

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE
Pós-Graduação em Odontologia

Cinthia Figueiredo de Oliveira

**DESORDENS TEMPOROMANDIBULARES E TRATAMENTO COM
ALINHADORES ORTODÔNTICOS:
Há alguma relação?**

Sete Lagoas

2022

Cynthia Figueiredo de Oliveira

**DESORDENS TEMPOROMANDIBULARES E TRATAMENTO COM
ALINHADORES ORTODÔNTICOS:
há alguma relação?**

Monografia apresentada ao Programa de Pós Graduação em Odontologia da Faculdade de Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Orientadora: Profa. M.e Francielen Prates Ferreira Barbosa.

Área de Concentração: Odontologia.

Ao Bernardo, minha maior inspiração

AGRADECIMENTOS

Dedico esse trabalho inicialmente àqueles que o tornam possível: meus pais Nadir e Ivan, minha irmã Thays e meu cunhado Raphael. Simplesmente, a melhor rede de apoio do mundo e meus grandes incentivadores desde sempre! E também ao meu sobrinho e afilhado Francisco, minha luz! Amo vocês!

Ao meu marido Christian e meu filho Bernardo, meus grandes amores.

Dedico aos professores por compartilharem generosamente conosco todo o conhecimento e o amor pela Ortodontia.

Aos funcionários do curso, pelo empenho, auxílio e carinho conosco!

A minha secretária Franciely, meu braço direito, por cuidar do consultório na minha ausência

Aos colegas de curso pela convivência harmônica nos anos de curso!

A todos, o meu muito obrigada!

“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada. Caminhando e semeando, no fim, terás o que colher”

(Cora Coralina)

RESUMO

As desordens temporomandibulares compõe um grupo heterogêneo de condições clínicas que envolvem as articulações temporomandibulares e estruturas adjacentes e que apresentam uma prevalência significativa na população. Trabalhos antigos da literatura sugeriram que as más oclusões são os fatores causais dessas patologias e que, portanto, a Ortodontia configuraria uma importante modalidade terapêutica. Tal afirmação permanece atualmente como um mito, apesar de não haver fundamentação científica, muitos clínicos e mesmo especialistas indicam o tratamento ortodôntico para a melhora das DTMs. Por outro lado, na literatura, também constam relatos de piora dos sinais e sintomas das DTMs após o tratamento ortodôntico. Atualmente, em especial entre adultos, a terapêutica ortodôntica através do uso de alinhadores está cada vez mais difundida e tende a crescer. Este estudo visou avaliar, através dos achados da literatura, as possíveis influências exercidas pelo uso de alinhadores nas desordens temporomandibulares, analisando seus possíveis efeitos terapêuticos ou deletérios. Concluiu-se que a Ortodontia, aparentemente, não atua como agravante e nem pode ser utilizada como modalidade terapêutica para as DTMs.

Palavras chave: Desordens temporomandibulares, alinhadores ortodônticos, Ortodontia, aparelhos ortodônticos

ABSTRACT

Temporomandibular joint disorders form a heterogeneous group of clinical conditions that involve temporomandibular joints and adjacent structures and represent a significant prevalence in the population. Ancient studies have suggested that malocclusion are the causal factors of these pathologies and that, therefore, Orthodontics would configure an important therapy. This statement currently remains a myth, although there is no scientific basis, many clinicians and even specialists indicate orthodontic treatment for the improvement of TMDs. On the other hand, in the literature, there are also reports of worsening of TMD signs and symptoms after orthodontic treatment. Currently, especially among adults, orthodontic therapy through the use of aligners is increasingly widespread and tends to grow. This study aimed to evaluate, through literature findings, the possible influences made by the use of aligners in temporomandibular disorders, analyzing their therapeutic or deleterious effects. It was concluded that Orthodontics, apparently, does not act as an aggravating factor and cannot be used as a therapeutic modality for TMDs.

Key words: Temporomandibular disorders, orthodontic aligners, Orthodontics, orthodontic appliances

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 OBJETIVOS.....	12
3 METODOLOGIA.....	13
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
5 DISCUSSÃO.....	15
6 CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

As desordens temporomandibulares (DTMs) consistem em um grupo heterogêneo de condições clínicas que envolvem as articulações temporomandibulares, a musculatura mastigatória adjacente, componentes ósseos e estruturas associadas (Bontempo & Zavanelli, 2011). Essas disfunções apresentam uma prevalência geral de cerca de 31% na população adulta/idosa e 11% em crianças/adolescentes (Valesan et al, 2021) e apresentam sinais e sintomas bem variados como dores na área pré auricular, dor articular ou muscular, limitações dos movimentos mandibulares, desvios da trajetória mandibular, crepitação, ruídos articulares durante abertura e fechamento, cefaléia, dores no pescoço, face e ouvido (Qvintus et al, 2020).

O diagnóstico das DTMs é complicado pela etiologia multifatorial das patologias e pela dificuldade em compreender a dor sentida pelo paciente. Além disso, várias outras patologias como cárie dentária com abscesso, lesões orais (como a herpes zoster ou o líquen plano), a parafunção muscular (como o bruxismo ou a mastigação excessiva), sinusite, neuralgia trigeminal e doenças autoimunes (como o lúpus eritematoso e a artrite reumatóide) podem mimetizar as DTMs, sendo necessário o diagnóstico diferencial (Gauer & Semidey, 2015). Os fatores de risco para paciente desenvolver as DTMs são os traumas que podem ser microtraumas (hábitos parafuncionais como roer unhas ou bruxismo) ou macrotraumas (como quedas, acidentes e remoção de terceiros molares). O bruxismo é o principal fator de risco para as DTMs, mas ambos podem co-existir de forma independente (Beautmont et al, 2020).

Como vários autores se dedicam a estudar as condições causadas por essas patologias, naturalmente, várias abordagens terapêuticas são sugeridas (Ouhioun & Langlade, 2020). O principal objetivo do tratamento é aliviar a dor e melhorar a função. Muitas modalidades de tratamento são propostas, podendo ser farmacológicas ou não farmacológicas. Dentre os fármacos utilizados para a abordagem farmacológica estão os analgésicos não esteroidais, opióides, corticosteróides, relaxantes musculares, antidepressivos, anticonvulsivantes e benzodiazepínicos. Apesar da riqueza de opções, é um desafio tratar a doença farmacologicamente, dada a cronicidade da doença e os inúmeros efeitos colaterais gerados por todas as opções de fármacos (Ouanounou et al, 2017).

O tratamento não farmacológico também apresenta inúmeras opções como o laser de baixa potência (Xu et al, 2018), o ultrassom (Khaimar et al, 2019), aplicações de toxina botulínica A (Fernández-Núñez et al, 2019), a ozonioterapia (Suh et al, 2019), placas estabilizadoras (De Lima et al, 2016), acupuntura, fisioterapia e autocuidado (Buescher, 2007).

Estudos mais antigos sugerem que as más oclusões dentárias são fatores causais para as DTMs, conseqüentemente, o tratamento ortodôntico já foi considerado como uma possível modalidade terapêutica. Apesar de não haver fundamentação científica para essa afirmação, este é um mito que perdura até os dias atuais (Shroff, 2018). Devido a essa crença, a busca de tratamento ortodôntico visando a melhora dos sintomas e sinais de DTMs ainda ocorre, apesar de não ser indicada (Türp & McNamara, 1997). Em contrapartida, na literatura, existem relatos de piora de sintomas da DTMs durante o tratamento ortodôntico (Hwang & Park, 2018).

