico, a aplicação de forças pesadas durante o tratamento e o uso de fios retangulares^{3,42}.

Fernandes e colaboradores¹⁷ (2017), Apajalahti e Peltola³ (2007) e Fernandes e colaboradores¹⁸ (2019), quanto às características dentárias da má oclusão, mostraram que o *overjet* foi o mais associado com o risco aumentado para a RRAEIO, principalmente quando maior do que 5 mm. Outras relações oclusais estudadas, como mordida aberta, *overbite*, relação molar de Angle e desalinhamento, não parecem ter relação com a gravidade da RRAEIO. Os autores também corroboram que movimentos dentários intermitentes podem favorecer o processo de cicatrização do cimento, diminuindo o risco de RRAEIO. Tratamentos que necessitam de extrações de pré-molares têm maior potencial de RRAEIO devido ao significativo movimento dentário pós-extração.

A respeito da idade do paciente, Fernandes e colaboradores¹⁷ (2017) e Travess, Harrys, Sandy⁴² (2004) observaram que quanto mais tarde o paciente iniciar o tratamento ortodôntico, maior será o risco de RRAEIO. E quanto ao sexo, não observaram diferença entre homens e mulheres. Em contrapartida, Apajalahti e Peltola³ (2007) demonstraram maior prevalência de RRAEIO em mulheres.

Quanto a presença de tratamento endodôntico em dentes que foram movimentados ortodonticamente, Fernandes e colaboradores¹⁷ (2017) observaram menos RRAEIO do que em dentes vitais. Por outro lado, Travess, Harrys e Sandy⁴² (2004) afirmaram que dentes não vitais, dentes tratados endodonticamente e com história de trauma prévio têm um aumento do risco de reabsorção.

Nieto-Nieto, Solano e Yanez-Vico³⁸ (2017) também acrescentam que a origem étnica tem sido descrita como um fator importante, com indivíduos de origem asiática sendo menos predispostos à RRAEIO do que hispânicos ou de origem branca.

Com relação à RRAEIO nos diferentes tipos de aparelhos, ao se comparar convencionais e autoligados, Chen, Hag e Zhou⁸ (2015), Handem e colaboradores²³ (2016) e Leite e colaboradores³³ (2012), demonstraram que o aparelho autoligado não influenciou a gravidade da RRAEIO, e braquetes autoligados não induziram menos RRAEIO do que os convencionais. Isso denota que, além da magnitude da força e da quantidade de força, são esperadas grandes variações individuais nos níveis de RRAEIO considerando-se a resposta metabólica individual aos estímulos, o que significa dizer que a causa do RRAEIO é multifatorial.

Ao se comparar alinhadores invisíveis com aparelhos fixos, estudos^{14,15,25} mostraram que os alinhadores podem desenvolver RRAEIO, porém, foram duas vezes menos propensos do que aqueles com aparelhos fixos. A incidência e gravidade de RRAEIO nos casos tratados com alinhadores são menores em comparação com os resultados relatados para aparelhos fixos. Segundo os autores Iglesias-Linaresa e colaboradores²⁵ (2017), Elhaddaoui e colaboradores¹⁴ (2017) e Fang, Qil e Liu¹⁵ (2019), existe diferença no tipo de força utilizada em alinhadores (forças intermitentes) quando comparado com aparelhos fixos (forças contínuas). Além disso, o controle da magnitude da força do primeiro é maior. Conclui-se que forças intermitentes podem permitir que o cimento radicular consiga se “recuperar” e evitar reabsorção adicional durante a pausa. Eissa, Calyle e El-bialy¹³ (2018) explicam que alguns tipos de alinhadores invisíveis podem ter o potencial de minimizar a RRAEIO devido à propriedade piezoelétrica (capacidade de alguns cristais gerarem tensão elétrica por resposta a uma pressão mecânica) e devido ao controle da magnitude da força aplicada nos dentes, o que consequentemente controla o estresse na área apical. Aldeeri e colaboradores² (2018) não corroboram com estes estudos, afirmando que o uso dos alinhadores não apresenta menor risco de desenvolver RRAEIO quando comparados com aparelhos fixos.

Em geral, pode-se compreender que a partir da análise dos fatores de risco é possível prever alguns aspectos que podem predispor os pacientes a um maior risco de

desenvolver RRAEIO e que, ainda assim, não se trata de uma ciência exata. A RRAEIO é complexa, sendo o resultado de uma combinação de fatores que cada vez mais a ciência vai elucidando e tornando a Ortodontia mais previsível e segura.

