



Evidências atuais sobre o tratamento da má oclusão de Classe II com alinhadores ortodônticos

Current evidence on the treatment of Class II malocclusion with clear aligners

Evidencia actual sobre el tratamiento de la maloclusión Clase II con alineadores de ortodoncia

Karina Cardoso¹, Gustavo da Luz Vieira¹

RESUMO

Objetivo: Identificar e avaliar as evidências atuais sobre o tratamento de má oclusão de Classe II com alinhadores ortodônticos. **Métodos:** Foi realizada uma revisão integrativa na base de dados do PubMed, baseada nos termos “Invisible Aligners OR Invisalign OR Invisible Orthodontics OR Clear Aligners AND Class II”, sendo selecionados os artigos publicados nos últimos 5 anos (de janeiro de 2019 a janeiro de 2024), a partir da leitura de títulos, resumos ou texto completo. **Resultados:** A busca inicial resultou em 1586 artigos. Após aplicação dos critérios de elegibilidade foram incluídos 15 artigos nesse trabalho. As três técnicas mais utilizadas para tratar Classe II com alinhadores ortodônticos, foram distalização sequencial de molares superiores, elásticos intermaxilares e alinhadores com avanço mandibular. Alinhadores ortodônticos produziram menos extrusão de molares superiores, melhor controle do plano oclusal, menor incidência de reabsorção radicular e fenestração óssea. Foi verificada diferença entre os resultados do planejamento virtual e os resultados pós-tratamento, sendo indicadas fases de refinamento para obtenção de resultados satisfatórios. **Considerações finais:** As evidências disponíveis indicam que é possível tratar má oclusão de Classe II com alinhadores ortodônticos.

Palavras-chave: Alinhador Ortodôntico, Classe II, Ortodontia.

ABSTRACT

Objective: Identify and evaluate current evidence on the treatment of Class II malocclusion with clear aligners. **Methods:** Integrative review was carried out in the PubMed database, based on the terms “Invisible Aligners OR Invisalign OR Invisible Orthodontics OR Clear Aligners AND Class II”, articles published in the last 5 years (from January 2019 to January 2024) were selected by reading titles, abstracts or full text. **Results:** The initial search investigated 1586 articles. After applying the eligibility criteria, 15 articles were included in this paper. The three most used techniques to treat Class II with orthodontic aligners were sequential distalization of upper molars, intermaxillary elastics and aligners with mandibular advancement. Orthodontic aligners produced less extrusion of upper molars, better control of the occlusal plane, lower incidence of root resorption and bone fenestration. A difference was found between the results of virtual planning and post-treatment results, with refinement phases indicated to obtain overwhelming results. **Final considerations:** Available evidence indicates that it is possible to treat Class II malocclusion with orthodontic aligners.

Keywords: Clear Aligner, Class II, Orthodontics.

¹Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis – SC.

RESUMEN

Objetivo: Identificar y evaluar la evidencia actual sobre el tratamiento de la maloclusión Clase II con alineadores de ortodoncia. **Métodos:** Se realizó una revisión integrativa en la base de datos PubMed, con base en los términos “Invisible Aligners OR Invisalign OR Invisible Orthodontics OR Clear Aligners AND Class II”, se seleccionaron los artículos publicados en los últimos 5 años (de enero de 2019 a enero de 2024) fueron seleccionados mediante lectura de títulos, resúmenes o texto completo. **Resultados:** La búsqueda inicial investigó 1586 artículos. Luego de aplicar los criterios de elegibilidad, se incluyeron en este trabajo 15 artículos. Las tres técnicas más utilizadas para tratar la Clase II con alineadores de ortodoncia fueron la distalización secuencial de molares superiores, elásticos intermaxilares y alineadores con avance mandibular. Los alineadores de ortodoncia produjeron menos extrusión de los molares superiores, mejor control del plano oclusal, menor incidencia de reabsorción radicular y fenestración ósea. Se encontró diferencia entre los resultados de la planificación virtual y los resultados post-tratamiento, indicándose fases de refinamiento para obtener resultados abrumadores. **Consideraciones finales:** La evidencia disponible indica que es posible tratar la maloclusión Clase II con alineadores de ortodoncia.

Palabras clave: Alineador de Ortodoncia, Clase II, Ortodoncia.

INTRODUÇÃO

A má oclusão de Classe II foi definida por Angle considerando a posição da arcada dentária e a relação dos primeiros molares permanentes (ANGLE EH, 1899). Segundo essa classificação é possível classificar a Classe II, em Divisão 1 e Divisão 2, considerando incisivos vestibularizados e retroinclinados, respectivamente. Embora essa classificação não considere relações dentárias verticais, transversais ou a relação entre as bases ósseas, ela ainda é amplamente utilizada (HAGG U, et al., 2015).

