

**FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE**

**RENATA KARINA GOMES CIMINI SADDI**

**SUZANA COULAUD DA COSTA CRUZ**

**ALINHADORES INVISÍVEIS E SUA INTER-RELAÇÃO COM  
A DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR**

**BELO HORIZONTE/MG**

**2022**

Renata Karina Gomes Cimini Saddi  
Suzana Coulaud da Costa Cruz

**Alinhadores invisíveis e sua inter-relação com  
a disfunção temporomandibular**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial.  
Área de Concentração Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial.  
Orientador: Prof. Dr. Eduardo Januzzi  
Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Beatriz Mendes

Belo Horizonte  
2022



Renata Karina Gomes Cimini Saddi  
Suzana Coulaud da Costa Cruz



Dedicamos esse trabalho  
ao bem-estar dos nossos pacientes.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à Deus, às nossas famílias, aos nossos professores, a oportunidade de realizar o curso; ao professor Eduardo Januzzi, à professora Beatriz Mendes e à professora Adriana Archer, que colaboraram para a realização deste trabalho.

*“Se enxerguei mais longe,  
foi porque estava sobre os ombros de gigantes.”  
(Isaac Newton)*

## RESUMO

O tratamento ortodôntico pode ser executado através de várias técnicas. Nas duas últimas décadas, os alinhadores invisíveis evoluíram e se tornaram uma alternativa aos tratamentos ortodônticos com aparelhos fixos convencionais. Dessa forma, os alinhadores invisíveis rapidamente se tornaram os aparelhos ortodônticos preferidos para os pacientes que buscam e se preocupam com a estética. A disfunção temporomandibular (DTM) é um termo utilizado para descrever um conjunto de distúrbios dolorosos e não dolorosos que afetam os músculos da mastigação, a articulação temporomandibular e as estruturas adjacentes. A relação entre oclusão e DTM representa uma das maiores controvérsias da literatura científica, apesar das associações que suportam a oclusão na etiologia das DTMs terem se revelado inconsistentes. O tratamento ortodôntico convencional tem um papel neutro nesse contexto, pois não previne e nem aumenta o risco de desenvolvimento de DTM. Porém, pouco se sabe sobre a inter-relação DTM e tratamento ortodôntico com alinhadores invisíveis, visto que essa técnica se tornou popular apenas nos últimos anos. Com isso, esse trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a inter-relação do tratamento ortodôntico com alinhadores invisíveis e os eventos dolorosos de DTMs musculares e articulares. A busca foi executada nas bases de dados Scielo, Pubmed, LILACS, LIVIVO e Google Acadêmico, utilizando-se as palavras-chaves “Invisalign treatment”; “tratamento ortodôntico com alinhadores”, “disfunção temporomandibular”; “DTM articular”; “DTM muscular”; “dor orofacial”; “TMD”; “craniomandibular disorders”; “facial pain”; “temporomandibular disorders” e “temporomandibular joint”. Apesar das DTMs serem alterações multifatoriais, de prevalência relevante, até o momento poucos estudos avaliaram a inter-relação entre DTM e tratamento ortodôntico com alinhadores invisíveis. Sendo assim, são necessários mais estudos clínicos, com um bom delineamento metodológico, para confirmação dos resultados observados nessa revisão.

**Palavras-chaves:** Alinhadores ortodônticos. Disfunção temporomandibular. Dor orofacial.

## ABSTRACT

Orthodontic treatment can be performed using several techniques. In the last two decades, clear aligners have evolved and become an alternative to orthodontic treatments with conventional fixed appliances. In this way, clear aligners have quickly become the preferred orthodontic appliances for patients who seek and care about esthetics. Temporomandibular disorder (TMD) is a term used to describe a set of painful and non-painful disorders that affect the muscles of mastication, the temporomandibular joint and adjacent structures. The relationship between occlusion and TMD represents one of the biggest controversies in the scientific literature, although the associations that support occlusion in the etiology of TMDs have proved to be inconsistent. Conventional orthodontic treatment plays a neutral role in this context, as it neither prevents nor increases the risk of developing TMD. However, little is known about the interrelationship of TMD and orthodontic treatment with clear aligners, as this technique has only become popular in recent years. Therefore, this study aimed to carry out a literature review on the interrelationship of orthodontic treatment with invisible aligners and the painful events of muscle and joint TMDs. The search was performed in the Scielo, Pubmed, LILACS, LIVIVO and Google Scholar databases, using the keywords “Invisalign treatment”; “orthodontic treatment with clear aligners”; “temporomandibular disorder”; “articular TMD”; “muscle TMD”; “orofacial pain”; “TMD”; “craniomandibular disorders”; “facial pain”; “temporomandibular disorders” and “temporomandibular joint”. Although TMDs are multifactorial alterations of relevant prevalence, so far few studies have evaluated the interrelationship between TMD and orthodontic treatment with clear aligners. Therefore, more clinical studies are needed, with a good methodological design, to confirm the results observed in this review.

**Keywords:** Clear aligners. Temporomandibular disorder. Orofacial pain.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FACSETE      Faculdade Sete Lagoas



ATM	Articulação Temporomandibular
DTM	Disfunção Temporomandibular
RDC/TMD	Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders
DC/TMD	Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders
TMD	Temporomandibular Disorders
AAOP	Academia Americana de Dor Orofacial
ICOP	International Association of Orofacial Pain
OPPERA	Orofacial Pain: Prospective Evaluation and Risk Assessment
CID	Classificação Internacional de Doenças
IASP	International Association for The Study of Pain
ICHD-3	The International Classification of Headache Disorders 3rd Edition
NIH	National Institutes of Health
NIDCR	National Institute of Dental and Craniofacial Research
EUA	Estados Unidos da América
BS	Bruxismo do Sono
BV	Bruxismo em vigília
PSG	Polissonografia
EMG	Eletromiografia
VAS	Escala Analógica Visual

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Tabela 1:** Marcas comerciais de alinhadores invisíveis, respectivas nacionalidades e exigências para execução .....16

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
2.1. Alinhadores invisíveis.....	14
2.1.1. Histórico.....	14
2.1.2. Conceito.....	15
2.1.3. Partes constituintes da técnica com alinhadores invisíveis.....	17
2.1.4. Mecanismo de ação.....	19
2.1.5. Vantagens.....	20
2.1.6. Desvantagens e limitações.....	21
2.1.7. Indicações e contraindicações.....	22
2.2. Disfunção temporomandibular.....	23