Os alinhadores ortodônticos surgiram no mercado há décadas como uma alternativa a Ortodontia tradicional fixa, mas, se popularizou com a introdução da marca Invisalign® (Align Technology) no mercado em 1998. Esta modalidade terapêutica em Ortodontia tem atendido a uma crescente demanda de tratamento do adulto, população que apresenta maior expectativa em relação a conforto e estética (Weir, 2017). São aparelhos muito indicados para tratar rapidamente casos leves, sem exodontia, porém, requer mais tempo de tratamento quando comparado ao aparelho fixo em casos mais complexos (Pappadimitriou et al, 2018). Da mesma forma que ocorre com a Ortodontia tradicional fixa, os alinhadores também podem ser indicados, de forma controversa, para tratar as desordens temporomandibulares (Miller, 2009). Sabe-se que podem ocorrer dores dentárias e na musculatura mastigatória de intensidade leve como efeitos colaterais iniciais dessa terapia. Porém, esses sintomas aparentam se relacionar ao processo de adaptação e não a movimentação dentária em si, além de serem fortemente influenciados pelo stress, hábitos parafuncionais e ansiedade (Tran et al, 2020). Porém, falta na literatura estudos mais aprofundados, avaliando a evolução dos sintomas e sinais de desordens temporomandibulares em pacientes usuários de alinhadores.

O objetivo dessa revisão é fazer um levantamento de informações disponíveis na literatura atual sobre o uso de alinhadores e sua possível influência sobre as desordens temporomandibulares.

2 OBJETIVOS

Geral:

Avaliar a terapêutica ortodôntica com alinhadores e a forma como se relacionam com as desordens temporomandibulares

Específicos:

- 1) Descrever as desordens temporomandibulares e suas principais características
- 2) Comparar a ortodontia convencional com a ortodontia com alinhadores, avaliando vantagens e desvantagens
- 3) Avaliar, com base na literatura, se a terapêutica ortodôntica com alinhadores pode ser utilizada para o tratamento desse grupo de doenças
- 4) Analisar se o tratamento com alinhadores pode causar sintomas característicos das desordens temporomandibulares em pacientes assintomáticos ou agravá-los em pacientes portadores da doença, baseado nas publicações pesquisadas.

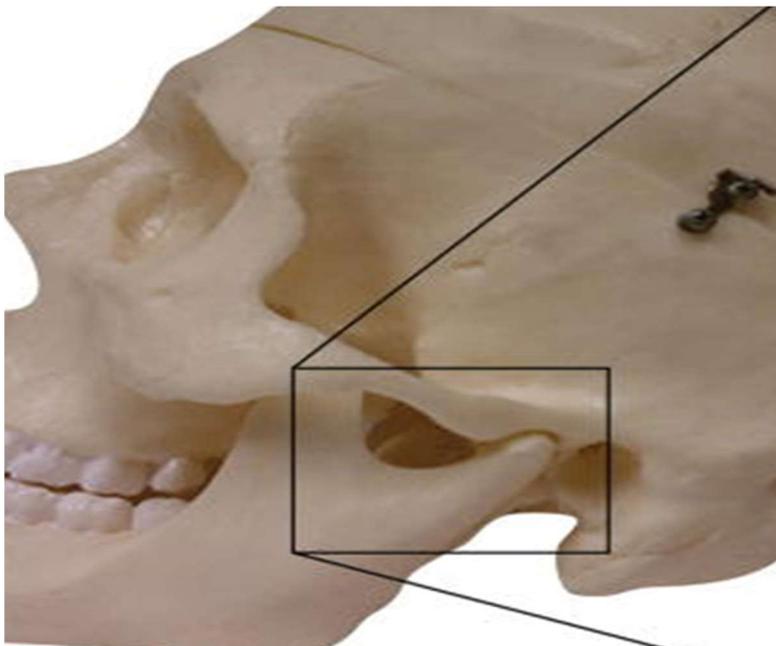
3 METODOLOGIA

Esta revisão de literatura foi executada através de pesquisa no banco de dados da Pubmed e Scielo. As palavras chaves escolhidas foram temporomandibular joint disease, orthodontic appliances, orthodontic aligners, todas relacionadas ao tema da pesquisa. Por se tratar de um assunto relativamente novo e, por esta razão ainda com poucos artigos publicados, não foi selecionado um período de tempo específico para as publicações selecionadas.

4 REVISÃO DE LITERATURA

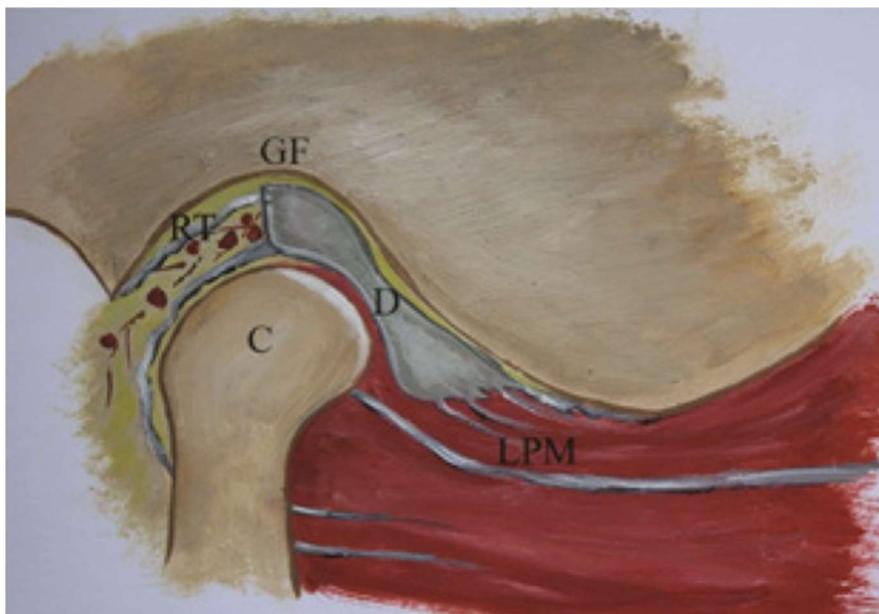
A articulação temporomandibular (ATM), considerada a mais complexa do corpo humano, é uma articulação sinovial móvel que apresenta um papel essencial na orientação do movimento mandibular bem como na distribuição de forças produzidas na mastigação, deglutição e fala (Murphy et al, 2013). Ela apresenta como principais componentes o disco articular, dois ossos (a fossa glenóide do osso temporal e o côndilo mandibular), cápsula fibrosa, líquido intra-articular, membrana sinovial e ligamentos (Bag et al, 2014). O disco articular é uma estrutura flexível e bicôncava, formada por tecido conjuntivo fibroso denso mais espesso nas regiões mais externas e tecido conjuntivo mais delgado em sua parte central. Posteriormente, o disco é fixado ao osso temporal pelo tecido retrodiscal que é ricamente vascularizado e inervado. Na parte anterior, o músculo pterigóide lateral está inserido ao disco. (Ramos et al, 2004; Bag et al, 2014). Na figura 1, está representada, sagitalmente, em esqueleto humano a região onde a ATM está localizada (Murphy et al, 2013). Na figura 2, se demonstra a anatomia da ATM (Bag et al, 2014)

Figura 1: Representação sagital da localização da ATM em esqueleto humano



Fonte: Murphy et al, 2013.

Figura 2: Anatomia da ATM (GF = fossa glenóide, RT = tecido retrodiscal, D = disco articular, C = côndilo mandibular, LPM = músculo pterigóide lateral).



Fonte: Bag et al, 2014

O termo “desordens temporomandibulares” é amplo e abrange um conjunto de problemas clínicos que envolvem a articulação temporomandibular e estruturas associadas e/ou a musculatura mastigatória (Bontempo et al, 2011). Os sintomas e sinais para essa série de entidades também são bem variados e podem incluir: dor na musculatura mastigatória, nas articulações temporomandibulares, cefaléia tensional, ruídos na abertura e fechamento da boca, limitações dos movimentos mandibulares, desvios na trajetória mandibular durante a função, dor de ouvido, face e pescoço, dor à palpação ou até mesmo sofrimento psicossocial, ansiedade e depressão (Schiffman et al, 2014; Wieckiewicz et al, 2015). Geralmente, esses sinais e sintomas envolvem mais de um componente do sistema mastigatório, sendo os mais comuns o movimento mandibular com menor amplitude ou desviante, dor e ruídos na ATM. O principal sintoma é a dor na região temporal, que pode se estender até a região periauricular e massetéica, e que é agravada pela função (como a mastigação e bocejo). A dor pode ser intermitente ou persistente e a intensidade pode variar de moderada a severa (Schiffman et al, 2010).