Este tipo de má oclusão atinge cerca de 30% da população, sendo que no Brasil, estima-se uma prevalência de 35% a 45% (THIESEN G, 2011). Considerando a grande prevalência no consultório ortodôntico, essa má oclusão vem sendo estudada por diversos autores e várias abordagens terapêuticas são utilizadas. Podendo ser destacadas: distalização de molares superiores, uso de elásticos intermaxilares, extrações dentárias, cirurgia ortognática, propulsores mandibulares e mini-implantes, dependendo da magnitude da má-oclusão e da discrepância esquelética, quando presente (MORO A, et al., 2021).

A crescente demanda estética advinda principalmente de pacientes adultos, faz com que aparelhos fixos metálicos não agradem este perfil de pacientes. Dentre as alternativas disponíveis, destacam-se alinhadores invisíveis. (MORO A, et al., 2021). A Align Technology criou o Sistema Invisalign em 1998, através da tecnologia de estagiamento de movimentos dentais com forças ortodônticas (WEIR T, 2017). As principais vantagens dos alinhadores ortodônticos estão associadas ao conforto e a estética. Embora, não seja a melhor alternativa para todos os tipos de má oclusão, sendo mais indicado para tratar má oclusões moderadas de 1 a 5 mm de apinhamento ou espaçamento dentário, problemas de mordida profunda, má oclusão de Classe II, arcadas atrescas de origem não esquelética (CORDEIRO M, et al., 2019).

Revisões integrativas são caracterizadas pela diversidade de base amostral, e considerada um dos únicos métodos que permite a combinação de diversas metodologias (HOPIA H, et al., 2016). Através deste tipo de revisão, é possível avaliar o estado atual da ciência para determinado tema, identificar lacunas na pesquisa atual, apontar necessidades para pesquisas futuras, identificar a estrutura teórica e conceitual, explorar e identificar as metodologias das pesquisas realizadas e o nível de sucesso delas (RUSSELL CL, 2005).

A má oclusão de Classe II é muito frequente na clínica ortodôntica, apresentando variados graus de complexidade e diversos tipos de tratamento. Logo, a necessidade de tratar a má oclusão de classe II com alinhadores ortodônticos é crescente. Alguns autores sugerem que a Classe II pode ser tratada com alinhadores, da mesma forma como é tratada na ortodontia fixa (WHEELER TT, 2017). Embora, perceba-se determinada carência de estudos que indiquem quais seriam as melhores abordagens terapêutica para tratar má oclusão de Classe II com alinhadores. Considerando estes fatores, o objetivo deste trabalho foi realizar

uma revisão integrativa sobre tratamento de má oclusão de Classe II com alinhadores ortodônticos, buscando identificar os principais tratamentos propostos, metodologias de estudos, identificar lacunas na literatura, aprimorar o conhecimento teórico e melhor orientar a prática clínica.

MÉTODOS

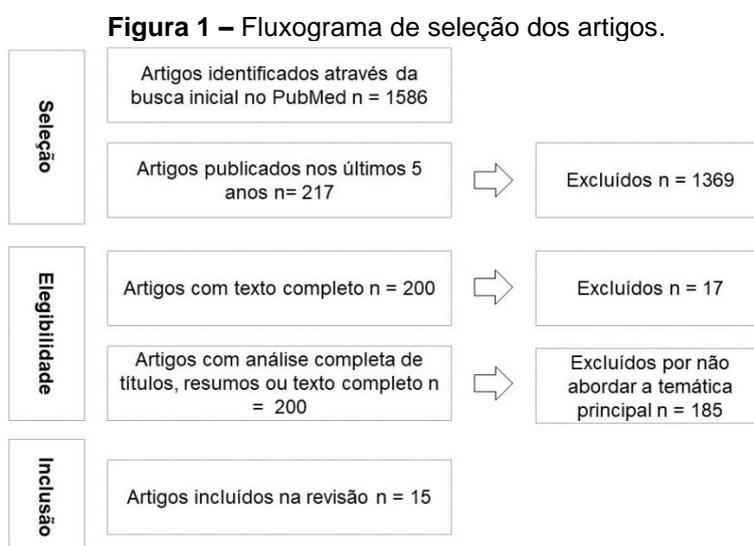
Foi realizada uma revisão integrativa de literatura com abordagem quali-quantitativa, em janeiro de 2024, baseada na seguinte pergunta norteadora foi: “Quais evidências existem sobre o tratamento de má oclusão de Classe II com alinhadores ortodônticos?”