2.2.1. Conceito.....	23
2.2.2. Critérios de diagnóstico.....	23
2.2.3. Epidemiologia.....	26
2.2.4. Etiologia.....	27
2.2.5. Sinais e sintomas da DTM.....	29
2.2.5.1 <i>Sinais e sintomas da DTM articular</i> .....	31
2.2.5.2 <i>Sinais e sintomas da DTM muscular</i> .....	31
2.2.6. Tratamentos.....	31
2.3. Inter-relação entre dor orofacial, DTM e alinhadores .....	35
2.4 Metodologia.....	38
2.5 Discussão.....	38
<b>3. CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A maioria dos adultos que procuram tratamento ortodôntico são motivados principalmente pela preocupação com sua aparência. A aparência do sorriso tem forte impacto na vida das pessoas, podendo prejudicar o convívio social e profissional. Nas últimas décadas, um número crescente de pacientes adultos tem procurado tratamento ortodôntico e revelado uma demanda por alternativas estéticas e confortáveis, que não sejam os aparelhos fixos convencionais (MALTAGLIAT, MONTES, 2007). O tratamento com alinhadores é a principal opção para esses pacientes que são esteticamente exigentes (NEVES *et al.*, 2012).

A disfunção temporomandibular (DTM) é um dos males que afetam a região orofacial, interferindo na qualidade de vida das pessoas. Acomete aproximadamente 20% da população de forma assintomática ou sintomática, podendo causar sinais e sintomas como, dor à palpação articular e muscular, ruídos articulares, desvios mandibulares, fadiga muscular, dor de cabeça, cansaço, distúrbios de fala, dores de ouvido, espasmos e limitação da função mandibular (PEREIRA *et al.*, 2021).

A DTM é compreendida, na sua complexidade, como problemas multissistêmicos, com comorbidades sobrepostas de sinais e sintomas físicos, bem como mudanças comportamentais, de estado emocional e de interações sociais, conseqüentes de manifestações de desregulação geral do sistema nervoso central (SLADE *et al.*, 2016). Levando-se em conta que os sinais e sintomas da DTM tendem a aumentar com o passar da idade (LEITE *et al.*, 2013; AL-GROOSH *et al.*, 2022) e que a demanda pelos aparelhos alinhadores transparentes, que surgiram na ortodontia como uma alternativa mais estética e confortável, também aumentou, principalmente, por parte de pacientes adultos (ROSSINI *et al.*, 2015), torna-se importante contemplar os aspectos funcionais nesta modalidade de tratamento e sua inter-relação com a DTM.

Até o presente momento, com base na literatura pertinente, pode-se afirmar que a DTM apresenta um caráter multifatorial, com diagnóstico complexo, exigindo um conhecimento amplo e multidisciplinar para o tratamento adequado dos pacientes. Embora permaneçam assuntos

controversos, as evidências científicas parecem não suportar a relação ortodontia-DTM, bem como a relação oclusão-DTM. Apesar disso, é importante ressaltar que os tratamentos ortodônticos, corretamente conduzidos, continuam tendo papel imprescindível na odontologia, pois estão envolvidos em diversos outros aspectos relevantes para a função e estética do sistema estomatognático e, portanto, não devem ser negligenciados pelos profissionais da odontologia (SARTORETO *et al.*, 2012).

Alguns autores estudaram a presença de DTM dolorosa ou não, em pacientes submetidos à tratamento ortodôntico com alinhadores invisíveis. Com isso, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura sobre a inter-relação do tratamento ortodôntico com alinhadores invisíveis e os eventos de DTMs musculares e articulares.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Alinhadores Invisíveis

#### 2.1.1 Histórico

Os aparelhos precursores dos alinhadores foram propostos na literatura em 1945 por Kesling. Pela primeira vez um aparelho de posicionamento dentário invisível para pequenos movimentos, feito à vácuo, possibilitava o tratamento ortodôntico sem a utilização de bandas, *brackets* ou fios ortodônticos (WONG, 2002). Os dentes eram reposicionados manualmente em cera e uma série de moldeiras era construída até que os dentes ficassem alinhados. Porém, naquela época a técnica era tão trabalhosa que esse fato impediu seu uso em larga escala, principalmente na correção de más oclusões mais complexas (KESLING, 1945).

Em 1971, Ponitz introduziu um aparelho, chamado “retentor invisível” feito em um modelo mestre que posicionava previamente os dentes numa chapa base de cera. Porém, produzia movimentos dentários limitados. Sheridan *et al.* (1993), na década de 90, popularizaram esses aparelhos retentores, desenvolvendo uma técnica que envolvia a redução interproximal dos dentes e alinhamento progressivo utilizando o aparelho Essix (ESSIX®; Dentsply, York, PA, USA) (JOFFE, 2003; PHAN, LING, 2007).

Posteriormente, dois estudantes da Universidade de Stanford, Zia Christi e Kelsey Wirth se associaram com um especialista em computação e fundaram a Align Technology no ano de 1997, em Palo Alto, na Califórnia, EUA. Nascia assim o sistema “Invisalign” que se estabeleceu como uma marca de vanguarda e precursora dessa tecnologia. Porém, a técnica foi lançada, apenas em 1999, quando foi apresentada no Congresso Americano de Ortodontia, após aprovação pela *Food and Drug Administration* (GALAN-LOPEZ *et al.*, 2019).

Dessa forma, os alinhadores invisíveis surgiram, evoluíram e representam uma mudança revolucionária, que desafia o pensamento convencional e requer uma mudança de paradigma na Ortodontia. Atualmente,

existem muitos sistemas de alinhadores sendo desenvolvidos em todo o mundo, evidenciando que essa é uma tendência universal na Ortodontia. Dentre esses sistemas, a marca comercial Invisalign®, mesmo não representando um conceito novo, sobressaiu devido ao seu pioneirismo e sua credibilidade a tornaram um líder de mercado (TAI, 2019).

Desde que foram introduzidos no mercado, os alinhadores invisíveis rapidamente se tornaram os aparelhos ortodônticos preferidos para os pacientes que buscam e se preocupam com a estética (WHITE *et al.*, 2017).