CONCLUSÃO

A partir da revisão de literatura realizada pode-se concluir que:

- a) Os dentes mais acometidos pela RRAEIO são os incisivos centrais e laterais superiores, seguidos dos incisivos laterais inferiores e primeiros molares;
- b) Os principais fatores de risco à RRAEIO são: dentes com raízes mais longas e/ou formas diferentes (dilaceradas e formato de pipeta); forças de intrusão; forças pesadas; força contínua; maior tempo de tratamento; maior deslocamento radicular; overjet aumentado; tratamento com extração de pré-molares; dentes tratados endodonticamente e traumatizados; e pacientes mais velhos;
- c) Com relação à prevalência e severidade da RRAEIO nos diferentes tipos de aparelhos, não há diferença significativa entre aparelhos convencionais e autoligados, entretanto, os alinhadores invisíveis parecem predispor menos os pacientes ao risco de RRAEIO;
- d) A RRAEIO é multifatorial e complexa, e na presença de fatores de risco, o Ortodontista deve atuar com cautela e monitorar o surgimento da mesma.

REFERÊNCIAS

- 1 Alajmi S, Shaban A, Al-azemi R. Comparasion of Short Term Oral Impacts Experienced by Patients Treated with Invisalign or Conventional Fixed Orthodontic Appliances. Med Princ Pract. 2019;234:127-130.
- 2 Aldeeri A, Alhammad L, Alduham A, Ghassan W, Shafhak S, Fatani E. Association of orthodontic cler aligners with root resorption using three-dimension measurements: A systematic review. J Contemp Dent Pract. 2018;19(2):1559-1565.
- 3 Apajalahti S, Peltola J. Apical Root Resorption after Orthodontic treatment-a: Restrospective study. Eur J of Orthod. 2007;29(4):408-412.
- 4 Barbagallo LJ, Jones AS, Petocz P, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: part 10. Comparison of the effects of invisible removable thermoplastic appliances with light

and heavy orthodontic forces on premolar cementum. A microcomputed-tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133(2):218-27

5 Brezniak N, Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 2. Literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;103(1):62-66.

6 Brandon F. A comparison of root resorption between invisalign treatment and contemporary orthodontic treatment. USC graduate Sch. Univ. of Southern California. 2010;2010:1-91.

7 Bumann E, Bowers F. A new cyte in orthodontics: Osteocytes in tooth movement. *Orthod Craniofac Res.* 2017;20:125-128.

8 Chen W, Haq A, Zhou Y. Root resorption of self- ligating and conventional preadjusted brackets in severe anterior crowding Class I patients: A longitudinal retrospective study. *BMC Oral Health.* 2015;15(1):1-6.

9 Christou T, Abarca R, Christou V, Kau C. Smile outcome comparison of Invisalign and traditional fixed-appliance treatment: A case-control study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2020;157(3):357-364.

10 D'apuzzo F, Perillo L, Carrico C, Castriflorio T, Grassia V, Lindauer S, et al. Clear aligner treatment: different perspective between orthodontics and general dentists. *Prog Orthod.* 2019;20(1):1-9.

11 Dehbi H, Azaroual M, Zaoui F, Halimi A, Benyahia H. Therapeutic efficacy of self-ligating brackets: A systematic review. *Int Orthod.* 2017;15(3): 297-311.

12 Dudic A, Giannopoulou C, Meda P, Montet X, Kilaridis S. Orthodontically induced cervical root resorption in humans is associated with the amount of tooth movement. *Eur J Orthod.* 2017;39(5):534-540.

13 Eissa O, Calyle 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):1-6.

14 Elhaddaoui R, Qoraich H, Bahije L, Zaoui F. Orthodontic aligners and root resorption: A systematic review. *Int Orthod.* 2017;15(1):1-12.