Para a elaboração da pergunta de pesquisa, considerou-se o acrônimo PICOS, onde: P (população): Pacientes portadores de má oclusão de Classe II, I (intervenção): Tratamento da má oclusão de Classe II com alinhadores ortodônticos, C (comparação): Tratamento com outros aparelhos ortodônticos, O (desfecho): Resultado do tratamento/correção da Classe II e S (desenho de estudo): Ensaio clínicos, estudos observacionais, relatos/série de casos, revisões sistemáticas e revisões de literatura. Para a seleção dos artigos foi aplicada a seguinte estratégia de busca, baseada em Termos de Assuntos Médicos (MeSh) e palavras-chaves relacionadas ao tema, conjuntamente com operadores booleanos: (((Invisible Aligners) OR (Invisalign)) OR (Invisible Orthodontics)) OR (Clear Aligners)) AND (Class II).

Os artigos foram selecionados a partir da Base de dados Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (PubMed). Para a seleção dos artigos foram considerados critérios de elegibilidade, sendo incluídos artigos que tratassem de tratamento de má oclusão de Classe II com alinhadores ortodônticos, publicados em qualquer idioma, nos últimos 5 anos (janeiro de 2019 a janeiro de 2024), com texto completo disponível. Foram excluídos artigos que não tratassem da temática especificamente ou aqueles em que o texto completo não estava disponível. Para a seleção dos artigos foi realizada a leitura dos títulos e resumos, e do texto completo quando necessário. Dos artigos incluídos foram coletados os seguintes dados: autor, ano de publicação, tipo de estudo, objetivo e conclusão.

RESULTADOS

A busca inicial identificou 1586 artigos na base de dados do PubMed, dos quais 217 foram publicados nos últimos 5 anos, e 17 não dispunham do texto completo. Restando 200 artigos para a análise de títulos, resumos ou texto completo. Destes, 184 foram excluídos, pois não abordavam a temática principal. Foram incluídos nesta revisão integrativa 15 artigos, considerados os mais relevantes para a temática. A **Figura 1**, apresenta o fluxograma completo da seleção dos artigos.



Fonte: Cardoso K e Vieira GL, 2024.

Na **Quadro 1** é possível observar todos os artigos incluídos para a análise. Embora tenham sido incluídos estudos publicados nos últimos 5 anos (a partir de janeiro de 2019), a grande maioria dos estudos foram publicados mais recentemente, sendo o maior número de publicações provenientes de 2022 (40%) e 2023 (26,66%).

O desenho de estudo mais frequente foi do tipo Observacional n=7 (46,66%), seguido por Estudo Clínico n=3 (20%), Estudo Laboratorial n=2 (13,33%) e Relato/Série de Casos n=2 (13,33%).

As abordagens terapêuticas mais utilizadas para tratar Classe II com alinhadores ortodônticos foram Elásticos Intermaxilares (26,66%), Distalização Sequencial (6,6%) e Invisalign com Avanço Mandibular (6,6%). As principais estratégias para correção da má oclusão foram distalização de molares superiores, avanço mandibular e a combinação delas.

A maior parte dos estudos objetivou avaliar os efeitos dento-esqueléticos da terapia de má oclusão de Classe II com alinhadores ortodônticos (26,66%), analisar a eficácia do tratamento para a correção da má oclusão (26,66%) e comparar alinhadores ortodônticos com outro tipo de aparelho (13,33%).

Quadro 1 – Artigos incluídos na Revisão Integrativa.