### 2.1.2 Conceito

O tratamento ortodôntico é possível de ser executado através de várias técnicas. Os avanços tecnológicos, e essa interação entre tecnologia e profissionais clínicos, resultaram em novas possibilidades e modalidades de planejamento e tratamento ortodôntico (MONGUILHOTT *et al.*, 2017). O tratamento realizado com alinhadores invisíveis é considerado uma dessas técnicas e não deve ser considerado como um produto (TAI, 2019). Sendo assim, o tratamento ortodôntico realizado com os alinhadores envolve movimentos dentários incrementais pelo uso sucessivo de múltiplos alinhadores, cada um reposicionando progressivamente os dentes através de pequenos incrementos de movimento (UPADHYAY, ARQUB, 2022).

Os alinhadores são placas termoformadas, confeccionadas a partir de diversos materiais plásticos, que produzem movimentação dentária quando inseridas nas arcadas, com excelente precisão (NETO, 2014).

Os alinhadores transparentes são um sistema ortodôntico que foi introduzido como resposta a alta demanda dos pacientes preocupados com a estética. Ao se observar a evolução dos aparelhos ortodônticos, nota-se mudança em direção a um aparelho mais estético, higiênico, que ocupa menor área de superfície dos dentes e capaz de movimentar os dentes com precisão e através da aplicação de forças biológicas compatíveis (TAI, 2019).

Atualmente, existem diversas marcas comerciais de alinhadores invisíveis no mercado, nacionais e internacionais (Tabela 1). Algumas delas não requerem credenciamento ou especialização em Ortodontia para

realização dos tratamentos. Além disso, já é possível confeccionar os alinhadores em consultório, processo denominado *In Office*.

A marca comercial mais conhecida mundialmente é a Invisalign, produzida nos Estados Unidos. Esse sistema se destaca pelo pioneirismo e consequentemente, tecnologia de ponta (MONGUILHOTT, 2017). Mais informações dessa e outras marcas estão presentes na Tabela 1.

**Tabela 1:** Marcas comerciais de alinhadores invisíveis, respectivas nacionalidades e exigências para execução.

Marca Comercial	Nacionalidade da Tecnologia	Credenciamento	Ortodontista
Invisalign (Align Technology)	 EUA	Sim	Sim
Clear Aligner (Scheu-Dental)	 Sim	Sim	Sim
Esthetic Aligner	 Alemanha	Sim	?
Essix Clear Aligner (Dentsply)	 Brasil	Sim	?
ClearTek Aligner	 ?	Sim	Sim
Crystal Aligner	EUA	?	?



				
OrthoAligner (Compass)		Brasil	Sim	?
Smart Aligner		Brasil	Sim	
Orto3d		Brasil	Sim	Sim

### 2.1.3 Partes constituintes da técnica com alinhadores invisíveis

A técnica de tratamento ortodôntico com aparelhos alinhadores invisíveis utiliza as placas de plástico (poliuretano), que são os alinhadores propriamente ditos, além de pequenos acessórios confeccionados com resina, denominados *attachments* (UPADHYAY, ARQUB, 2021). Os alinhadores invisíveis da *Align Technology*<sup>®</sup> são inclusive atualmente confeccionados em um novo plástico, introduzido em 2017, denominado *SmartTrack*, que substituiu o EX30, com o intuito de eliminar algumas desvantagens tais como, a perda de força com o passar do tempo. O *SmartTrack* permitiu a aplicação de forças mais leves e constantes por meio de uma maior elasticidade do material (TAI, 2019).

No início, os únicos *attachments* disponíveis tinham forma elíptica, e eram colocados para fins, principalmente de ancoragem. Com a evolução dessa técnica, surgiram os retangulares, que eram utilizados vertical ou horizontalmente. Eles são chamados de *attachments* convencionais e atuam como alças para aumentar o encaixe do alinhador, movimentar dentes ou

controlar inclinações de raiz. Os *attachments* podem ainda ser usados como guia para verificar se os dentes estão movimentando conforme planejado (TAI, 2019).

Além dos novos materiais e da técnica propriamente dita, os alinhadores contam com uma fase virtual, que é o planejamento digital do tratamento. Os alinhadores utilizam-se da tecnologia estereolitográfica (impressão 3D) CAD/CAM (acrônimo das palavras *computer aided design* e *computer aided manufacturing* que significam, em livre tradução, ‘desenho guiado por computador’ e ‘fabricação guiada por computador’) para prever os resultados do tratamento ortodôntico e fabricar séries de alinhadores personalizados, de material plástico, transparente, com espessura geralmente menor que 1 mm, e que cobrem a coroa dentária (PAPADIMITRIOU *et al.*, 2018).

KOHDA *et al.* (2013), observaram que os alinhadores invisíveis apresentam espessuras que variam de 0,5 a 1,5mm, o que pode afetar as propriedades mecânicas e performance ao movimentar os dentes. Materiais mais finos são mais adequados para produzir forças leves que são indicadas para movimento de inclinação, enquanto translação ou movimento radicular requerem material mais espesso.

Primeiramente, é realizado o escaneamento da arcada do paciente e a obtenção de modelos tridimensionais precisos. Cada alinhador instalado, permite o movimento dos dentes em no máximo 0,25 a 0,30 mm em um período médio de duas semanas (THUKRAL, GUPTA, 2015).

O tratamento com alinhadores ortodônticos envolve trocas sucessivas dessas placas seguindo uma sequência específica e depende fortemente da colaboração dos pacientes, pois para um tratamento eficaz, cada placa deve ser usada aproximadamente 22 horas por dia (PHAN, LING, 2007).

Para melhorar o desempenho dos alinhadores, elementos auxiliares tais como, elásticos intermaxilares podem ser associados para corrigir discrepâncias entre as arcadas dentárias no sentido anteroposterior ou apenas para controle de ancoragem, podendo ser apoiados em botões colados nos dentes ou no aparelho, em recortes confeccionados pelo ortodontista, ou

solicitados durante o planejamento virtual, denominados *Precision cuts* (ROTHIER, 2014).