A faixa etária dos pacientes atingidos pelas DTMs é bem extensa e é bastante comum entre crianças e jovens (11,3% da população). A prevalência entre adultos e idosos é 31,1% da população, sendo maior entre jovens e adultos de meia idade (pico entre os 20 e 40 anos). A forma de DTM mais prevalente em todas as faixas etárias foi o deslocamento de disco com redução, abrangendo cerca de 26% entre adultos e idosos e 7,5% em crianças e adolescentes (Valensan et al, 2021). Um importante estudo de caso controle avaliou os fatores genéticos de risco para as DTMs e associou dois genes a esse conjunto de doenças: HTR2A e COMT. Porém, a contribuição genética para o desenvolvimento das DTMs é muito pequena (Smith et al, 2013). O sexo feminino apresenta uma maior prevalência para todos os tipos de DTMs e, por esta razão, se sugere que os hormônios sexuais femininos estejam relacionados ao processamento da dor (Shaefer et al, 2018).

A etiologia das DTMs é controversa e ainda não completamente elucidada, porém fatores genéticos, ambientais, comportamentais, psicológicos, além dos hábitos posturais, outras condições dolorosas (como a enxaqueca), fibromialgia, doenças autoimunes, micro e macrotraumas estão implicados ao seu desenvolvimento (Lim et al, 2010; Monteiro et al, 2011; Paulino et al, 2018). Dentre os macrotraumas, pode-se incluir os acidentes ou em casos onde ocorre a abertura bucal por tempo prolongado (como em sessões odontológicas longas ou entubação de pacientes). Em ambos os casos, a dor e o desconforto podem permanecer para além do tempo de cura e evoluir para dor crônica (Ohrbach et al, 2013). O microtrauma se dá através da ocorrência sistemática de hábitos parafuncionais, que são consideradas as práticas não relacionadas a função normal do sistema estomatognático os como roer as unhas e principalmente o bruxismo), que é o hábito parafuncional de apertar ou ranger os dentes, não é uma causa direta da dor, porém, é o principal fator de risco para desenvolvimento das DTMs (Branco et al, 2008; Bortolletto et al, 2013).

As DTMs podem ser classificadas como articular ou muscular mastigatória (envolvendo a musculatura anexa). As condições musculoesqueléticas são as causas mais comuns de DTM, representando cerca de 50% dos casos e a causa articular mais prevalente é o deslocamento de disco articular. Na tabela

1, estão categorizadas os diversos subtipos de DTMs, demonstrando a amplitude de seu espectro (Gauer & Semidey, 2015).

Classificação das desordens temporomandibulares
<p>Desordens articulares:</p> <ul style="list-style-type: none">• Congênitas (exemplo: hiperplasia condilar)• Degenerativas<ul style="list-style-type: none">✓ Inflamatórias (exemplos: capsulite, sinovites, poliatrites)✓ Não inflamatórias (exemplo: osteoartrite)• Deslocamento de disco<ul style="list-style-type: none">✓ Com redução✓ Sem redução• Infecção• Neoplasia• Hiper mobilidade temporomandibular (exemplo: subluxação)• Hipomobilidade temporomandibular (exemplo: anquilose)• Trauma (exemplo: fratura)
<p>Desordens musculares mastigatórias:</p> <ul style="list-style-type: none">• Mialgia local• Dor miofascial• Contratura miofibrótica• Miosite• Mioespaço• Neoplasia

O diagnóstico das DTMs é feito clinicamente, a princípio e menos comumente, também através de exames de imagem. A avaliação clínica é feita através da palpação intra e extraoral de todas as estruturas, observação de sons feitos durante a função (cliques, estalos ou crepitação) e relatos de dores pelo paciente (Pertes & Gross, 1995). O exame “padrão ouro” para o diagnóstico das DTMs é a ressonância magnética, pois através dela, é possível observar os músculos mastigatórios, ligamentos e o disco cartilaginoso da ATM (Al-Saleh et al, 2016).

Os exames radiográficos (transcranial ou panorâmicas) podem ser feitos para um estudo inicial simples quando a origem dolorosa não é miogênica para avaliação das facetas ósseas condilar e temporal. É um exame que depende da meticulosidade do operador em sua execução e isto constitui uma dificuldade (Gauer & Demidey, 2015, Talmaceanu et al, 2018). Mykhailevych et al (2022) consideram a ultrassonografia um exame subestimado no diagnóstico e monitoramento do paciente pois representa uma opção segura e disponível,

podendo ser usada em várias fases do diagnóstico e tratamento. Além disso, apresenta a vantagem de ser realizada de forma dinâmica, durante a função.

A tomografia computadorizada é um excelente método para avaliar condições patológicas ósseas da ATM, constituindo a melhor opção para investigação de tumores, anomalias de crescimento e fraturas (Talmaceanu et al. 2018).

Por se tratar de um grupo de doenças multifatoriais, os tratamentos também são diversos e podem ser mais ou menos invasivos, de acordo com o diagnóstico e a gravidade de cada distúrbio. Porém, a abordagem multidisciplinar (envolvendo dentistas, médicos, psicólogos, fisioterapeutas e psiquiatras), além da opção inicial por terapias reversíveis e conservadoras, são os princípios universais para o tratamento das DTMs. O objetivo destes procedimentos é melhorar a sintomatologia dolorosa e função (Liu & Steinkeler, 2013; Wieckiewicz et al, 2015).

A farmacoterapia é uma abordagem terapêutica que pode atuar tanto no tratamento da doença subjacente quanto no alívio dos sintomas, quebrando o ciclo da doença e gerando o alívio de sintomas. Os fármacos podem ser administrados oralmente ou via injeção intra-articular (Liu & Steinkeler, 2013). Os analgésicos não esteroidais (AINES) são os mais utilizados tanto por suas propriedades analgésicas quanto anti inflamatórias, sendo os efeitos antiinflamatórios observados após duas semanas de tratamento (Dym & Israel, 2012). Pacientes apresentando quadro de deslocamento de disco doloroso precoce, capsulite, sinovite e artrite associada à ATM parecem ser os mais beneficiados por esse tratamento (Hersch et al, 2008). Os opióides são indicados na redução da dor mais intensa, em especial nos casos de dor neuropática crônica (quando os nervos sensitivos do Sistema Nervoso Central e/ou os periféricos estão danificados). Sua eficácia se apresenta quando utilizada em altas doses (Heir, 2018). Os corticosteróides, potentes anti inflamatórios, podem ser recomendados tanto oralmente quanto por administração intra articular. Porém, o uso excessivo e frequente de injeções de corticosteroides podem causar destruição da cartilagem articular, infecção e progressão da doença, segundo relatos da literature (Hersh et al, 2008). Os relaxantes musculares são indicados para a redução do tônus muscular esquelético e para a prevenção do aumento da atividade muscular mastigatória

causadas pelas DTMs. Sua atuação é mais eficaz na dor aguda, mas pode ser usado na dor crônica combinado a outros fármacos como os AINES ou os benzodiazepínicos (Kucuk et al, 2014). Os antidepressivos tricíclicos como a amitriptilina apresentam eficácia no tratamento das dores miofasciais e moderada eficácia no tratamento da fibromialgia (Liu & Steinkeler, 2013; Urquhart et al, 2019). Fármacos anticonvulsivantes, como a gabapentina e a pregabalina, são amplamente utilizados para a dor neuropática crônica, com efeitos adversos moderados e dose dependentes (Backonja & Glanzman, 2003; Verma et al, 2014). Apesar de seus efeitos adversos relativos a tolerância e dependência, os benzodiazepínicos são utilizados por seus efeitos indutores do relaxamento muscular e também por seu efeito ansiolítico e indutor do sono. O grande desafio do tratamento farmacológico das DTMs, visto que são afecções crônicas, são os efeitos colaterais a longo prazo, bem como a dependência e tolerância observadas em alguns grupos de fármacos (Ouanounou et al, 2017).