Autor e Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Conclusão
BALBONI A, et al., 2023	Estudo Observacional	Detectar os efeitos nas dimensões verticais dento-esqueléticas produzidas por alinhadores ortodônticos em pacientes Classe II.	A distalização de molar superior é eficiente para tratar pacientes Classe II, sem extração, reduzindo a extrusão dos primeiros molares superiores permanentes.
EL-BIALY T, 2020	Série de Casos	Vibração de alta frequência para acelerar o tratamento ortodôntico e preservar o osso alveolar, em casos complexos de Classe II.	Vibração de alta frequência facilita a movimentação ortodôntica complexa. Houve projeção mandibular anterior e formação óssea vestibular na região de incisivos inferiores.
CHEN H, et al., 2023	Estudo Observacional	Identificar alterações clínicas no incisivo central superior e no osso alveolar, em pacientes Classe II, divisão 2, tratados com alinhador ortodôntico, através de tomografia computadorizada de Feixe Cônico.	Alinhadores Ortodônticos para tratamento de Classe II, divisão 2, podem reduzir a incidência de fenestrações ósseas e reabsorções radiculares.
DIANISKOVA S, et al., 2020	Estudo Observacional	Comparar efeitos dentários e esqueléticos em pacientes Classe II, divisão 1, tratados com elásticos intermaxilares de Classe II, com alinhadores ortodônticos versus aparelho convencional.	Elásticos intermaxilares de Classe II são efetivos para corrigir discrepâncias sagitais em paciente com crescimento, nas duas técnicas.
LI AW JLL, et al., 2022	Relato de Caso	Tratar um paciente com má oclusão de Classe II, divisão 2, com auxílio de afastador duplo J modificado (DJR), mini-implante palatino, para correção de má oclusão e torque de incisivos.	DJR modificado pode ser uma opção viável para pacientes submetidos a tratamento com extrações e que necessitam de controle de torque.
LI L, et al., 2023	Estudo Observacional	Investigar a eficácia da distalização de molar com ou sem retração anterior.	A eficácia da distalização de molares é significativamente afetada pela retração anterior, e houve significativo aumento da largura do arco dentário, na região de pré-molares e molares.
LIONE R, et al., 2022	Estudo Clínico	Comparar efeitos na dimensão dento-esquelética vertical produzidos pelo aparelho Pêndulo e alinhadores ortodônticos, em pacientes com má oclusão de Classe II.	Distalização de molares superiores é uma alternativa válida para a correção de Classe II, sem extração, reduzindo a extrusão dos primeiros molares permanentes, auxiliando no controle do plano oclusal e dimensão vertical.
LUI X, et al., 2022	Estudo Laboratorial	Explorar movimento e estresse da dentição no tratamento de Classe II com distalização molar e elásticos de Classe II.	Elásticos de Classe II são efetivos no reforço de ancoragem e distalização de molares superiores.

PATTERSON BD, et al., 2020	Estudo Clínico	Investigar a possibilidade de tratar má oclusão de Classe II com alinhadores ortodônticos, após o tratamento com conjunto inicial de alinhadores.	Não foi observada correção da Classe II ou diminuição do overjet após 7 meses de tratamento, com auxílio de elásticos intermaxilares, em pacientes adultos.
WANG Q, et al., 2022	Estudo Laboratorial	Avaliar o deslocamento e distribuição de tensões nos dentes mandibulares, em várias posições de elásticos de Classe II, durante retração em bloco.	Elásticos de Classe II reduziram a inclinação lingual dos dentes anteriores, e agravaram a inclinação mesial dos dentes posteriores.
RAVERA S, et al., 2021	Estudo Clínico	Avaliar efeitos dento-esqueléticos usando Invisalign com Avanço Mandibular, em pacientes com idade pré-puberal e puberal, portadores de má oclusão de Classe II e retrusão mandibular.	Invisalign com Avanço Mandibular foi efetivo para tratar Classe II com retrusão mandibular.
RONGO R, et al., 2022	Estudo Observacional	Avaliar efeitos dentários do tratamento de Classe II com alinhadores ortodônticos e elásticos intermaxilares, em pacientes adultos.	Houve redução do overjet, retroposição dos incisivos inferiores, controle dos incisivos inferiores e melhora da relação molar.
TAFFAREL IA, et al., 2022	Estudo Observacional	Avaliar se o tratamento de Classe II com alinhadores ortodônticos, através de distalização sequencial, em pacientes adultos, atende os padrões do American Board of Orthodontics (ABO).	O tratamento da má oclusão com alinhadores não obedece aos critérios do ABO, apresentando resultados diferentes dos estipulados no ClinCheck.
YAN X, et al., 2023	Estudo Observacional	Determinar a eficácia dos alinhadores ortodônticos na proclinação e intrusão de incisivos superiores e os fatores influenciadores.	A quantidade de proclinação prevista dos incisivos superiores foi de 69,8% e intrusão 53,3%.

Fonte: Cardoso K e Vieira GL, 2024.

DISCUSSÃO

A Classe II é considerada a má oclusão mais prevalente na clínica ortodôntica, atingindo cerca de 30% da população (THIESEN G, 2011). Associado a esse fato, percebe-se crescente aumento da procura por tratamento ortodôntico por pacientes adultos, contribuindo para a maior demanda estética na ortodontia. Uma das principais abordagens terapêuticas para este perfil de pacientes, são os alinhadores ortodônticos (MORO A, et al., 2021).

Nesta revisão integrativa incluímos 15 artigos mais relevantes que abordavam a temática “Alinhadores ortodônticos para o tratamento de má oclusão de Classe II”, buscando analisar as evidências disponíveis. Percebe-se grande número de publicações advindos dos últimos dois anos (2022 e 2023), o que demonstra maior interesse e necessidade de tratar casos mais complexos com alinhadores ortodônticos. Fato que pode ser explicado pela maior popularidade da técnica, e maior interesse dos pacientes por tratamentos ortodônticos.