Alguns outros recursos foram desenvolvidos pela tecnologia *SmartForces* dos alinhadores invisíveis da *Align Technology*<sup>®</sup>, que são: *pressure point* e *bite ramps* (ROTHIER, 2014). No *pressure point* a forma do alinhador é alterada por pontos de aplicação de pressão, que favorecem movimentos de verticalização de maior complexidade e movimentos de intrusão. Já as *bite ramps* ou proeminências linguais podem ser adicionadas à superfície palatina dos incisivos superiores e caninos, próximo a área do cíngulo, com o intuito de desocluir os dentes posteriores e promover a extrusão. Um outro recurso, denominado *power ridge*, é uma edentação realizada no alinhador, na altura terço gengival da coroa, e foi incorporado para controle do movimento de raiz e torque (GRECO, ROMBOLÀ, 2021).

Sendo assim, esses elementos auxiliares são usados para aumentar a previsibilidade de movimentos específicos dos dentes. A instalação estratégica desses auxiliares seja nos alinhadores ou nos elementos dentários podem potencializar a aplicação de forças (UPADHYAY, ARQUB, 2022).

#### 2.1.4 Mecanismo de ação

O movimento dentário com alinhadores é mais complexo em relação aos aparelhos fixos. A movimentação incremental é obtida através de alguns mecanismos primários, como o efeito da moldagem da forma, ou seja, esse método envolve a “moldagem” do movimento do dente alvo de acordo com a forma do alinhador usado (TAMER *et al.*, 2019).

A ativação do aparelho corresponde a incompatibilidade pré-estabelecida entre a forma do alinhador e a geometria da coroa dentária, que gera um sistema de forças tridimensional distribuída em todas as superfícies de contato. Existirão áreas de contato íntimo e alívio entre o alinhador e a superfície do elemento dentário (UPADHYAY, ARQUB, 2022).

O tratamento completo consiste em um conjunto de alinhadores com variações sequenciais de forma, que vão da geometria da anatomia inicial da má oclusão até a posição dentária final (UPADHYAY, ARQUB, 2022).

Para GLASER, em 2017, existem princípios fundamentais para a execução do tratamento com alinhadores, que são: 1) alinhadores só exercem movimentos empurrando dentes; eles não puxam os dentes; 2) alinhadores fazem vários movimentos ao mesmo tempo, como por exemplo intruir incisivos e corrigir uma mordida cruzada dentária; 3) a ancoragem é necessária para o movimento ocorrer; 4) o planejamento digital precisa incluir uma sobrecorreção da má oclusão. Isso porque a imagem visualizada no planejamento digital, não pode ser considerada a posição dentária, mas sim o sistema de forças que está agindo nos elementos dentários; 5) os dentes precisam de espaço para se movimentar. O atrito dos dentes é uma das principais causas de perda de *tracking*, que é denominação dada à desadaptação do alinhador. Os contatos interproximais devem ser checados, pois contatos muito justos podem impedir a movimentação (GLASER, 2017).

#### 2.1.5 Vantagens

Quando foram introduzidos no mercado, acreditava-se também que o uso destes dispositivos removíveis pudesse ser útil para melhorar, além de questões relacionadas à estética, outros problemas dos aparelhos ortodônticos fixos convencionais, tais como dificuldade de higienização e possíveis desconfortos provocados por acessórios metálicos (MELKOS, 2005).

Muitas vantagens são citadas para a adoção desse tipo de tratamento e foram apresentadas por Jórias *et al.* (2011); Gimenez, Brant (2013); Neves *et al.* (2013); Pereira *et al.* (2014); Braga (2015); Miranda *et al.*, (2016), Gamper (2017), como sendo o monitoramento da utilização do aparelho, segurança para o paciente e para o ortodontista, melhor condição de higienização pelo paciente, menor restrição alimentar, estética, facilidade de uso, conforto, prevalência de reabsorção radicular pequena, pequena interferência na fala, ausência de atividade citotóxica e praticidade.

White *et al.*, em 2017, avaliaram os níveis de dor e desconforto entre pacientes que usaram alinhadores e aparelhos fixos tradicionais e concluíram que os pacientes que usaram alinhadores relataram menos dor e desconforto e

consequentemente menos consumo de analgésicos durante a primeira semana de tratamento ortodôntico.

Além disso, Cardoso *et al.*, em 2020, concluíram em seu trabalho de revisão de literatura que os pacientes tratados com Invisalign parecem sentir menos dor do que aqueles tratados com aparelhos fixos durante os primeiros dias de tratamento. Depois disso (até 3 meses), as diferenças não foram notadas. O nível de complexidade da má oclusão entre os estudos incluídos foi baixo. Porém, a dor é uma das muitas considerações e a previsibilidade e o resultado técnico são mais importantes, principalmente considerando que a diferença parece não ocorrer após os primeiros meses do tratamento ortodôntico.

Comparado ao tratamento com aparelhos fixos, o tratamento ortodôntico com aparelhos removíveis e principalmente alinhadores transparentes mostrou melhor preservação dos índices periodontais e higiene bucal, relacionada a um menor risco de dano periodontal ou desmineralização do esmalte e cárie (MUMOLO *et al.*, 2019).

Modernos, os alinhadores são aparelhos discretos ou até mesmo considerados imperceptíveis, sendo uma alternativa de tratamento ortodôntico solicitada pelos pacientes que buscam e priorizam a estética (NEVES *et al.*, 2012).

#### 2.1.6 Desvantagens e limitações

Kravitz *et al.*, em 2009, ao avaliarem a literatura referente ao tratamento ortodôntico com alinhadores, observaram que a eficiência média dos alinhadores está em torno de 50%. Avanços recentes na tecnologia dessa técnica e um melhor entendimento da biomecânica nesses sistemas de forças melhoraram essa eficácia (HAOULI *et al.*, 2020).

Como os alinhadores agem empurrando e não puxando os dentes, existem alguns movimentos mais adequados para sua indicação. Revisões de literatura referente à biomecânica dos alinhadores indicam que o movimento mais previsível é a inclinação pura. Qualquer outro tipo de movimento que necessite de alguma quantidade de controle de raiz tem uma previsibilidade

baixa. A rotação de dentes com coroas muito arredondadas como os pré-molares e molares é mais difícil do que em incisivos. A translação é observada apenas para movimentos bem pequenos (menor que 1 mm) (UPADHYAY, ARQUB, 2022).

Em adição, mais da metade dos casos tratados com alinhadores Invisalign, precisaram de refinamento, correção do planejamento no decorrer do tratamento, associação de aparelho fixo, e até mesmo retratamento com aparelhos fixos (LIN *et al.*, 2022).