- 15 Fang X, Qil R, Liu C. Root resorption in orthodontic treatment with clear aligners: A systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res.* 2019; 22(4):259-269.
- 16 Feller R, Khammissa R, Thomaakis G, Fourie J, Lemmer J. Apical External Root Resorption and Repair in Orthodontic Tooth Movement: Biological Events. *BioMed Res Int.* 2016;2016:1-11.
- 17 Fernandes L, Capelli J, Campos K, Michelon M, Vidigal G. Avaliação dos possíveis fatores de risco para reabsorção radicular apical externa após tratamento ortodôntico. *Rev Bras de Odontol.* 2017;74(2):138-142.
- 18 Fernandes L, Figueiredo N, Antonucci C, Lages E, Andrade L, Junior J. Predisposing factors for external apical root resorption associated with orthodontic treatment. *Korean Assoc Orthod.* 2019;49(5):310-318.
- 19 Fleming P, Johal A. Self-ligating brackets in orthodontics a systematic review. *Angle Orthod.* 2010;80(3):575-584.
- 20 Fontana M, De Souza C, Bernardino J, Hoette F, Hoette M, Thum L, et al. Association analysis of clinical aspects and vitamin D receptor gene polymorphism with external apical root resorption in orthodontic patients. *Am Assoc Orthod.* 2012;142(3):339-347.
- 21 Galan-Lopez L, Gonzalez J, Plasencia E. A systematic review of the accuracy and efficiency of dental movements with Invisalign. *Korean Assoc Orthod.* 2019;49(3):140-149.
- 22 Gay G, Ravera S, Castriflorio T, Garuno F, Rossini G, Parrini S, *et al.* Root resorption during orthodontic treatment with invisalign®: a radiometric study. *Prog Orthod.* 2017;18(1):1-6.
- 23 Handem R, Janson G, Matias M, Freitas K, Lima D, Garib D, et al. External root resorption with tha self-ligating damon system – a retrospective study. *Prog Orthod.* 2016;17(1):1-6.
- 24 Horina J, Rietbergen B, Lulic T. Finite element model of load adaptive remodelling induced by orthodontic forces. *Med Eng Phys.* 2018;62:63-68.

25 Iglesias-Linares A, Sonnenberg B, Solano B, Yanez-Vico R, Solano E, Lindauer S, et al. Orthodontically induced external apical root resorption in patients treated with fixed appliances vs removable aligners. *Angle Orthod.* 2017;87(1):3-10.

26 Izhar A, Singh G, Goyal V, Singh R, Gupta N, Pahuja P. Comparative Assessment of Clinical and Predicted Treatment Outcomes of Clear Aligner Treatment: An in Vivo Study. *Turk J Orthod.* 2019; 32(4):229-235.

27 Janson G, Canto G, Martins D, Henriquesand J, Freitas M. A redigraphic comparasion of apical root resorption after orthodontic treatment with 3 different fixed appliance techniques. *Am J Orthod Dentofac.* 2012;118(3):262-273.

28 Jiang G, Guo W, Chen M, Zheng Y, Zhou J, Kim S, et al. Periodontal Ligament and Alveolar Bone in Health and Adaptation: Tooth Movement. *Front Oral Biol.* 2016;18:1-8.

29 Krishnann V, Davidovitch Z. Cellular, molecular, and tissue-level reactions to orthodontic force. *Am J Orthod Dentofac.* 2006;129(4):469/e1-e32.

30 Krishnann V, Sanford R, Davidovitch S. Tooth movement biology and laboratory experiments: How useful are they to orthodontic practitioners?. *Semin Orthod.* 2017;23(4):373-381.

31 Krieger E, Seiferth J, Saric I, Jung BA, Wehrbein H. Accuracy of Invisalign-treatments in the anterior tooth region. First results. *J Orofac Orthop.* 2011;72(2):141-149.

32 Krieger E, Drechsler T, Schmidtman I, Jacobs C, Haag S, Wehrbein H. Apical root resorption during orthodontic treatment with aligners? A retrospective radiometric study. *Head Face Med.* 2013;21(9):1-8.

33 Leite V, Conti A, Navarro R, Almeida M, Oltramari NP, Almeida R. Comparison of root resorption between self-ligating and conventional preadjusted brackets using cone beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2012;82(6):1078-1082.

34 Li Y, Jacox L, Little S, Ko C. Orthodontic tooth movement: The biology and clinical implications. *Kaohsiung J Med Sci.* 2018;34(4):207-214.