Uma das abordagens mais comuns para tratar pacientes com má oclusão de Classe II, sem extração, é a distalização de molares superiores. Para a obtenção desse tipo de movimentação, existem várias técnicas, que fazem uso de aparelhos removíveis, fixos, intrabucais e extrabucais (NANDA RS, et al., 2015). No tratamento com alinhadores ortodônticos, é possível realizar o movimento de distalização sequencial de molares superiores (SCHUPP W, et al., 2010). Porém, Taffarel et al, ao avaliar se o tratamento de má oclusão de Classe II em adultos, utilizando aparelho Invisalign, através de distalização sequencial, atenderia os padrões do American Board of Orthodontics (ABO), verificaram diferença estatisticamente significativa entre o padrão ABO apresentado no resultado final do ClinCheck e o pós-tratamento. Portanto, ao final do tratamento, os padrões do ABO não foram atendidos (TAFFAREL IA, et al., 2022). Outros autores, ao comparar os resultados do ClinCleck e o resultado clínico, constataram que o software supervaloriza o resultado final, sendo encontrada uma diferença de 3mm de distalização no ClinCleck para 2,25 mm de movimentação clínica (LI L, et al., 2023; SCHNAIDER F, 2020). LI L, et al. (2023), ao comparar a eficácia da distalização de molares superiores em casos com necessidade de retração e sem necessidade de retração, contataram maior distalização molar, em casos onde não foi feita retração anterior (48,14% no primeiro molar)

comparada a casos com retração anterior (36,48% no primeiro molar). Nos casos de retração anterior, houve 56,10% de eficácia, deste movimento. Ainda foi observada aumento na largura do arco, nas regiões de pré-molares e molares (LI L, et al., 2023).

Elásticos intermaxilares representam um dos tratamentos mais comumente utilizados para corrigir má oclusão de Classe II em terapias com braquetes, onde já tem demonstrada eficiência. Esta mecânica promove distalização da dentição maxilar e propulsão da arcada inferior (DIANISKOVA S, et al., 2022). Os principais efeitos dentoalveolares dos elásticos intermaxilares são inclinação lingual, retrusão, extrusão de incisivos superiores, intrusão e inclinação labial de incisivos inferiores, mesialização e extrusão de molares inferiores (JANSON G, et al., 2013). Dianiskova S, et al. (2022) ao comparar o uso de elásticos intermaxilares entre aparelhos multibraquetes e alinhadores, concluíram que para ambos os tipos de aparelhos ortodônticos foi possível corrigir a Classe II, não havendo diferenças significativas entre eles. Porém, os alinhadores promoveram melhor controle de inclinação dos incisivos inferiores (DIANISKOVA S, et al., 2022). Rongo R, et al. (2022), ao avaliarem os efeitos dentários dos elásticos intermaxilares, em pacientes adultos, portadores de má oclusão de Classe II, tratados com alinhadores ortodônticos, também observaram que esta mecânica foi eficiente, para reduzir o overjet, repositivar incisivos superiores, fazer bom controle dos incisivos inferiores e melhorar a relação molar (RONGO R, et al., 2022).

Nessa revisão integrativa foram incluídos dois artigos que estudaram elásticos intermaxilares, através de elementos finitos. O estudo de Lui X, et al. (2022), objetivou avaliar biomecanicamente o efeito de elásticos intermaxilares de Classe II combinados com alinhadores ortodônticos, nas dentições maxilar e mandibular, durante a distalização sequencial de molares superiores. Estes autores concluíram que elásticos intermaxilares foram efetivos para fornecer ancoragem, durante a distalização de molares, e que em casos onde deseja-se proclinar incisivos superiores e extrair caninos superiores, os elásticos devem ser ancorados em um recorte de precisão no alinhador (LIU X, et al., 2022). Wang Q, et al. (2022), realizaram um estudo onde avaliaram diferentes posições para inserção de elásticos de Classe II, durante a retração anterior. Foi observado que elásticos inseridos em botões colados na região méso-lingual de primeiros molares inferiores, produziram as menores inclinações nos dentes posteriores, e que os elásticos diminuíram a inclinação lingual dos incisivos superiores (WANG Q, et al., 2022).

Para a estabilidade do tratamento da Classe II com distalização molar, é essencial evitar a extrusão de molares (NANDA RS, et al., 2015). Balboni A, et al. (2023), avaliaram os efeitos dento-esqueléticos verticais promovidos em pacientes com má oclusão de Classe II, tratados com alinhadores invisíveis, onde observaram, eficácia na correção da Classe II, diminuição do overjet de 1,3mm, redução do ângulo FMA (-1,3°), rotação anti-horária do plano oclusal, intrusão leve dos primeiros molares superiores, diminuição de 1,2 mm na altura facial e 3,4° do ângulo ArGo^GoMe (BALBONI A, et al., 2023). Lione R, et al. (2022), realizaram um ensaio clínico randomizado, onde compararam efeitos nas dimensões dento-esqueléticas em pacientes Classe II, tratados com Aparelho Pendulum e alinhadores ortodônticos. Os resultados desse estudo mostraram que os alinhadores promoveram menor extrusão de molares superiores, melhor manejo do plano oclusal e dimensão vertical (LIONE R, et al., 2022).