### 2.1.7 Indicações e contraindicações

Os atuais sistemas de alinhadores invisíveis são capazes de corrigir um amplo espectro de más oclusões. Revisões sistemáticas recentes mostraram que o tratamento ortodôntico com esses alinhadores transparentes tem sido eficaz na obtenção de um alinhamento e nivelamento adequado das arcadas dentárias, mesmo em casos mais complexos e em crianças ou adolescentes (CARUSO *et al.*, 2019; CARUSO *et al.*, 2020).

Phan, Ling (2007), citaram algumas condições que são difíceis de serem tratadas com os alinhadores. Dentre elas estão os apinhamentos ou diastemas maiores que 5 mm, discrepâncias esqueléticas anteroposteriores maiores que 2 mm (mensurado pelas discrepâncias em intercuspidação), giroversões severas (maiores que 20 graus), mordidas abertas, (anteriores e posteriores), extrusões dentárias, dentes severamente angulados (mais de 45 graus), más oclusões em pacientes que apresentam dentes com coroas clínicas curtas e em arcos com múltiplas perdas dentárias.

Gimenez (2013), Gamper (2017), argumentaram que por ser removível, o alinhador perde o controle da sua atividade devido ao paciente não colaborar com seu uso contínuo, sem obter o perfeito alinhamento dentário esperado. Por esse motivo acaba por perder a credibilidade devido ao alto custo e aparente ineficiência.

Outros autores como Gimenez, Brant (2013); Pereira *et al.* (2014), Moro (2014), encontraram também algumas limitações, entre elas, más oclusões complexas, distalizações de molares, extrusões dentárias, grandes

rotações, problemas oclusais complexos, alguns problemas periodontais sem citar quais especificamente, múltiplas perdas dentárias, apinhamentos severos, dentes com coroas curtas, discrepâncias na oclusão cêntrica, discrepâncias esqueléticas, inclinações dentárias severas, trespasse horizontal aumentado, deficiência transversal, necessidade de modificações no plano de tratamento e custos. Concluíram que as limitações citadas se devem ao pouco controle do movimento dos dentes, principalmente na verticalização, rotação e fechamento de espaços.

Pereira *et al.* (2014), também ressaltaram a responsabilidade dos ortodontistas em estarem atualizados em relação às técnicas inovadoras, para oferecer aos pacientes que buscam a ortodontia, soluções para melhorar a estética.

## 2.2 Disfunção temporomandibular (DTM)

### 2.2.1 Conceito

A DTM é um termo utilizado para descrever um conjunto de distúrbios dolorosos e não dolorosos que afetam os músculos da mastigação, a articulação temporomandibular e as estruturas adjacentes (ICOP, 2020).

### 2.2.2 Critérios diagnóstico

Para um diagnóstico correto é importante uma boa anamnese, um exame clínico detalhado, com testes diagnósticos e exames complementares (VALLE, GROSSMANN, 2019).

É responsabilidade de cada clínico permanecer imparcial durante a avaliação e o diagnóstico diferencial. As queixas de dor orofacial envolvem inter-relações fisiológicas diversas e complexas, e todos os clínicos devem ser capazes de fazer o diagnóstico corretamente; caso contrário, o tratamento pode não ter como alvo a causa apropriada (De LEEUW, GARY, 2018).

A dor é uma experiência comum que tem profundos efeitos sociais e o clínico deve combinar o conhecimento prático atual da ciência clínica da dor

orofacial com a capacidade de obter uma história completa e relevante do paciente. Perguntas apropriadas devem ser feitas, as respostas devem ser analisadas e os achados devem ser sintetizados em um diagnóstico diferencial inicial. Posteriormente, o clínico deve realizar uma avaliação clínica completa, incluindo um exame físico e exames laboratoriais indicados, estudos de imagem, exames neurológicos, quando necessários (De LEEUW, GARY, 2018).

Um diagnóstico preciso pode requerer a avaliação de outros profissionais da área da saúde. O clínico deve ser capaz de explicar ao paciente todos os achados, assim como o plano de tratamento, que deve ser consistente com padrões de tratamento baseados na literatura científica. A Academia Americana de Dor Orofacial (AAOP) para fins didáticos classificou as DTM em dois grupos: muscular e articular (De LEEUW, GARY, 2018).

Wilkes (1989), classificou a desordem interna (intra-articular) em cinco estágios em relação à dor, abertura de boca, localização do disco e anatomia. A classificação varia de cliques indolores da articulação (estágio I) à dor severa da articulação com graves alterações ósseas degenerativas (estágio V), que hoje auxilia as opções de tratamento no manejo das DTM articulares.

O estudo OPPERA (Orofacial Pain: Prospective Evaluation and Risk Assessment) veio confirmar que as DTM estão fortemente associadas às variáveis psicológicas (FILLINGIM *et al.*, 2013).

Os Critérios de Diagnóstico de Pesquisa para DTM (RDC/TMD) vieram padronizar o diagnóstico diferencial, tornando as metodologias utilizadas nos trabalhos científicos confiáveis. O RDC definiu as DTM em muscular, articular ou mista, classificando em eixo I no que se refere ao diagnóstico físico e eixo II, que avalia fatores psicológicos, comportamentais e psicossociais (DWORKIN, Le RESCHE, 1992). Hoje, os Critérios de diagnóstico para as Disfunções Temporomandibulares (DC/TMD) são as ferramentas mais amplamente aceitas e padronizadas para avaliação e classificação de DTM, com sensibilidade e especificidade estabelecidas para os diagnósticos mais comuns de DTM (SCHIFFIMAN *et al.*, 2014).

O DC/TMD torna a classificação mais abrangente, padroniza nomenclaturas, trazendo grande colaboração para o diagnóstico clínico, que



por sua vez influenciará a decisão terapêutica. Considerando que a DTM possui um componente estrutural, e outro biopsicossocial, o DC/TMD classifica também a DTM em dois eixos; eixo I que contém um protocolo para um exame físico prescrito para chegar a diagnósticos físicos específicos de DTM no que diz respeito à articulação e musculatura, enquanto o eixo II contém vários instrumentos para avaliar o estado psicológico do paciente. Existem 12 diagnósticos de DTM mais comuns descritos no Eixo I do DC/TMD, que são divididos em condições dolorosas e condições não dolorosas. As condições dolorosas são classificadas em mialgia, dor muscular local, dor miofascial, dor miofascial com referência ou com encaminhamento, artralgia, dor de cabeça ou cefaléia atribuída ou secundária à DTM. As condições não dolorosas são classificadas como deslocamento do disco com redução, deslocamento do disco com redução e travamento intermitente, deslocamento de disco sem redução com abertura limitada, deslocamento de disco sem redução e sem abertura limitada, doença articular degenerativa e subluxação (LI, LEUNG, 2021; SCHIFFIMAN *et al.*, 2014).