- 35 Liu Z, Xu J, Lingling E, Wang D. Ultrasound enhances the healing of orthodontically induced root resorption in rats. *Angle Orthod*. 2011;82(1):48-55.
- 36 Lombardo L, Ceci M, Mollica F, Mazzanti V, Palone M, Siciliani G. Mechanical properties of multi-force vs. conventional NiTi archwires. *J Orol Orthop*. 2019;80(2):57-67.
- 37 Montenegro V, Jones A, Petocz P, Gonzales C, Darendeliler M. Root resorption after the application of light and heavy extrusive orthodontic forces: A microcomputed tomography study. *J Orthod Dentofac Orthop*. 2012;141(1):1-9.
- 38 Nieto-Nieto N, Solano J, Yanez-Vico R. External Apical Root Resorption concurrent with Orthodontic forces: The genetic influence. *Acta Odontol Scand*. 2017;75(4):280-287.
- 39 Pastro J, Nogueira A, Freitas K, Valarelli F, Cancado R, Oliveira R. Factors Associated to Apical Root Resorption after Orthodontic Treatment. *Open Dent J*. 2018;12(1): 331-339.
- 40 Ruskyte G, Juozenaite D, Kubiliute K. Types of root resorption related to orthodontic. *Stomatologija. Baltic Dental and Maxillofacial Journal*. 2019;21(1):22-27.
- 41 Samandara A, Papageorgiou S, Marathiotou I, Tsatala S, Papadopoulos M. Evaluation of orthodontically induced external root resorption following orthodontic treatment using cone beam computed tomography (CBCT): A systematic review and meta analysis. *Eur J Orthod*. 2019;41(1):67-79.
- 42 Travess H, Harry D, Sandy J. Orthodontics. Par 6: Risks in orthodontic treatment. *Br Dent J*. 2004;196(2):71-77.
- 43 Tresse D, Missen V, Nogueira M, Neto O, Cristina C, Barbosa N, et al. Aparelho ortodôntico autoligado. *Braz J of Surg Clin Res*. 2017;19(3):71-75.
- 44 Trevizan A, Cruz C, Aguiar A, Santana A, Junior C. Autoligado: Vantagens e desvantagens - relato de caso clínico. *Rev Faipe*. 2017;7(1):36-42.

4 CONCLUSÃO

Múltiplos estudos associaram a RRAEIO a fatores mecânicos e clínicos dependentes do tratamento e a diversos fatores biológicos relacionados com o paciente, dentre eles a suscetibilidade individual. A partir da revisão de literatura realizada pode-se concluir que:

- a) Os dentes mais acometidos pela RRAEIO são os incisivos centrais e laterais superiores, seguidos dos incisivos laterais inferiores e primeiros molares;
- b) Os principais fatores de risco à RRAEIO são: dentes com raízes mais longas e/ou formas diferentes (dilaceradas e formato de pipeta); forças de intrusão; forças pesadas; força contínua; maior tempo de tratamento; maior deslocamento radicular; *overjet* aumentado; tratamento com extração de pré-molares; dentes tratados endodonticamente e traumatizados; e pacientes mais velhos;
- c) Com relação à prevalência e severidade da RRAEIO nos diferentes tipos de aparelhos, não há diferença significativa entre aparelhos convencionais e autoligados, entretanto, os alinhadores invisíveis parecem predispor menos os pacientes ao risco de RRAEIO;
- d) A RRAEIO é multifatorial e complexa, e na presença de fatores de risco, o Ortodontista deve atuar com cautela e monitorar o surgimento da mesma.

REFERÊNCIAS

- ALAJMI, S; SHABAN, A; AL-AZEMI, R. Comparasion of Short Term Oral Impacts Experienced by Patients Treated with Invisalign or Conventional Fixed Orthodontic Appliances. **Med Princ Pract**, v. 234, p.127-130, dez. 2019.
- ALDEERI, A. *et al.* Association of orthodontic cler aligners with root resorption using three-dimension measurements: A systematic review. **J Contemp Dent Pract**, Riyadh, v. 19, n. 2, p. 1559-1565, dez. 2018.
- APAJALAHTI, S.; PELTOLA, J. Apical Root Resorption after Orthodontic treatment-a: Restrospective study. **Eur J of Orthod**, Finland, v. 29, n. 47, p. 408-412, ago. 2007.
- BARBAGALLO, L. *et al.* Physical properties of root cementum: part 10. Comparison of the effects of invisible removable thermoplastic appliances with light and heavy orthodontic forces on premolar cementum. A microcomputed-tomography study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, Sydney, v. 133, n. 2, p. 218-227, ago. 2008.
- BRANDON, F. **A comparison of root resorption between invisalign treatment and contemporary orthodontic treatment.** USC graduate school university of Southern California, Los Angeles, v. 2010, p. 1-91, mai. 2010.
- BREZNIAK, N; WASSERSTEIN, A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 2. Literature review. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, Israel, v. 103, n. 1, p. 62-66, jan. 2007.
- BUMANN, E; BOWERS, F. A new cyte in orthodontics: Osteocytes in tooth movement. **Orthod Craniofac Res**, Michigan, v. 20, p. 125-128, mar. 2017.
- CHEN, W.; HAQ, A.; ZHOU, Y. Root resorption of self- ligating and conventional preadjusted bracktes in severe anterior crowding Class I patients: A longitudinal retrospective study. **BMC Oral Health**, Zhejiang, v. 15, n. 1, p. 1-6, out. 2015.
- CHRISTOU, T. *et al.* Smile outcome comparison of Invisalign and traditional fixed-appliance treatment: A case-control study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, Birmingham, v. 157, n. 3, p. 357-364, mar. 2020.
- CURREL, S. *et al.* Orthodontic mechanotherapies and their influence on External Root Resorption: A systematic review. **Am J Orthod Dentof Orthop**, Australia, v. 155, n. 3, p. 313-329, out. 2019.
- D'APUZZO, F. *et al.* Clear aligner treatment: different perspective between orthodontics and general dentists. **Prog Orthod**, Naples, v. 20, n. 1, p.1-9, jan. 2019.