A má oclusão de Classe II pode ser causada por retrusão mandibular (MCNAMARA JR JA, 1981). Como alternativa para tratar essa deformidade com alinhadores ortodônticos, tem sido utilizados os alinhadores com avanço mandibular (Align Technology, San Jose, CA, USA). No estudo de Ravera S, et al. (2021), foram avaliados os efeitos dento-esqueléticos deste tipo de aparelho, para tratar pacientes com má oclusão de Classe II, com retrognatismo mandibular, em idade pré-puberal e puberal. Foi observado que o aparelho Invisalign com Avanço Mandibular foi eficaz para tratar a Classe II com retrognatismo mandibular em curto período de tempo, produzindo apenas efeitos dentários nos pacientes em idade pré-puberal, e efeitos dento-esqueléticos nos pacientes em estágio puberal, promovendo mudança esquelética de 5,8 mm ao ano (RAVERA S, et al., 2021).

Um estudo realizado por Chen H, et al. (2023), avaliou alterações clínicas de incisivos centrais superiores e osso alveolar, ao comparar aparelhos fixos convencionais, aparelhos autoligados e alinhadores ortodônticos, no tratamento de pacientes portadores de má oclusão de Classe II, divisão 2. Os resultados

desse estudo mostraram que os alinhadores promoveram menor reabsorção radicular, e houve aumento ósseo na região vestibulo-apical. Portanto, baseando-se nesse estudo, pode-se dizer que o tratamento com alinhadores trás menos fenestrações ósseas e menos reabsorções radiculares (CHEN H, et al., 2023).

Proclinação lingual e intrusão são movimentos fundamentais no tratamento de má oclusões de Classe II, para a correção da intrusão labial e incisivos extruídos, sendo que movimentações excessivas para vestibular, podem levar a defeitos ósseos. Yan X, et al. (2023), em seu estudo retrospectivo avaliaram a quantidade de proclinação e intrusão de incisivos superiores, no tratamento de pacientes Classe II, com alinhadores ortodônticos. Os resultados do estudo mostraram que os movimentos de inclinação e intrusão são parcialmente conseguidos com alinhadores ortodônticos (69,8% inclinação e 53,3% intrusão). Também se constatou que os incisivos podem movimentar-se excessivamente para vestibular (0,7 mm) (YAN X, et al., 2023).

No tratamento da má oclusão de Classe II, frequentemente se faz necessária a extração de pré-molares, porém, nestes casos é mais frequente a utilização de dispositivos auxiliares para obtenção de resultado satisfatório. Liaw JJJ, et al. (2023), publicaram um relato de caso, onde um paciente portador de má oclusão de Classe II, divisão 2, foi tratado com Afastador Duplo J Modificado (DJR), mini-implantes palatinos e alinhadores ortodônticos. Esta foi a abordagem utilizada para corrigir a Classe II e normalizar o torque dos incisivos superiores. Os mini-implantes interdentais foram utilizados para intrusão dos incisivos superiores, e mini-implantes palatinos e DJR modificado para recuperar o torque dos incisivos superiores e fazer o movimento para palatal das raízes. Os autores concluem que o tratamento foi efetivo, e que DJR modificado pode ser uma opção para tratar pacientes com alinhadores, em casos de extração de pré-molares superiores com necessidade de controle máximo de torque (LIAW JJJ, et al., 2023).

A busca por tratamentos ortodônticos mais rápidos, tem feito com que se busquem técnicas para acelerar o movimento ortodôntico, principalmente para casos complexos. El-Bialy T (2020), tratou quatro pacientes sem crescimento, com padrão esquelético de Classe II, com alinhadores ortodônticos (Invisalign, Smart-Track) associado a técnica de vibração de alta frequência (HFV) (120 Hz) (VPro5), utilizados por 5 minutos, durante todo o tratamento ortodôntico. Os tratamentos foram concluídos entre 6 e 12 meses, e observou-se a formação óssea na face vestibular de incisivos inferiores. Portanto, parece que a associação de vibração de alta frequência com alinhadores, permite movimentações mais complexas, em menor período de tempo, podendo ser uma alternativa para casos em que se deseja tratar pacientes com alinhadores, sem intervenção cirúrgica (EL-BIALY T, 2020).