Vários diagnósticos podem estar presentes em um único paciente e podem mudar à medida que a doença progride ou se resolve. A classificação da DTM inclui também aquelas que são menos comuns, mas clinicamente importantes, como fraturas da articulação temporomandibular, doenças sistêmicas, neoplasias e distúrbios de desenvolvimento (LI, LEUNG, 2021).

Além disso, fibromialgia, síndrome da fadiga crônica, cefaléia, transtorno do pânico, transtorno do refluxo gastroesofágico, síndrome do intestino irritável, sensibilidade química múltipla e transtorno de estresse pós-traumático são condições que parecem coexistir com DTM (De LEEUW, GARY, 2018).

No intuito de criar uma ferramenta para aprimorar a pesquisa e o manejo clínico da dor orofacial, foi estabelecida uma metodologia que incentiva a colaboração ativa dos profissionais que trabalham com dores de cabeça, dores orofaciais, olhos, nariz, sinusite e pescoço, que é o ICOP. O ICOP também está alinhado aos critérios da Classificação Internacional de Doenças 11<sup>a</sup> Revisão (CID-11) e à Associação Internacional para o Estudo da Dor (IASP). Para dores orofaciais e dores de cabeça foram adotados os critérios

DC/TMD, incluindo apenas as DTM dolorosas e modificando o estilo de apresentação desses critérios para o da *The International Classification of Headach Disorders 3rd Edition* (ICHD-3). O ICOP, portanto, funciona como um manual abrangente de pesquisa e diagnóstico e é particularmente útil, quando o diagnóstico for incerto ou quando o clínico não estiver ciente de que tal apresentação clínica existe. Por isso, é recomendado que profissionais e pesquisadores leiam essa classificação (ICOP, 2020).

Os exames de imagem são importantes para o diagnóstico da DTM, desde uma simples panorâmica, que embora limitada, é útil para diagnóstico diferencial de fraturas, anquiloses, distúrbios do crescimento, até uma tomografia computadorizada das ATMs, para avaliação das estruturas ósseas da articulação temporomandibular. Além desses exames, há ainda a ressonância magnética, que é considerada o padrão ouro para a avaliação da morfologia e do posicionamento dos discos articulares, dos ligamentos, dos músculos e a presença de efusão (LI, LEUNG, 2021).

### 2.2.3 Epidemiologia

Segundo o National Institute of Dental and Craniofacial Research (NIDCR), DTM é a segunda condição musculoesquelética mais comum, que resulta em dor e incapacidade, após dor lombar crônica, sendo assim, um problema de saúde pública que afeta 5% a 12% da população.

A dor é uma experiência comum que tem profundos efeitos sociais. A DTM relacionada à dor pode impactar as atividades diárias do indivíduo, o convívio psicossocial e a qualidade de vida (De LEEUW, GARY, 2018).

Uma pesquisa transversal, baseada na Internet, foi realizada em uma amostra nacionalmente representativa de adultos dos Estados Unidos (EUA) para estimar a prevalência pontual de dor crônica e descrever correlações sociodemográficas e características da dor crônica. A prevalência de dor crônica (definida como dor crônica, recorrente ou de longa duração com duração de pelo menos 6 meses) foi de 30,7%. Essa prevalência foi maior no sexo feminino (34,3%) do que no masculino (26,7%) e aumentou com a idade.

A dor crônica é prevalente entre adultos norte-americanos e está relacionada a indicadores de uma pior condição socioeconômica (JOHANNES *et al.*, 2010).

Segundo uma revisão de literatura feita por Le Resche (1997), as DTM afetam 1,5 a 2,5 vezes mais mulheres que homens.

Com base nos resultados obtidos no National Health Interview Survey de 2012, o National Health Center for Complementary and Integrative Health do National Institutes of Health (NIH) relata que quase 50 milhões de adultos americanos sofrem de dor crônica ou severa significativas. Não surpreendentemente, o estudo descobriu que indivíduos com dor mais intensa necessitaram de mais serviços de saúde e experimentaram maior incapacidade quando comparados com indivíduos sem dor.

A revisão sistemática recente e a meta-análise de Valesan e colaboradores (2021), concluiu que a prevalência de DTM foi de 31% para adultos e 11% para crianças e adolescentes.

#### 2.2.4 Etiologia

A etiopatogenia da disfunção temporomandibular ainda não é completamente compreendida, no entanto boa parte dos pesquisadores concorda que há uma origem multifatorial, com causas neuromusculares, biológicas, biomecânicas e biopsicossociais (BORBA *et al.*, 2021).

Segundo o trabalho de Fillingim *et al.* (2013), estudo prospectivo derivado do OPPERA, há evidências de que o padrão psicológico pode prever o início de DTM.

O OPPERA é o importante estudo americano com uma amostra de 3263 participantes, sem história de DTM, que foram acompanhados por uma média de 2,8 anos para verificar casos de início de DTM. Foram avaliados: 1) o ajuste psicológico geral e personalidade, 2) sofrimento afetivo, 3) estresse psicossocial, 4) sintomas somáticos, 5) enfrentamento da dor e 6) catastrofização. Dessa amostra, 2737 forneceram dados e foram acompanhados e considerados como indivíduos que iniciaram uma DTM. O acompanhamento revelou quatro componentes: 1) estresse e afetividade negativa, 2) psicológico global e sintomas somáticos, 3) enfrentamento passivo

da dor e 4) enfrentamento ativo da dor. Em análises multivariáveis, os sintomas psicológicos e somáticos globais emergiram como o fator de risco mais robusto para incidentes de DTM. Esses achados evidenciam que medidas do padrão psicológico podem prever o início da DTM. Análises futuras na coorte OPPERA determinarão se esses fatores psicológicos interagem com outras variáveis para aumentar o risco de aparecimento e persistência de DTM.