Além das opções de tratamento via medicamentos, outras opções não farmacológicas conservadoras também vêm sendo consideradas. Dentre elas, o laser de baixa potência é uma terapia de fácil aplicação, com efeitos a curto prazo e poucas contra indicações, porém, são necessários mais estudos para identificar sua janela terapêutica (Xu et al, 2018). Outras opções são os exercícios de fortalecimento da musculatura, ultrassom, acupuntura e iontoforese, porém há pouca evidência científica na literatura sobre os benefícios dessas terapias (Butts et al, 2017).

A aplicação de toxina botulínica como terapia para as DTMs, apesar de muito utilizada, é controversa. Serrera-Figalho et al (2020) relataram que este tratamento é seguro e eficaz para o tratamento destas patologias, já La Fleur & Adams (2020) alegaram em sua revisão de literatura que o significado clínico e mesmo a melhoria da abertura bucal em pacientes submetidos a essa terapia é duvidoso. Importante ressaltar também que algumas evidências atuais que apontam que a utilização de toxina botulínica para o tratamento das DTMs podem gerar potencial perda óssea mandibular, podendo afetar as articulações temporomandibulares e osso alveolar (Balanta-Melo et al, 2019). Apesar de pouco estudada, a ozonioterapia constitui uma nova alternativa de tratamento

para as DTMs e, segundo alguns estudos, mais eficaz do que a terapia medicamentosa (Daif, 2012; Dogan et al, 2014).

A fisioterapia, dada através da manipulação, exercícios terapêuticos e educação postural, também pode ser utilizada com bons resultados, porém não há relatos de quais as melhores técnicas para melhorar a dor e a amplitude de movimento, visto que os estudos atuais investigam os efeitos isolados de cada intervenção e o ideal seria investigar o uso de procedimentos combinados, que é a forma mais efetiva (De Las Peñas & Von Piekartz, 2020).

As placas oclusais estabilizadoras são frequentemente usadas, porém pouco se sabe a respeito do seu mecanismo de ação ou suas possíveis indicações. Apesar de alguns estudos demonstrarem os bons resultados de seu uso (De Lima et al, 2016), outros relatam que esses splints podem causar alterações oclusais graves e alterar negativamente a relação côndilo-disco em pacientes que apresentam deslocamento de disco sem redução (Magdaleno & Ginestal, 2010).

Baseado na observação de experts e opinião de especialistas, durante muitos anos se considerou o tratamento ortodôntico uma possível terapia para as DTMs, pois alguns estudos mais antigos mostraram a maior prevalência dessas patologias entre portadores de determinadas má oclusões. Apesar de não haver forte embasamento científico para esse tipo de conduta, muitos ortodontistas e clínicos ainda consideram essa forma de tratamento adequada (Shroff, 2018). Porém, em 1987, um evento marcante fez toda a comunidade ortodôntica avaliar novamente esses protocolos. Uma paciente moveu uma ação contra um profissional alegando que o tratamento ortodôntico causou DTM e ganhou a causa e uma alta indenização para grande surpresa dos profissionais da época. Tal fato, gerou uma ansiedade em relação a responsabilidade do ortodontista quanto ao aparecimento das DTMs (Okeson, 2015).

As DTMs são patologias multifatoriais, portanto é difícil demonstrar uma relação causa-efeito considerando apenas um fator, como a oclusão dentária. As variáveis são tantas e são tão diversas as combinações entre elas que não há instrumentos diagnósticos adequados, hoje em dia, capazes de prever

quando e como uma má oclusão poderá desequilibrar o sistema estomatognático. Atualmente, inclusive, é dado a oclusão um peso muito menor quando comparado a outros cofatores associados a fatores etiológicos das DTMs. Portanto, é importante sempre descartar outras causas de dor orofacial antes de investigar os dentes como potencial fator de risco (Michellotti et al, 2010).

Para se realizar o tratamento ortodôntico convencional em portadores de DTMs, alguns fatores devem ser apreciados. Gurbanov et al (2020) descreveram o estresse causado na articulação temporomandibular e estruturas adjacentes pelo uso de elásticos, em especial para o tratamento da classe II. Apesar de já ser amplamente difundido que o tratamento ortodôntico não causa e nem previne a formação de DTMs, não é recomendado tratar o paciente ortodonticamente na fase aguda da doença (Okeson, 2015). Além disso, é importante considerar que pacientes portadores de DTMs apresentam menor capacidade adaptativa às alterações oclusais pois parecem ser mais vigilantes e são facilmente perturbados pela instabilidade oclusal. Portanto, o tratamento ortodôntico deverá ser realizado de forma individualizada, de acordo com regras que permitam um resultado “ideal e estável” a ser alcançado em cada caso (Lima et al, 2010).

A busca por padrões estéticos bucais na sociedade moderna, com dentes brancos e bem alinhados, gerou um crescente número de pacientes adultos buscando tratamento ortodôntico (Christensen & Luther, 2015). Nesse contexto, também houve um aumento da demanda de tratamentos mais estéticos e confortáveis como uma alternativa a ortodontia tradicional fixa (Tamer et al, 2019). Desde a criação do Posicionador dentário em 1944, desenvolvido pela TP Orthodontics, tem se considerado o uso de aparelhos transparentes e removíveis para a correção ortodôntica. Com a introdução dos aparelhos InvisAlign (Align Technology) em 1998, tornou-se uma ferramenta mais conhecida e atualmente, com um maior número de marcas no mercado, houve uma elevação exponencial de sua popularidade (Weir, 2017). Atualmente, com muitas marcas diferentes no mercado, as características e indicações dos alinhadores evoluíram. Algumas características contribuem para uma maior eficiência de um sistema em relação ao outro como: o tipo de

material termoplástico utilizado, as estratégias de movimentação dentária, o desenho da margem gengival e o uso de acessórios como os attachments. Anteriormente, o tratamento ortodôntico com alinhadores era indicado apenas para alinhamento e nivelamento dentário, mas hoje em dia, é possível utilizar também em casos de complexidade maior, sendo que a terapia híbrida (com ferramentas auxiliares como os mini parafusos, elásticos e expansores palatinos) também pode ser requerida (Putrino et al, 2021).

A etapa inicial do tratamento com alinhadores se dá através do sistema CAD/CAM (Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing). Esta tecnologia permite a manipulação de imagens tridimensionais e, a partir daí, pode ser realizado um planejamento virtual detalhado do caso (setup). Então, a partir do setup, são construídas placas para a movimentação sequencial dos dentes até atingir a posição final desejada. Esse processo é denominado Fluxo digital (Cunha et al, 2014).

É fundamental compreender a biomecânica do movimento dentário da Ortodontia com alinhadores para um sequenciamento mais eficiente e preciso do tratamento e também para uma seleção adequada de pacientes que podem ser tratados desta forma. O mecanismo da movimentação dentária com alinhadores transparentes pode ocorrer através de dois sistemas: acionado por deslocamento ou acionado por força. O sistema acionado por deslocamento controla movimentos mais simples como alinhamentos ou pequenas rotações dentárias e, neste caso, os alinhadores são desenhados tendo em vista a posição desejada para o dente no próximo estágio. O dente se movimenta até ficar totalmente alinhado à placa de alinhador. Esse sistema não produz movimentação radicular e permite um menor controle do movimento dentário. Já o sistema acionado por força se utiliza de princípios biomecânicos para atingir a movimentação desejada. Neste caso, forma do alinhador não é a mesma do dente, esta sofre alterações através de pontos de pressão ou sulcos que são projetados para aplicar as forças desejadas nos dentes. Os pontos de pressão realizam os movimentos de verticalização e intrusão, enquanto os sulcos controlam os movimentos axiais da raiz e o torque. A extrusão é considerado o movimento mais desafiador a ser realizado através de

alinhadores, porém o uso de elásticos, botões e mini parafusos podem ser utilizados como facilitadores (Tamer et al, 2019).