DEHBI, H. *et al.* Therapeutic efficacy of sel-ligating brackets: A systematic review. **Int Orthod**, Morocco. v. 15, n. 3, p. 297-311, jun. 2017.

DUDIC, A. *et al.* Orthodontically induced cervical root resorption in humans is associated with the amount of tooth movement. **Eur J Orthod, Geneva**, v. 39, n. 5, p. 534-540, jan. 2017.

EISSA, O.; CALYLE, 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**, Canada, v. 7, n. 11, p. 1-6, out. 2018.

ELHADDAOUI, R. *et al.* Orthodontic aligners and root resorption: A systematic review. **Int Orthod**, Rabat, v. 15, n. 1, p. 1-12, dez. 2017.

FANG, X; QIL, R; LIU, C. Root resorption in orthodontic treatment with clear aligners: A systematic review and meta-analysis. **Orthod Craniofac Res**, China, v. 22, n. 4, p. 259-269, jul. 2019.

FELLER, L. *et al.* Apical External Root Resorption and Repair in Orthodontic Tooth Movement: Biological Events. **BioMed Res Int**, Johannesburg, v. 2016, n. 11, p. 1-7 mar. 2016.

FERNANDES, L. *et al.* Avaliação dos possíveis fatores de risco para reabsorção radicular apical externa após tratamento ortodôntico. **Revis Bras Odon**, Rio de Janeiro, v. 74, n. 2, p. 138-142, jun. 2017.

FERNANDES, L. *et al.* Predisposing factors for external apical root resorption associated with orthodontic treatment. **Korean Assoc of Orthod**. v. 49, n. 5, p. 310-318, mai. 2019.

FLEMING, P.; JOHAL, A. Self-ligating brackets in orthodontics a systematic review. **Angle Orthod**, London, v. 80, n. 3, p. 575-584, ago. 2010.

FONTANA, M. *et al.* Association analysis of clinical aspects and vitamin D receptor gene polymorphism with external apical root resorption in orthodontic patients. **Am Assoc Orthod, Curitiba**, v. 142, n. 3, p. 339-347, abr. 2012.

GALAN-LOPEZ, L; GONZALEZ, J; PLASENCIA, E. A systematic review of the accuracy and efficiency of dental movements with Invisalign. **Korean Assoc Orthod**, Valencia. v. 49, n. 3, p. 140-149, out. 2019.

GAY, G. *et al.* Root resorption during orthodontic treatment with invisalign®: a radiometric study. **Prog Orthod**, Turin, v. 18, n. 1, p. 1-6, abr. 2017.

HANDEM, R. *et al.* External root resorption with the self-ligating damon system – a retrospective study. **Prog Orthod**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 1-6, jul. 2016.

HORINA, J. *et al.* Finite element model of load adaptive remodelling induced by orthodontic forces. **Med Eng Phys**, Croatia, v. 62, p. 63-68, out. 2018.

IGLESIAS-LINARESA, A. *et al.* Orthodontically induced external apical root resorption in patients treated with fixed appliances vs removable aligners. **Angle Orthod**, Spain, v. 87, n. 1, p. 3-10, ago. 2017.

IZHAR, A. *et al.* Comparative Assessment of Clinical and Predicted Treatment Outcomes of Clear Aligner Treatment: An in Vivo Study. **Turk J Orthod**, India, v. 32, n. 4, p. 229-235, ago. 2019.

JANSON, G. *et al.* A redigraphic comparasion of apical root resorption after orthodontic treatment with 3 different fixed appliance techniques. **Am J Orthod Dentofac**, Sao Paulo. v. 118, n. 3, p. 262-273, set. 2012.