Mais recentemente, o National Institute of Dental and Craniofacial Research (NIDCR) financiou um estudo adicional, o OPPERA II, com o objetivo de investigar ainda mais os fatores de risco para o desenvolvimento de DTM e entender sua relação com as condições de dor comórbidas frequentemente relacionadas, incluindo a Síndrome do intestino irritável, a cefaléia e a dor lombar (De LEEUW & GARY, 2018).

Naqueles indivíduos nos quais já existe um quadro de DTM, os sintomas podem ser exacerbados em momentos de estresse, como por exemplo, durante os períodos de confinamento e isolamento social devido à pandemia COVID-19. Nesses indivíduos houve um aumento na prevalência de sintomas depressivos, estresse, bem como dor relacionada à DTM (SACCOMANNO *et al.*, 2020; LI, LEUNG, 2021).

Como fator importante, associado à DTM, o bruxismo é definido como um comportamento caracterizado pela atividade muscular mastigatória que apresenta duas manifestações circadianas distintas: bruxismo do sono (BS) e o bruxismo em vigília (BV) (LOBBEZOO *et al.*, 2018). O BV ocorre quando o indivíduo está acordado e é caracterizado pelo contato repetitivo ou prolongado dos dentes e/ou pelo travamento ou deslizamento da mandíbula e não é considerado um distúrbio de movimento em indivíduos saudáveis (LOBBEZOO *et al.*, 2018). O BS ocorre durante o sono e é caracterizado por uma atividade muscular mastigatória rítmica (fásica) ou não rítmica (tônica) (LOBBEZOO *et al.*, 2018). Tal condição não se configura como um distúrbio de movimento ou do sono em indivíduos saudáveis (LOBBEZOO *et al.*, 2018). Assim sendo, desde 2018, o Consenso Internacional de Bruxismo tem enfatizado que a definição única do bruxismo seja substituída pelas definições separadas, considerando o ciclo circadiano dia/noite, em BS e BV (LOBBEZOO *et al.*, 2018).

Melo *et al.* (2019), em sua revisão de literatura, observaram que fatores consistentemente associados ao bruxismo foram o uso de álcool, cafeína, tabaco, alguns medicamentos psicotrópicos, acidificação esofágica, fumo passivo e sinais e sintomas de disfunção temporomandibular.

Diversos métodos são utilizados para a avaliação do BS e BV, dentre eles o autorrelato e/ou relato de pais/ responsáveis (LOBBEZOO *et al.*, 2018; PRADO *et al.*, 2019) o exame clínico (DRUMOND *et al.*, 2018) e técnicas instrumentais, tais como a polissonografia (PSG) com gravações audiovisuais, considerada padrão ouro para BS (RAPHAEL; SANTIAGO; LOBBEZOO, 2016), eletromiografia (EMG) (LOBBEZOO *et al.*, 2018; YACHIDA *et al.*, 2016) Para a avaliação do BV, o indivíduo é solicitado, ao longo do dia, a responder perguntas por meio de um instrumento, como aplicativo de celular, sobre a condição dos músculos da mandíbula ou posição dos dentes (BRACCI *et al.*, 2018; MANFREDINI; BRACCI; DJUKIC, 2016; ZANI *et al.*, 2019).

#### 2.2.5 Sinais e sintomas de DTM

As disfunções temporomandibulares são comorbidades complexas, podendo apresentar caráter cíclico ou transitório demonstrando sinais e sintomas diversos como: dor articular e muscular à palpação, ruídos articulares, desvios mandibulares, fadiga muscular, dor de cabeça, cansaço, dores de ouvido, espasmos e limitação da função mandibular (SARTORETTO *et al.*, 2012).

Os sinais e sintomas da DTM podem ser semelhantes a outras condições de dor orofacial. Embora o exame físico seja importante no desenvolvimento de um plano de tratamento adequado, pode não ser suficiente em todos os casos. A história do paciente é fundamental para a elaboração do diagnóstico de DTM. Além da queixa principal, deve-se consultar sobre qualquer histórico de trauma ou episódios anteriores, fatores agravantes, ao alimentar, ao conversar, ao bocejar ou dor espontânea, e quaisquer investigações ou tratamento prévios (VALLE, GROSSMANN, 2019).

A gravidade da dor deve ser classificada por meio de uma escala analógica visual (VAS), para que o progresso do tratamento possa ser

monitorado quantitativamente. Um histórico médico passado e atual, incluindo uma lista completa de medicamentos, pode revelar comorbidades que possam estar relacionadas à DTM. O cirurgião-dentista deve observar hábitos como: fumar, beber, usar drogas e histórico de bruxismo como relatado pelo parceiro do paciente. Além disso, o cirurgião-dentista deve fazer perguntas sobre estresse e nível de satisfação com a vida, e se há algum evento de vida recente, como mudança de emprego ou perda de um ente querido (SCHIFFIMAN *et al.*, 2014).

Embora, a maioria dos profissionais que tratam DTM seja experientes na tomada da história do paciente, alguns podem não se sentir confortáveis na investigação da história psicológica. Se desejar, o profissional poderá empregar os inúmeros questionários psicossociais disponíveis para auxiliar em seu diagnóstico, como os do Eixo-II do DC/TMD. Quando necessário, o paciente pode ser encaminhado para uma avaliação psicológica (SCHIFFIMAN *et al.*, 2014).

A maioria dos profissionais que trata a dor orofacial considera o exame clínico a parte mais crucial para o diagnóstico da DTM. À palpação, deve-se observar a localização da dor, e se a dor permanece no local ou se espalha além dos limites do músculo. Clicar ou crepitar durante a função mandibular pode ser óbvio em alguns casos, e quando necessário, a detecção pode ser auxiliada pelo uso de um estetoscópio. Curiosamente, a presença ou o local de clique detectado pelo dentista pode ser diferente da relatada pelo paciente, e isso deve ser documentado. Ao avaliar a abertura bucal, a medida deve incluir abertura máxima da boca sem dor, abertura máxima da boca sem assistência e abertura máxima da boca assistida. Qualquer desvio da mandíbula pode indicar obstrução do movimento da cabeça da mandíbula em rotação e/ou translação. Um exame intraoral é realizado para excluir quaisquer patologias na mucosa da cavidade oral e na região da orofaringe, bem como para avaliar o estado da dentição (SCHIFFIMAN *et al.*, 2014).