Trabalhos anteriores comparando a eficiência de tratamento ortodôntico fixo em relação ao uso de alinhadores sugerem que o tratamento convencional é mais preciso e oferece um maior controle de torque radicular. Uma desvantagem do tratamento com alinhadores é o fato de ser dependente da cooperação do paciente, sendo que o tempo necessário de uso para sua eficácia é 20 a 22 hs diárias. O tratamento feito com alinhadores invisíveis inicialmente, proporciona uma melhor saúde gengival ao paciente. Porém, estudos clínicos prospectivos e randomizados demonstraram que após 18 meses de tratamento ativo, não foram encontradas evidências de diferenças nos níveis de higiene bucal em relação aos pacientes tratados com Ortodontia fixa, provavelmente relacionado a melhora da técnica de escovação ao longo do tempo por parte destes pacientes tratados com a Ortodontia convencional. O tratamento ortodôntico com alinhadores apresenta uma redução no tempo de tratamento e também no tempo gasto nas consultas nos casos de tratamentos leves a moderados (Chibber et al. 2018; Galán et al, 2019). Além disso, é uma alternativa esteticamente interessante visto que o material empregado é quase imperceptível, além de poder ser removido em situações especiais, como eventos (Jóias et al, 2011).

Segundo Gao et al (2020), o nível de dor gerado pelos aparelhos ortodônticos é influenciado tipo de aparelho utilizado no início do tratamento. Os pacientes que foram tratados com alinhadores transparentes relataram menos dor em comparação aos tratados com a Ortodontia fixa. Esta dor atinge seu pico no primeiro dia e reduz com o tempo, sendo que a maior diferença entre os dois tipos de tratamento se concentra nas duas primeiras semanas. A ansiedade, importante fator causal para DTMs, também está presente no início da terapia ortodôntica. Trakyali et al (2009) relatou que as características estéticas dos aparelhos invisíveis são benéficas para reduzir a ansiedade inicial em relação ao tratamento em adultos, por afetar menos a aparência facial. Além disso, o fator previsibilidade também reduz o stress, visto que, no início do tratamento é demonstrado ao paciente os resultados finais da terapia. Por se tratar de um processo subjetivo, as dores relacionadas as DTMs pode ser influenciada por

diversos fatores, como o conhecimento prévio sobre a terapia. Pacientes que tem maior conhecimento sobre o tratamento ortodôntico com alinhadores tendem a ter atitudes mais positivas em relação ao tratamento e menos stress, logo, apresentam níveis mais baixos de DTMs durante a terapia. (Cardoso et al, 2020).

Estudos recentes de curto prazo demonstraram que usuários de alinhadores apresentaram dor mandibular leve no início do tratamento, mas não pareceu estar relacionada ao surgimento de DTMs, visto que nenhum deles desenvolveu sintomas e sinais claros relativos a doença (Michelloti et al, 2020). Novos estudos de acompanhamento a longo prazo são necessários para elucidar essas questões, mas os fatores relacionados ao desenvolvimento ou agravamento das DTMs durante a terapia com alinhadores parece ter caráter comportamental e se relacionar mais ao grau de vigilância da dor, ansiedade e a catastrofização da dor que é o processo de concentração do indivíduo no processo doloroso, aumentando a sua percepção e reduzindo a sua capacidade de tolerância (Castellucci et al, 2020).

5 DISCUSSÃO:

As DTMs são um conjunto de entidades patológicas cuja etiologia não é completamente elucidada, mas é de conhecimento amplo que fatores comportamentais e psicológicos estão implicados no seu desenvolvimento (Paulino et al, 2018). O principal fator de risco é o bruxismo, que também está ligado a fatores como ansiedade e estresse (Bortolletto et al, 2013).

Durante muito tempo, acreditou-se que a má oclusão seria um fator causal importante para o desenvolvimento das DTMs e até hoje em dia, muitos clínicos e mesmo especialistas consideram a Ortodontia uma forma de tratar as DTMs. Tal conduta não apresenta validação científica na literatura e não deve ser considerada, visto que as DTMs têm caráter multifatorial e outros fatores são sabidamente mais envolvidos em sua etiologia, sendo difícil avaliar isoladamente o efeito dado apenas pela má oclusão (Michellotti et al, 2010, Shoroff, 2018). Além disso, é importante ressaltar a hipervigilância característica e a menor capacidade adaptativa as alterações oclusais geradas pelo tratamento ortodôntico por parte desses pacientes portadores da doença. Por isso, é de suma importância a individualização de cada caso e utilizar a Ortodontia como o tratamento da má oclusão per se, sem intenção de gerar melhora de sintomas e sinais oriundos de DTMs (Lima et al, 2010).

Por outro lado, eventos como o caso de Michigan em 1987, em que uma paciente moveu e ganhou uma ação contra um ortodontista, alegando que o tratamento ortodôntico pode causar DTMs criam uma expectativa de que o tratamento pode funcionar como fator causal (Okeson, 2015). Porém, as publicações científicas evidenciam os efeitos neutros do tratamento ortodôntico sobre as DTMs. Estudos mostraram que tratamentos esqueléticos/funcionais para correção de classe II ou III não aumentaram os riscos para desenvolvimento para DTMs (MacFarlane et al, 2009). Os elásticos intermaxilares, apesar de estarem relacionados a um aumento de estresse sobre a ATM, em especial em tratamentos para a classe II, não parecem estar implicados na pré-disposição a sintomas e sinais das DTMs (Gurbanov et al, 2020). Além disso, as extrações de pré-molares, terapêutica utilizada para a mecânica de retração de dentes anteriores, não aparentaram estar relacionadas a um aumento de incidência de deslocamento de disco, apesar de

estudos tomográficos mostrarem alteração no posicionamento condilar após o tratamento (Ruf & Bock, 2019).

Os alinhadores ortodônticos são uma ferramenta de tratamento mais moderna e mais procurada por pacientes adultos, cuja faixa etária se assemelha aquela de pacientes mais atingidos pelas DTMs (Valensa et al, 2021). Da mesma forma que a Ortodontia fixa, estudos demonstraram que os alinhadores não parecem alterar o padrão de abertura ou de movimentos mandibulares, além de não ocasionarem aparecimento de outros sintomas característicos das DTMs como dores faciais crônicas, ruídos articulares ou dor a palpação (Gouvea et al, 2019).

Dispositivos intraorais, em especial as placas oclusais, também são utilizadas como forma de tratar as desordens temporomandibulares, apesar da literatura recente não estabelecer eficácia e o mecanismo de ação para esta modalidade terapêutica (Manfredini et al, 2017). Os alinhadores se assemelham a essas placas em relação ao formato, apesar de não serem constituídos do mesmo material e serem indicados por períodos de tempos diferentes (o alinhador deve ser utilizado por 22 horas, enquanto as placas são utilizadas durante o sono), mas não ocasionam melhora ou piora nos sinais e sintomas da doença (Nedwed & Miethkle, 2005).

A dor ortodôntica, assim como as DTMs, é agravada pela ansiedade e também por outros fatores comportamentais do paciente, como o grau de hipervigilância e a catastrofização da dor (Cioffi et al, 2016). A hipervigilância se caracteriza por um aumento da atenção do indivíduo em relação a estímulos novos e a catastrofização da dor refere-se a uma tendência a descrever e experimentar um evento doloroso de forma mais exagerada em relação a média das pessoas, gerando um pessimismo e uma percepção de incapacidade de lidar com o problema. Esses fatores comportamentais levam a um aumento de atividades fisiológicas que potencializam a dor (Mezzasalma & Tavares, 2003; Vargas & Silva, 2020).

Gao et al (2020) revelou que o nível da dor ortodôntica está associado ao tempo de tratamento e ao tipo de aparelho utilizado. O pico de dor ocorre nos três primeiros dias e reduz gradualmente ou desaparece até o sétimo dia. Este

fato se dá pelo fato de o tratamento ser uma novidade, gerando maior stress para o paciente. Além disso, os pacientes tratados com alinhadores ortodônticos relataram menor sensação dolorosa em relação aos aparelhos convencionais e este fato foi atribuído a algumas características desses aparelhos removíveis. O fato de serem menos volumosas, distribuídas pelas áreas vestibulares e estarem mais afastadas de áreas de mobilidade labial (em relação ao aparelho convencional) são fatores relacionados a um maior conforto para o paciente. Outro fator que impacta na redução do stress e dor relacionada ao stress é o fato de que o aparelho pode ser removido em situações mais dolorosas, porém também funciona como um viés, visto que dificulta a comparação com a Ortodontia fixa.