JIANG, N. *et al.* Periodontal Ligament and Alveolar Bone in Health and Adaptation: Tooth Movement. **Front Oral Biol**, New York, v. 18, p. 1-8, 2016.

KRISHNANN, V; DAVIDOVITCH, Z. Cellular, molecular, and tissue-level reactions to orthodontic force. **Am J Orthod Dentofac**, Ohio, v. 129, n. 4, p. 469/e1-e32, abr. 2006.

KRISHNANN, V; SANFORD, R; DAVIDOVITCH, S. Tooth movement biology and laboratory experiments: How useful are they to orthodontic practitioners?. **Semin Orthod**, United Kingdon, v. 23, n. 4, p. 373-381, jul. 2017.

KRIEGER, E. *et al.* Accuracy of Invisalign- treatments in the anterior tooth region. First results. **J Orofac Orthop**, Deutschland. v. 72, n. 2, p. 141-149, mar. 2011.

KRIEGER, E. *et al.* Apical root resorption during orthodontic treatment with aligners? A retrospective radiometric study. **Head Face Med**, Germany. v. 21, n. 9, p. 1-8, ago. 2013.

LEITE, V. *et al.* Comparison of root resorption between self-ligating and conventional preadjusted brackets using cone beam computed tomography. **Angle Orthod**, Parana, v. 82, n. 6, p.1078-1082, mar. 2012.

LI, Y. *et al.* Orthodontic tooth movement: The biology and clinical implications. **Kaohsiung J Med Sci**, Taiwan. v. 34, n. 4, p. 207-214, fev. 2018.

LIU, Z. *et al.* Ultrasound enhances the healing of orthodontically induced root resorption in rats. **Angle Orthod**, China, v. 82, p.48-55, jul. 2011.

LOMBARDO, L. *et al.* Mechanical properties of multi-force vs. conventional NiTi archwires. **J Orof Orthop**, Italy, v. 80, n. 2, p. 57-67, jan. 2019.

LOPEZ, G.L.; GONZALEZ, B.J.; PLASENCIA, E. A systematic review of the accuracy and efficiency of dental movements with Invisalign®. **Korean J Orthod**, Spain, v. 49, n. 3, p. 140-149, maio. 2019.

MONTENEGRO, V. *et al.* Root resorption after the application of light and heavy extrusive orthodontic forces: A microcomputed tomography study. **J Orthod Dentofac Orthop**, Australia, v. 141, n. 1, p. 1-9, jan. 2012.

NIETO-NIETO, N.; SOLANO, J.; YANEZ-VICO, R. External Apical Root Resorption concurrent with Orthodontic forces: The genetic influence. **Acta Odontol Scand**, v. 75, n. 4, p. 280-287, fev. 2017.

PASTRO, J. *et al.* Factors Associated to Apical Root Resorption after Orthodontic Treatment. **Open Dent J**, Maringa. v. 12, n. 1, p. 331-339, abr. 2018.

RUSKYTE, G; JUOZENAITES, D; KUBILIUTE, K. Types of root resorption related to orthodontic. Stomatologija, **Baltic Dental and Maxillofacil Journal**, Lithuania, v. 21, n. 1, p. 22-27, mar. 2019.

SAMANDARA, A. *et al.* Evaluation of orthodontically induced external root resorption following orthodontic treatment using cone beam computed tomography (CBCT): A systematic review and meta analysis. **Eur J Orthod**, Zurich. v. 41, n. 1, p. 67-79, jan. 2019.

TRAVERS, H.; ROBERTS HARRY, D.; SANDY, J. Orthodontics. Par 6: Risks in orthodontic treatment. **Br Dent J**, Bristol, v. 196, n. 2, p. 71-77, jan. 2004.

TRESSE, D. *et al.* Aparelho ortodôntico autoligado. **Braz J of Surg Clin Res**, v.19, n. 3, p. 71-75, mai. 2017.

TREVIZAN, A. *et al.* Autoligado: Vantagens e desvantagens - relato de caso clínico. **Rev Faipe**, Cuiabá, v. 7, n. 1, p. 36-42, jun. 2017.

ANEXOS

ANEXO A - NORMAS DA REVISTA ORTHO SCIENCE

NORMAS GERAIS:

Os trabalhos enviados para publicação devem ser inéditos, não sendo permitida a sua submissão simultânea em outro periódico, seja esse de âmbito nacional ou internacional.

A **Revista Orthodontic Science and Practice** reserva todo o direito autoral dos trabalhos publicados, inclusive tradução, permitindo, entretanto, a sua posterior reprodução como transcrição com devida citação de fonte.