Apesar da grande maioria dos estudos mostrarem a possibilidade de corrigir má oclusão de Classe II com alinhadores ortodônticos, Patterson BD, et al. (2020), realizaram um estudo com a seguinte pergunta de pesquisa: "Correção da Má Oclusão de Classe II com Invisalign: É possível?". Nesse estudo eles utilizaram uma amostra de 80 pacientes, onde metade desta apresentava má oclusão de Classe I e o restante má oclusão de Classe II. Esses pacientes foram submetidos ao tratamento com Invisalign e avaliados para o estudo após o término da primeira sequência de alinhadores. Os resultados encontrados não foram muito satisfatórios em relação à correção da Classe II ou diminuição do overjet, onde apenas 6,8% atingiu o movimento esperado. Contudo eles observaram melhorias significativas em relação ao apinhamento dental e contato interproximal. Ainda relataram, que nenhuma melhoria foi observada quando elásticos de Classe II foram adicionados ao tratamento, durante um período de 7 meses. Portanto, parece ser mais difícil tratar má oclusão de Classe II com alinhadores, e para os autores, parte do problema pode ser atribuído a quantidade de movimentos simultâneos solicitados ao software, fazendo com que, este priorize certos movimentos, em vez de outros. Porém, outros autores relatam que nesse estudo a avaliação da correção da Classe II foi realizada depois de finalizada a primeira sequência de alinhadores, e consideram que normalmente são necessárias fases de refinamento para que a correção da má oclusão ocorra. No entanto, tratamentos muito longos, podem fazer com que o paciente fique desmotivado ou que os alinhadores percam o "tracking", fazendo com que as placas não encaixem corretamente. (MORO A, et al., 2021).

Simon M, et al. (2014), constataram que força e momento variam durante o tratamento com alinhadores. Eles observaram que cada alinhador cria alta força inicial, seguido por uma diminuição exponencial. Além

disso, há variação de forças e momentos entre os alinhadores, embora um momento contínuo seja planejado no ClinCheck. Os pacientes relataram alinhadores com ajuste forte e altas forças, e alinhadores com ajuste fraco (SIMON M, et al., 2014).

A qualidade da finalização do tratamento com alinhadores é bastante questionada na literatura, pois alguns autores relatam deficiência na intercuspidação. Em 2005 foi publicado um estudo que avaliou os resultados do tratamento ortodôntico tradicional e Invisalign em comparação ao sistema de classificação do American Boards of Orthodontics, o qual contou com 48 pacientes, divididos em dois grupos (grupo Invisalign e grupo aparelho fixo). Os scores do grupo Invisalign foram significativamente menores, concluindo os autores que os alinhadores não são efetivos para corrigir grandes discrepâncias ântero-posteriores e contatos oclusais (DJEU G, et al., 2005).

Baseando-se nos resultados desse trabalho, percebe-se que, embora a literatura científica tenha evoluído bastante recentemente, desenvolvendo novas pesquisas relacionadas a temática, a maior parte dos desenhos de estudo foram observacionais, constatando-se determinada carência de ensaios clínicos e revisões sistemáticas, para aumentar o poder da evidência.

Este estudo apresenta algumas limitações, como ter realizado a busca exclusivamente na base de dados do PubMed, apesar desta ser uma base de dados consolidada na área científica e ter rigorosos critérios para inclusão de periódicos. Além disso, utilizamos restrição de data dos artigos, sendo pesquisados apenas os artigos publicados nos últimos 5 anos. Traz como pontos fortes integrar em um só trabalho os artigos mais recentes e relevantes sobre “Tratamento de Classe II com alinhadores ortodônticos”, o que permitiu identificar o estado atual da ciência e as lacunas da literatura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseando-se nos resultados deste estudo, podemos concluir que para tratar má oclusão de Classe II com alinhadores ortodônticos são necessárias etapas de refinamento e bom planejamento individual para cada caso. As técnicas mais utilizadas são distalização sequencial da arcada superior e elásticos intermaxilares, apresentando maior eficiência quando associadas. Alinhadores com avanço mandibular, são recomendados para pacientes em crescimento, principalmente aqueles em idade puberal, sendo possível alcançar bons resultados dento-esqueléticos.