Pacientes tratados com alinhadores tendem a experienciar menor dor relacionada a menor ansiedade e stress durante o tratamento por algumas razões. Inicialmente, fato de haver uma previsibilidade (dada pelo software) tranquiliza e gera confiança no paciente em relação ao resultado final do tratamento. Além disso, as características estéticas e invisíveis dos alinhadores diminuem a ansiedade social (que é o medo de não ser aceito por seus pares devido a aparência), gerando menos sequelas psicológicas e sociais aos pacientes e conseqüentemente, menos stress. Além disso, o operador influencia menos na força aplicada, visto que as placas não são passíveis de ajustes. Por estarem diretamente relacionadas a fatores de ansiedade e comportamentais, estudos sugerem que uma forma de amenizar esta situação é esclarecer e fornecer ao paciente o máximo de informações sobre o tratamento, principalmente sobre os possíveis transtornos e desconfortos e as formas de aliviá-los. Conhecendo melhor a forma de tratamento utilizada, o paciente fica mais confiante e positivo e os fatores psicológicos relacionados a dor são amenizados (Liu et al, 2017; Pacheco-Pereira et al, 2018; Gao et al, 2020).

6 CONCLUSÃO

O tratamento ortodôntico com alinhadores, aparentemente, tem efeito neutro sobre as desordens temporomandibulares, não tratam e nem agravam. Porém, uma piora do quadro pode ocorrer no início do tratamento (em especial, nos três primeiros dias), mas parecem estar relacionados a fatores comportamentais como stress e ansiedade, gerados pelo “efeito novidade” causado ao se iniciar a terapia ortodôntica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFIERI, FM. Pain, disability and catastrophizing in individuals with knee osteoarthritis. *BrJP*. vol.3, n4, p.322-327, 202. <http://dx.doi.org/10.5935/2595-0118.20200193>. 2020.

AL-SALEH, MA; ALSUFYANI, NA; SALTAJI, H; JAREMKO, JL; MAJOR, PW. MRI and CBCT image registration of temporomandibular joint: a systematic review. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. May 10;45(1):30. doi: 10.1186/s40463-016-0144-4. 2016.

BACKONJA, M; GLANZMAN, RL. Gabapentin dosing for neuropathic pain: evidence from randomized, placebo-controlled clinical trials. *Clin Ther*. Jan;25(1):81-104. doi: 10.1016/s0149-2918(03)90011-7. 2003.

BAG, AK; GADDIKERI, S; SINGHAL, A; HARDIN, S; TRAN, BD; MEDINA, JA; CURÉ, JK. Imaging of the temporomandibular joint: An update. *World J Radiol*. Aug 28;6(8):567-82. doi: 10.4329/wjr.v6.i8.567. 2014.

BALANTA-MELO, J; TORO-IBACACHE, V; KUPCZIK, K; BUVINIC, S. Mandibular bone loss after masticatory muscles intervention with botulinum toxin: an approach from basic research to clinical findings. *Review Toxins (Basel)*. Feb 1;11(2):84. doi: 10.3390/toxins11020084. 2019.

BEAUMONT, S; GARG K; GOKHALE, A; HEAPHY, N. Temporomandibular Disorder: a practical guide for dental practitioners in diagnosis and management. *Aust Dent J*. Sep;65(3):172-180. 2020.

BONTEMPO, KV; ZAVANELLI, RA. Desordem temporomandibular: prevalência e necessidade de tratamento em pacientes portadores de próteses totais duplas. *RGO, Rev. Gaúch. Odontol. (Online)*. v.59, n.1, 2011.

BORTOLETTO, CC; CARVALHO, RA; LAUTITI, L; DA SILVA, P; MESQUITA-FERRARI, RA; FERNANDES, KPP; OLIVEIRA, LV; MOTTA, LJ; BUSSADORI, SK. Evaluation of facial morphology and occlusal contacts in children with and without bruxism. *Med Sci Tech*. 54: 120-124. 2013.

BRANCO, RS; BRANCO, CS; RAPOPORF, RS. Frequência de relatos de parafunções nos subgrupos diagnósticos de DTM de acordo com os critérios diagnósticos para pesquisa em disfunções temporomandibulares (RDC/TMD). Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial. 13(2). <https://doi.org/10.1590/S1415-5419200800020000>. 2008.

BUESCHER, JJ. Temporomandibular joint disorders. Am Fam Physician. Nov 15;76(10):1477-82. 2007.

BUTTS, R; DUNNING, J; PAVKOVICH, R; METTILLE, J; MOURAD, F. Conservative management of temporomandibular dysfunction: A literature review with implications for clinical practice guidelines (Narrative review part 2). J Bodyw Mov Ther. Jul;21(3):541-548. doi: 10.1016/j.jbmt.2017.05.021. 2017.

CARDOSO, PC; ESPINOSA, DG; MECENAS, P; FLORES-MIR, C; NORMANDO, D. Pain level between clear aligners and fixed appliances: a systematic review. Prog Orthod. Jan 20;21(1):3. doi: 10.1186/s40510-019-0303-z. 2020.

CASTELUCCI, CE; OLTRAMARI, PV; CONTI, PC; BONJARDIM, LR; DE ALMEIDA-PEDRIN, RR; FERNANDES, TM; DE ALMEIDA, MR; DE CASTRO FERREIRA CONTI, AC. Evaluation of pain intensity in patients treated with aligners and conventional fixed appliances: randomized clinical trial. Orthod Craniofac Res. May; 24(2):268-276. doi: 10.1111/ocr.12431. 2021.

CHIBBER, A; AGARWAL, S; YADAV, S; KUO, CL, UPADHYAY, M. Which orthodontic appliance is best for oral hygiene? A randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop. Feb;153(2):175-183. doi: 10.1016/j.ajodo.2017.10.009. 2018

CHRISTENSEN, L; LUTHER, F. Adults seeking orthodontic treatment: expectations, periodontal and TMD issues. Br Dent J. Feb 16;218(3):111-7. doi: 10.1038/sj.bdj.2015.46. 2015.

CIOFFI, I; MICHELOTTI, A; PERROTTA, S; CHIODINI, P; OHRBACH, R. Effect of somatosensory amplification and trait anxiety on experimentally induced orthodontic pain. Eur J Oral Sci. Apr; 124(2):127-34. 2016.

CUNHA, TM; BARBOSA, ID; PALMA, KK. Orthodontic digital workflow: devices and clinical applications. *Dental Press J Orthod*. Dec 15;26(6): e21spe6. doi: 10.1590/2177-6709.26.6.e21spe6. 2021.

DAIF, ET. Role of intra-articular ozone gas injection in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* Jun;113(6): e10-4. doi: 10.1016/j.tripleo.2011.08.006. 2012.

DE LIMA, DG; OLIVEIRA, DW; OLIVEIRA, ES; GONÇALVES, PF; FLECHA, OD. Placas estabilizadoras em pacientes portadores de DTM: relato de dois casos. *Rev. Bras. Odontol*. v.73 n.3. 2016.

DOGAN, M; OZDEMIR, DD; DÜGER, C; OZDEMIR, KI; AKPINAR, A; MUTAF, B; AKAR, T. Effects of high-frequency bio-oxidative ozone therapy in temporomandibular disorder-related pain. *Med Princ Pract*. 23(6):507-10. doi: 10.1159/000365355. 2014.

DYM, H; ISRAEL, H. Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *Dent Clin North Am*. Jan;56(1):149-61, ix. doi: 10.1016/j.cden.2011.08.002. PMID: 22117948. 2012.

GAUER, RL; SEMIDEY, MJ. Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *Am Fam Physician*. Mar 15;91(6):378-86. 2015.

GURBANOV, V; BAS, B; ÖZ, AA. Evaluation of stresses on temporomandibular joint in the use of class II and III orthodontic elastics: a three-dimensional finite element study. *J Oral Maxillofac Surg*. May;78(5):705-716. doi: 10.1016/j.joms.2019.11.022. 2020.

HEIR, GM. The Efficacy of Pharmacologic Treatment of Temporomandibular Disorders. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. Aug;30(3):279-285. doi: 10.1016/j.coms.2018.05.001. 2018.