Os conceitos afirmados nos trabalhos publicados são de inteira responsabilidade dos autores, não refletindo obrigatoriamente a opinião do Editor-Chefe ou Corpo Editorial.

A Editora Plena não garante ou endossa qualquer produto ou serviço anunciado nesta publicação ou alegação feita por seus respectivos fabricantes. Cada leitor deve determinar se deve agir conforme as informações contidas nesta publicação. A **Revista Orthodontic Science and Practice** ou as empresas patrocinadoras não serão responsáveis por qualquer dano advindo da publicação de informações errôneas.

O autor principal receberá um fascículo do número no qual seu trabalho for publicado.

Exemplares adicionais, se solicitados, serão fornecidos, sendo os custos repassados de acordo com valores vigentes.

ORIENTAÇÕES PARA SUBMISSÃO DE MANUSCRITOS:

A **Revista Orthodontic Science and Practice** utiliza o Sistema de Gestão de Publicação (SGP), um sistema on-line de submissão e avaliação de trabalhos.

- Para enviar artigos, acesse o site: www.editoraplena.com.br;
- Selecione a **Revista Orthodontic Science and Practice** e em seguida clique em “submissão online”;
- Para submissão de artigos é necessário ter os dados de todos os autores (máximo de seis por artigo), tais como: Nome completo, e-mail, titulação (máximo duas por autor) e telefone para contato. Sem estes dados a submissão será bloqueada.

Seu artigo deverá conter os seguintes tópicos:

1. Página de título

- Deve conter título em português e inglês, resumo, abstract, descritores e descriptors.

2. Resumo/Abstract

- Os resumos estruturados, em português e inglês, devem ter, no máximo, 250 palavras em cada versão;
- Devem conter a proposição do estudo, método(s) utilizado(s), os resultados primários e breve relato do que os autores concluíram dos resultados, além das implicações clínicas;
- Devem ser acompanhados de 3 a 5 descritores, também em português e em inglês, os quais devem ser adequados conforme o MeSH/DeCS.

3. Texto

- O texto deve ser organizado nas seguintes seções: Introdução, Material e Métodos (exceto para artigos de relato de caso), Resultados (exceto para artigos de relato de caso), Relato de caso (exceto para pesquisas e revisões sistemáticas), Discussão, Conclusões, Referências e Legendas das figuras;
- O texto deve ter no máximo de 5.000 palavras, incluindo legendas das figuras, resumo, abstract e referências;
- O envio das figuras deve ser feito em arquivos separados (ver tópico 4);
- Também inserir as legendas das figuras no corpo do texto para orientar a montagem final do artigo.

4. Figuras

- As imagens digitais devem ser no formato JPG ou TIFF, com pelo menos 7 cm de largura e 300 dpi de resolução. Imagens de baixa qualidade, que não atendam as recomendações solicitadas, podem determinar a recusa do artigo;
- As imagens devem ser enviadas em arquivos independentes, conforme sequência do sistema;
- Todas as figuras devem ser citadas no texto;
- Número máximo de 45 imagens por artigo;
- As figuras devem ser nomeadas (Figura 1, Figura 2, etc.) de acordo com a sequência apresentada no texto;
- Todas as imagens deverão ser inéditas. Caso já tenham sido publicadas em outros trabalhos, se faz necessária a autorização/liberação da Editora em questão.
- No caso de imagens que mostrem o rosto do paciente, é obrigatório o envio da autorização de uso de imagem assinada pelo mesmo.

5. Tabelas/Traçados e Gráficos

- As tabelas devem ser autoexplicativas e devem complementar e não duplicar o texto;
- Devem ser numeradas com algarismos arábicos, na ordem em que são mencionadas no texto;
- Cada tabela deve receber um título breve que expresse o seu conteúdo;
- Se uma tabela tiver sido publicada anteriormente, inclua uma nota de rodapé dando o crédito à fonte original;
- Envie as tabelas como arquivo de texto e não como elemento gráfico (imagem não editável).
- Os traçados devem ser feitos digitalmente;
- Os gráficos devem ser enviados em formato de imagem e em alta resolução.