REFERÊNCIAS

1. ANGLE EH. Classification of malocclusion. Dente. Cosmos, 1899; 41: 350-57.
2. BALBONI A, et al. Vertical effects of distalization protocol with clear aligners in class ii patients: a prospective study. Minerva Dental and Oral Science, 2023; 72(6): 291-7.
3. CHEN H, et al. Changes of maxillary central incisor and alveolar bone in Class II Division 2 nonextraction treatment with a fixed appliance or clear aligner: A pilot cone-beam computed tomography study. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2023; 163(4): 509-19.
4. CORDEIRO M, et al. Alinhador ortodôntico (Invisalign®): Uma realidade. Revisão de literatura. RGS, 2019; 21: 47-53.
5. DIANISKOVA S, et al. Treatment of mild Class II malocclusion in growing patients with clear aligners versus fixed multibracket therapy: A retrospective study. Orthodontics and Craniofacial Research, 2022; 25(1): 96-102.
6. DJEU G, et al. Outcome assessment of invisalign and traditional orthodontics treatment compared with the American Board of Orthodontics objective grading system. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2005; 128(3): 292-8.
7. EL-BIALY T. The effect of high-frequency vibration on tooth movement and alveolar bone in non-growing skeletal class II high angle orthodontic patients: Case series. Dentistry Journal, 2020; 8(4): 110.
8. NANDA R. Estratégias Biomecânicas e Estéticas em Ortodontia. 2ª ed. Brasil: Elsevier, 2015; 632.
9. HOPIA H, et al. Reviewing the methodology of an integrative review. Scandinavian Journal of Caring Sciences, 2016; 30(4): 662-69.
10. JANSON G, et al. Correction of class II malocclusion with class II elastics: a systematic review. Am J Orthod Dentofac Orthop., 2013; 143: 383-92.

11. LI L, et al. Maxillary molar distalization with a 2-week clear aligner protocol in patients with Class II malocclusion: A retrospective study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2023; 164(1): 123-30.
12. LIAW JJ, et al. Torque recovery of the maxillary incisors with a modified double J retractor in a Class II division 2 case treated with clear aligners. *The Angle Orthodontist*, 2023; 93(3): 357-71.
13. LIONE R, et al. Effects of pendulum appliance versus clear aligners in the vertical dimension during Class II malocclusion treatment: a randomized prospective clinical trial. *BMC Oral Health*, 2022; 22(1): 41.
14. LIU X, et al. Effects of upper-molar distalization using clear aligners in combination with Class II elastics: a three-dimensional finite element analysis. *BMC Oral Health*, 2022; 22(1).
15. MCNAMARA JR JA. Components of Class II malocclusion in children 8–10 years of age. *Angle Orthod*, 1981; 51: 177-202.
16. MORO A, et al. Tratamento da Classe II com Invisalign. *Orthod. Sci. Pract*, 2021; 107-99.
17. PATTERSON BD, et al. Class II malocclusion correction with Invisalign: Is it possible? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2021; 159(1): 41-48.
18. RAVERA S, et al. Short term dentoskeletal effects of mandibular advancement clear aligners in Class II growing patients. A prospective controlled study according to STROBE Guidelines. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 2021; 22(2): 119-24.
19. RONGO R, et al. Class II Malocclusion in Adult Patients: What Are the Effects of the Intermaxillary Elastics with Clear Aligners? A Retrospective Single Center One-Group Longitudinal Study. *Journal of Clinical Medicine*, 2022; 11(24): 7333.
20. RUSSELL CL. An overview of the integrative research review. *Prog Transplant*, 2005; 15: 8-13.
21. SCHNAIDER F. Alinhadores transparentes Invisalign® na distalização: Uma revisão sistemática. Dissertação - (Mestrado em Odontologia). Instituto Universitário de Ciências da Saúde. Granda, 2020; 13.
22. SCHUPP W, et al. Class II correction with the Invisalign system. *J Clin Orthod*, 2010; 44: 28-35.
23. SIMON M, et al. Treatment outcome and efficacy of an aligner technique--regarding incisor torque, premolar derotation and molar distalization. *BMC Oral Health*, 2014; 14: 68-75.
24. TAFFAREL IA, et al. Distalization of maxillary molars with Invisalign aligners in nonextraction patients with Class II malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2022; 162(4): 176-82.
25. THIESEN G. Abordagem para o retratamento de Classe II com distalização intrabucal. *Rev Clín Ortod Dental Press*, 2011; 10: 66-74.
26. WANG Q, et al. Biomechanical analysis of effective mandibular en-masse retraction using Class II elastics with a clear aligner: a finite element study. *Progress in Orthodontics*, 2022; 23(1): 23.
27. WEIR T. Clear aligners in orthodontic treatment. *Australian Dental Journal*, 2017; 62: 58-62.
28. WHEELER TT. Orthodontic clear aligner treatment. *Semin Orthod*, 2017; 23: 83-89.
29. YAN X, et al. Effectiveness of clear aligners in achieving proclination and intrusion of incisors among Class II division 2 patients: a multivariate analysis. *Progress in Orthodontics*, 2023; 24(1).