HERSH, EV; BALASUBRAMANIAM, R; PINTO, A. Pharmacologic management of temporomandibular disorders. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. May;20(2):197-210, vi. doi: 10.1016/j.coms.2007.12.005. 2008.

HWANG SH; PARK, SG. Experience of Orthodontic Treatment and Symptoms of Temporomandibular Joint in South Korean Adults. *Iran J Public Health*. Jan;47(1):13-17. 2018.

FERNANDÉZ-DE-LAS-PEÑAS, C & VON PIEKARTZ, H. Clinical reasoning for the examination and physical therapy treatment of temporomandibular disorders (TMD): a narrative literature review. *J Clin Med*. Nov 17;9(11):3686. doi: 10.3390/jcm9113686. 2020.

FERNÁNDEZ-NÚÑES, T; AMGHAR-MAACH, S; GAY-ESCODA, C. Efficacy of botulinum toxin in the treatment of bruxism: systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. Jul 1;24(4): e416-e424. doi: 10.4317/medoral.22923.2019.

GALÁN-LOPEZ, L; BARCIA-GONZALEZ, J; PLASENCIA, E. A systematic review of the accuracy and efficiency of dental movements with Invisalign®. *Korean J Orthod*. May;49(3):140-149. doi: 10.4041/kjod.2019.49.3.140. 2019.

GAO, M; YAN, X; ZHAO, R; SHAN, Y; CHEN, Y; JIAN, F; LONG, H; LAI, W. Comparison of pain perception, anxiety, and impacts on oral health-related quality of life between patients receiving clear aligners and fixed appliances during the initial stage of orthodontic treatment. *Eur J Orthod*. Jun 8;43(3):353-359. doi: 10.1093/ejo/cjaa037. 2021.

GOUVEA, DB; MUNDSTOCK, KS; FERREIRA, ES. Desordens temporomandibulares e Ortodontia: estudo transversal com aplicação do RDC/TMD. *Rev da Fac Odontol Porto Alegre*. 60(2):34–42. 2019

JÓIAS, RP; SANDERS, D; CEPERA, F; PARANHOS, LR; TORRES, FC. Sequential removable orthodontic appliances - general considerations and presentation of a clinical case. *RFO UPF [online]*. vol.16, n.3, pp. 332-336. 2011.

KHAIRNAR, S; BHATE, K, SANTHOSH, KSN; KSHIRSAGAR, K; JAGTAP B, KAKODKAR, P. Comparative evaluation of low-level laser therapy and ultrasound heat therapy in reducing temporomandibular joint disorder pain. *J Dent Anesth Pain Med*. Oct;19(5):289-294. doi: 10.17245/jdapm.2019.19.5.289. Epub 2019 Oct 30. 2019.

KUCUK, B; TOLUNAY, S; KARAGOZ MOTRO, P; ORAL, K. Pharmacotherapeutic agents used in temporomandibular disorders. *Oral Dis.* Nov;20(8):740-3. doi: 10.1111/odi.12255. 2014.

LA FLEUR, P; ADAMS, A. Botulinum toxin for temporomandibular disorders: a review of clinical effectiveness, cost-effectiveness, and guidelines [Internet]. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; Feb 25. PMID: 33074614. 2020

LIM, PF; SMITH, S; BHALANG, K; SLADE, GD; MAIXNER, W. Development of temporomandibular disorders is associated with greater bodily pain experience. *Clin J Pain.* Feb;26(2):116-20. doi: 10.1097/AJP.0b013e3181c507ef. 2010.

LIMA, AF; CAVALCANTI, NA; MARTINS, LR; MARCHI, GM. Occlusal interferences: how can this concept influence the clinical practice? *Eur J Dent.* Oct;4(4):487-91. 2010

LIU, F; STEINKLER, A. Epidemiology, diagnosis, and treatment of temporomandibular disorders. *Dent Clin North Am.* Jul;57(3):465-79. doi: 10.1016/j.cden.2013.04.006. 2013.

LIU, P; WU, G; LIU, J; JIAO, D; GUI, J. Assessment of oral parafunctional behaviors and electromyographic activities of the masticatory muscles in young female patients with orthodontic invisalign treatment. *Int J Clin Exp Med.*10(11):15323–8. 2017.

MACFARLANE, TV; KENEALY, P; KINGDON, HA; MOHLIN, BO; PILLEY, JR; RICHMOND, S; SHAW, WC. Twenty-year cohort study of health gain from orthodontic treatment: temporomandibular disorders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Jun;135(6): 692.e1-8; discussion 692-3. doi: 10.1016/j.ajodo.2008.10.017. 2009.

MAGDALENO, F & GINESTAL, E. Side effects of stabilization occlusal splints: a report of three cases and literature review. *Cranio.* Apr;28(2):128-35. doi: 10.1179/crn.2010.018. 2010.

MANFREDINI, D; LOMBARDO, L; SICILIANI, G. Temporomandibular disorders and dental occlusion. A systematic review of association studies: end of an era? *J Oral Rehabil.* Nov;44(11):908-923. doi: 10.1111/joor.12531. 2017.

MEZZASALMA, A & TAVARES, A. A atenção como atividade da consciência: [revisão]. Rev. méd. Minas Gerais; 13(4): 272-275, out.-dez. 2003.

MICHELOTTI, A; CIOFFI, I; FESTA, P; SCALA, G; FARELLA, M. Oral parafunctions as risk factors for diagnostic TMD subgroups. J Oral Rehabil. Mar;37(3):157-62. doi: 10.1111/j.1365-2842.2009.02033.x. 2010.

MICHELOTTI, A; RONGO, R; D'ANTÒ, V; BUCCI, R. Occlusion, orthodontics, and temporomandibular disorders: cutting edge of the current evidence. J World Fed Orthod. Oct;9(3S): S15-S18. doi: 10.1016/j.ejwf.2020.08.003. 2020.

MILER, DB. Invisalign in TMD treatment. Int J Orthod. Fall;20(3):15-9. 2009.

MONTEIRO, DR; ZUIM, PR; PESQUEIRA, AA; RIBEIRO, P; GARCIA, AR. Relationship between anxiety and chronic orofacial pain of temporomandibular disorder in a group of university students. J Prosthodont Res. 2011 Jul;55(3):154-8. doi: 10.1016/j.jpor.2010.11.001. 2011.

MURPHY, MK; MACBARB, RF; WONG, ME, ATHANASIOU, KA. Temporomandibular disorders: a review of etiology, clinical management, and tissue engineering strategies. Int J Oral Maxillofac Implants. Nov-Dec;28(6): e393-414. doi: 10.11607/jomi.te20. 2013.

MYKHAILEVYCH, MY; TELISHEVSKA, OD; TELISHEVSKA, UD; SILOBODIAN, RV. Value os ultrasonography method in the diagnosis of temporomandibular disorders and patient management monitoring: case report. Wiad Lek. 75(4 pt 1):900-906. doi: 10.36740/WLek202204126. 2022.

NEDWED, V & MIETHKE, RR. Motivation, acceptance and problems of Invisalign patients. J Orofac Orthop. Mar;66(2):162-73. English, German. doi: 10.1007/s00056-005-0429-0. 2005.

OHRBACH, R; BAIR, E; FILLINGIM, RB; GONZALEZ, Y; GORDON, SM; LIM, PF; RIBEIRO-DA SILVA, M; DIATCHENKO, L; DUBNER, R; GREENSPAM, JD; KNOTT, C; MAIXNER, W; SMITH, SB; SLADE, GD. Clinical orofacial characteristics associated with risk of first-onset TMD: the OPPERA prospective cohort study. J Pain. Dec;14(12 Suppl): T33-50. doi: 10.1016/j.jpain.2013.07.018. 2013.

OKESON, JP. Evolution of occlusion and temporomandibular disorder in orthodontics: past, present, and future. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* May;147(5 Suppl): S216-23. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.02.007. 2015.

OUANOUNOU, A; GOLDBERG, M; HAAS, DA. Pharmacotherapy in Temporomandibular Disorders: A Review. *J Can Dent Assoc.* Jul; 83:7. 2017.