6. Comitê de Ética, Conflito de Interesses e Registro de Ensaios Clínicos

- O artigo deve, se aplicável, fazer referência ao parecer do Comitê de Ética.
- A **Revista Orthodontic Science and Practice** apoia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional sobre estudos clínicos com acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação, o ISRCTN, em um dos registros de ensaios clínicos, validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e pelo ICMJE. A OMS define Ensaio Clínico como “qualquer estudo de pesquisa que prospectivamente designa participantes humanos ou grupos de humanos para uma ou mais intervenções relacionadas à saúde para avaliar os efeitos e os resultados de saúde. Intervenções incluem, mas não se restringem, a drogas, células e outros produtos biológicos, procedimentos cirúrgicos, procedimentos radiológicos, dispositivos, tratamentos comportamentais, mudanças no processo de cuidado, cuidado preventivo etc.”

Para realizar o registro do Ensaio Clínico acesse um dos endereços abaixo:

Registro no Clinicaltrials.gov

URL: <http://prsinfo.clinicaltrials.gov/>

Registro no International Standard Randomized Controlled Trial Number (ISRCTN)

URL: <http://www.controlled-trials.com>

Outras questões serão resolvidas pelo Editor-Chefe e Conselho Editorial.

7. Citação de autores

A citação dos autores será da seguinte forma:

7.1. Alfanumérica:

- Um autor: Silva²³ (2010)
- Dois autores: Silva;Carvalho²⁵ (2010)
- Três autores ou mais: Silva et al.²⁸ (2010)

7.2. Exemplos de citação:

1. – Quando o autor for citado no contexto:

Exemplo: “Nóbrega⁸ (1990) afirmou que geralmente o odontopediatra é o primeiro a observar a falta de espaço na dentição mista e tem livre atuação nos casos de Classe I de Angle com discrepância negativa acentuada”

2. – Quando não citado o nome do autor usar somente a numeração sobrescrita:

Exemplo: “Neste sentido, para alcançar o movimento dentário desejado na fase deretração, é importante que os dispositivos ortodônticos empregados apresentem relação carga/deflexão baixa, relação momento/força alta e constante e ainda possuam razoável amplitude de ativação¹”

8. Referências

- Todos os artigos citados no texto devem constar nas referências bibliográficas;
- Todas as referências bibliográficas devem constar no texto;
- As referências devem ser identificadas no texto em números sobrescritos e numeradas conforme as referências bibliográficas ao fim do artigo, que deverão ser organizadas em ordem alfabética;
- As abreviações dos títulos dos periódicos devem ser normalizadas de acordo com as publicações “Index Medicus” e “Index to Dental Literature”.
- A exatidão das referências é de responsabilidade dos autores. As mesmas devem conter todos os dados necessários à sua identificação.
- As referências devem ser apresentadas no final do texto obedecendo às Normas Vancouver (http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).
- Não deve ser ultrapassado o limite de 35 referências.

Utilize os exemplos a seguir:

Artigos com até seis autores

Simplício AHM, Bezerra GL, Moura LFAD, Lima MDM, Moura MS, Pharoahi M. Avaliação sobre o conhecimento de ética e legislação aplicado na clínica ortodôntica. *Revista Orthod. Sci. Pract.* 2013; 6(22):164-169

Artigos com mais de seis autores

Parkin DM, Clayton D, Black, RJ, Masuyer E, Friedl HP, Ivanov E, et al. Childhood – leukaemia in Europe after Chernobyl: 5 years follow-up. *Br J Cancer.* 1996;73:1006-1012.

Capítulo de Livro

Verbeeck RMH. Minerals in human enamel and dentin. In: Driessens FCM, Wolters JHM, editors. *Tooth development and caries*. Boca Raton: CRC Press; 1986. p. 95-152.

Dissertação, tese e trabalho de conclusão de curso

ARAGÃO, HDN, Solubilidade dos Ionômeros de Vidro Vidrion. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo. Bauru, SP; 1995 70p.

Formato eletrônico

Camargo ES, Oliveira KCS, Ribeiro JS, Knop LAH. Resistência adesiva após colagem e recolagem de bráquetes: um estudo in vitro. In: XVI Seminário de iniciação científica e X mostra de pesquisa; 2008 nov. 11-12; Curitiba, Paraná: PUCPR; 2008. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/index.php/PIBIC2008?dd1=2306&dd99=view>

9. Provas digitais

- A prova digital será enviada ao autor correspondente do artigo por e-mail em formato PDF para aprovação final;
- O autor analisará todo o conteúdo, tais como: texto, tabelas, figuras e legendas, dispondo de um prazo de até 72 horas para a devolução do material devidamente corrigido, se necessário;
- Se não houver retorno da prova em 72 horas, o Editor-Chefe considerará a presente versão como a final;
- A inclusão de novos autores não é permitida nessa fase do processo de publicação.

10. Carta de Submissão