OUHION, JL; LANGLADE, M. Optimizing the clinical diagnosis of temporomandibular disorder. *Orthod Fr.* Jun 1;91(1-2):69-81. French. 2020.

PACHECO-PEREIRA, C; BRANDELLI, J; FLORES-MIR, C. Patient satisfaction and quality of life changes after Invisalign treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Jun;153(6):834-841. doi: 10.1016/j.ajodo.2017.10.023. 2018

PAPADIMITRIOU, A; MOUSOLEA, S; GKANTIDIS, N; KLOUKOS, D. Clinical effectiveness of Invisalign® orthodontic treatment: a systematic review. *Prog Orthod.* Sep 28;19(1):37. doi: 10.1186/s40510-018-0235-z. 2018.

PAULINO, M; MOREIRA, VG; LEMOS, GA; DA SILVA, PL; BONAN, PR; BATISTA, UD. Prevalência de sinais e sintomas de disfunção temporomandibular em estudantes pré-vestibulandos: associação de fatores emocionais, hábitos parafuncionais e impacto na qualidade de vida. *Ciênc. Saúde Colet.* 23 (1). <https://doi.org/10.1590/1413-81232018231.18952015>. 2018.

PERTES, RA; GROSS, SG. Examination procedures for orofacial pain. *Management of Temporomandibular Disorders and Orofacial Pain.* Quintessence. 315-328. 1995.

PUTRINO, A; BARBATO, E; GALLUCIO, G. Clear aligners: between evolution and efficiency- a scoping review. *Int J Environ Res Public Health.* Mar 11;18(6):2870. doi: 10.3390/ijerph18062870. 2021.

QVITUS, V; SIPILÄ, K; LE BELL, Y; SUOMINEN, AL. Prevalence of clinical signs and pain symptoms of temporomandibular disorders and associated factors in adult Finns. *Acta Odontol Scand.* Oct;78(7):515-521. 2020.

RAMOS, AC; SARMENTO, VA; CAMPOS, SF; GONZALES, MO. Articulação temporomandibular - aspectos normais e deslocamentos de disco: imagem por

ressonância magnética. Radiol Bras. 37 (6). <https://doi.org/10.1590/S0100-39842004000600013>. 2004.

RUF, S & BOCK, NC. Long-term (≥ 15 years) effects of Class II treatment: a longitudinal and cross-sectional study on signs and symptoms of temporomandibular disorders. Eur J Orthod. Mar 29;41(2):172-179. doi: 10.1093/ejo/cjy040. 2019.

SCHIFFMAN, EL; TRUELOVE, EL; OHRBACH, R; ANDERSON, GC; JOHN, MT; LIST, T; LOOK, JO. The Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. I: overview and methodology for assessment of validity. J Orofac Pain. Winter;24(1):7-24. 2010.

SCHIFFMAN, EL; VELLY, AM; LOOK, JO; HODGES, JS; SWIFT, JQ; DECKER, KL; ANDERSON, QN; TEMPLETON, RB; LENTON, PA; KANG, W; FRICTON, JR. Effects of four treatment strategies for temporomandibular joint closed lock. Int J Oral Maxillofac Surg. Feb;43(2):217-26. doi: 10.1016/j.ijom.2013.07.744. 2014.

SERRERA-FIGALHO, MA; RUIZ-DE-LEÓN, G; TORRES-LAGARES, D; CASTRO-ARAYA, A; TORRES-FERREROSA, O; HERNÁNDEZ- PACHECO, E; GUTIERREZ-PEREZ, JL. Use of botulinum toxin in orofacial clinical practice. Toxins (Basel). Feb 11;12(2):112. doi: 10.3390/toxins12020112. 2020.

SHAEFER, JR; KHAWAJA, SN; BAVIA, PF. Sex, Gender, and Orofacial Pain. Dent Clin North Am. Oct;62(4):665-682. 2018.

SHROFF, B. Malocclusion as a cause for temporomandibular disorders and orthodontics as a treatment. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. Aug;30(3):299-302. doi: 10.1016/j.coms.2018.04.006. Epub 2018 Jun 1. 2018.

SMITH, SB; MIR, E; BAIR, E; SLADE, GD; DUBNER, R; FiLLINGIM, RB; GREENSPAN, JD; OHRBACH, R; KNOTT, C; WEIR, B; MAIXNER, W; DIATCHENKO, L. Genetic variants associated with development of TMD and its intermediate phenotypes: the genetic architecture of TMD in the OPPERA prospective cohort study. J Pain. Dec;14(12 Suppl): T91-101.e1-3. doi: 10.1016/j.jpain.2013.09.004. 2013.

SUH, Y; PATEL, S; KAITLYN, R; GANDHI, J; JOSHI, G; SMITH, NL, KHAN, SA. Clinical utility of ozone therapy in dental and oral medicine. *Med Gas Res.* Jul-Sep;9(3):163-167. doi: 10.4103/2045-9912.266997. 2019.

TALMACEANU, D; LENGHEL, LM; BOLOG, N; HEDESIU, M; BUDURU, S; ROTAR, H; BACIUT, M; BACIUT, G. Imaging modalities for temporomandibular joint disorders: an update. *Clujul Med.* Jul;91(3):280-287. doi: 10.15386/cjmed-970. 2018. 2018.

TAMER, İ; ÖZTAS, E; MARSAN, G. Orthodontic treatment with clear aligners and the scientific reality behind their marketing: a literature review. *Turk J Orthod.* Dec 1;32(4):241-246. doi: 10.5152/TurkJOrthod.2019.18083. 2019.

TRAKYALI, G; ISIK-OZDEMIR, F; TUNABOYLU-İKİZ, T; PIRIM, B; YAVUZ, AE. Anxiety among adolescents and its affect on orthodontic compliance. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* Oct-Dec;27(4):205-10. doi: 10.4103/0970-4388.57654. 2009.

TRAN, J; LOU, T; NEBIOLO, B; CASTROFLORIO, T; TASSI, A; CIOFFI, I. Impact of clear aligner therapy on tooth pain and masticatory muscle soreness. *J Oral Rehabil.* Dec;47(12):1521-1529. doi: 10.1111/joor.13088. 2020.

TÜRKP, JC; McNAMARA JR, JA. Orthodontic treatment and temporomandibular disorder: is there a relationship? Part 2: Clinical implications. *J Orofac Orthop.* 58(3):136-43. English, German. doi: 10.1007/BF02676544.1997.

URQUHART, DM; WLUKA, AE; VAN TULDER, M; HERITIER, S; FORBES, A; FONG, C; WANG, Y, SIM, MR; GILSON, SJ; CICUTTINI, FM. Efficacy of low-dose amitriptyline for chronic low back pain: a randomized clinical trial. *JAMA Intern Med.* Nov 1;178(11):1474-1481. doi: 10.1001/jamainternmed.2018.4222. 201.

VARGAS E SILVA, NC; CARDOSO, TS; ANDRADE, EA; BATTISTELLA, LR; VALESAN, LF; DA-CAS, CD; RÉUS, JC; DENARDIN, AC; GARANHANI, RR; BONOTTO, D; JANUZZI, E; DE SOUZA BDM. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* Feb;25(2):441-453. 2021.

VERMA, V; SINGH, N; SINGH JAGGI, A. Pregabalin in neuropathic pain: evidences and possible mechanisms. *Curr Neuropharmacol.* Jan;12(1):44-56. doi: 10.2174/1570159X1201140117162802. 2014.

WEIR, T. Clear aligners in orthodontic treatment. *Aust Dent J.* Mar; 62 Suppl 1:58-62. doi: 10.1111/adj.12480. 2017.

WIECKIEWICZ, M; BOENING, K; WILAND, P; SHIAU, YY; PARADOWSKA-STOLARZ, A. Reported concepts for the treatment modalities and pain management of temporomandibular disorders. *J Headache Pain.* 16:106. doi: 10.1186/s10194-015-0586-5. 2015.

XU, GZ; JIA, J; JIN, L; LI JH; Wang ZY; CAO, DY. Low-Level Laser Therapy for Temporomandibular Disorders: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Pain Res Manag.* May 10; 2018:4230583. doi: 10.1155/2018/4230583. 2018.

.