### *2.2.5.1 Sinais e sintomas da DTM Articular*

As DTM articulares apresentam alguns sinais e sintomas clínicos, como sensação de enrijecimento, dor, limitação da amplitude de movimento, cansaço ao mastigar e falar, sons articulares, desvio ou deflexão durante a abertura bucal e até mesmo, em casos mais avançados, alterações oclusais repentinas (VALLE, GROSSMANN, 2019).

Entre essas disfunções, os deslocamentos do disco articular, as desordens inflamatórias e os processos degenerativos são as que mais levam os pacientes à procura de tratamentos e uma melhora na qualidade de vida (VALLE, GROSSMANN, 2019).

### *2.2.5.2 Sinais e sintomas da DTM Muscular*

Nas DTM musculares é imperativo classificá-las nos seus diversos subgrupos, uma vez que a escolha terapêutica depende do diagnóstico diferencial; a boa anamnese e exame clínico são importantes para se chegar ao diagnóstico correto, determinar o grau de cronicidade, as sensibilizações periféricas e centrais, sugerir causas e comorbidades. Nessas DTM as principais características são: dor, sensibilidade, redução do grau de movimento, fadiga, rigidez e fraqueza muscular. A dor pode envolver os músculos mastigatórios, a região da face, maxila e mandíbula, desencadear cefaléia temporal, frontal e occipital, envolver a região pré-auricular, a orelha e a região cervical, além de sintomas otológicos (VALLE, GROSSMANN, 2019).

### *2.2.6 Tratamentos*

Os objetivos do tratamento para DTM incluem redução da dor e melhora da função mandibular. Além disso, o tratamento com o objetivo de mudança comportamental é importante na redução da tensão e da parafunção. Atualmente, restaurar fisicamente a posição do disco no caso de desarranjo intra-articular não é o objetivo primário do tratamento, pois pode não ser relevante para a melhora clínica. Por outro lado, quando há inflamação

relacionada ao deslocamento do disco, essa condição deve ser tratada (SCHIFFIMAN *et al.*, 2014).

Os sintomas da DTM devem ser abordados prontamente, pois a dor crônica torna mais difícil o gerenciamento, devido aos danos psicológicos e à somatização. Uma vez que as opções conservadoras são menos propensas a causar qualquer dano, elas geralmente são indicadas nos estágios iniciais do tratamento. Isso é especialmente verdadeiro quando o diagnóstico definitivo é difícil de ser alcançado e o tratamento é realizado empiricamente. No entanto, não há consenso sobre quanto tempo o tratamento conservador deve ser mantido antes de evoluir para outras opções, quando não há melhora. O sucesso das opções minimamente invasivas, suporta suas indicações precoces para casos refratários às abordagens conservadoras (LI, LEUNG, 2021).

O manejo inicial da DTM pode incluir vários medicamentos, como analgésicos, anti-inflamatórios não esteróides, ansiolíticos e antidepressivos. Aparelhos oclusais, como as placas interoclusais, são rotineiramente prescritos, o que representa uma opção não invasiva com riscos mínimos (LI, LEUNG, 2021). A placa interoclusal tem sido indicada para reduzir a intensidade da dor e aumentar a abertura máxima da boca. No entanto, ao questionar se o efeito da placa interoclusal é placebo, os resultados mostraram baixa eficácia (AL-MORAISSEI *et al.*, 2020). Porém, uma revisão sistemática realizada em 2021 por Alkhutari *et al.*, sugeriu que o uso de placa interoclusal pode melhorar os resultados do tratamento centrado no paciente, o que pode ser mais do que meramente um efeito placebo.

Existem várias modalidades de placa, como a placa de reposicionamento rígida, a macia e a anterior, mas não há consenso sobre qual delas seja superior, pois os resultados de diferentes estudos são contraditórios em relação à eficácia (AL-MORAISSEI *et al.*, 2020; NOTA *et al.*, 2021).

A fisioterapia tem sido sugerida como parte importante na gestão da DTM (VAN de MEER *et al.*, 2020), o que pode ser particularmente útil para a mialgia ou dor miofascial. Compreender o funcionamento do sistema estomatognático, e a existência de quaisquer tensões e parafunções, é importante na reabilitação através da fisioterapia. As evidências mostram que a fisioterapia é eficaz no tratamento da DTM, em especial nos sintomas de dor de



cabeça associados a essa condição (VAN de MEER *et al.*, 2020). Para DTM muscular, foram sugeridas técnicas de injeção de Toxina Botulínica e agulhamento a seco (CONNELLI *et al.*, 2017; KUTUK *et al.*, 2019). A Toxina Botulínica não é considerada uma opção de tratamento padrão para DTM, enquanto o agulhamento a seco, ou acupuntura, pode ser um método eficaz para reduzir a tensão em alguns pacientes (WIECKIEWICZ *et al.*, 2015; CONNELLI *et al.*, 2017).

Há evidências demonstrando que a avaliação psicossocial serve como uma ferramenta poderosa para prever o resultado do tratamento (DWORKIN *et al.*, 2002; TURP *et al.*, 2007). Para aqueles pacientes com um componente psicossocial significativo, o aconselhamento parece ser um promissor adjunto de tratamento (CONTI *et al.*, 2015), o que pode ser mais benéfico quando incluído em uma abordagem multidisciplinar (AL-MORAISSI *et al.*, 2020).

Outras opções de tratamento conservador para DTM incluem técnicas para a redução de estresse e modificação da dieta. No passado, acreditava-se numa relação causal entre a oclusão e a DTM, mas agora essa teoria é considerada ultrapassada, não apoiada por evidências e o ajuste oclusal, sendo um tratamento irreversível, não é mais apoiado pela literatura recente (AL-ANI, 2020; MANFREDINI *et al.*, 2017; DELGADO-DELGADO *et al.*, 2021).

Na década de 1980, a disponibilidade de ressonância magnética levou os profissionais a reconhecerem as anomalias estruturais relacionadas à DTM. Isso resultou em um *boom* de cirurgias articulares abertas, que foram ineficazes. Para aqueles casos de DTM articular que não respondem ao tratamento conservador, desde então, mais ênfase foi dada para procedimentos minimamente invasivos que têm mostrado resultados clínicos promissores (LI, LEUNG, 2021).

Os japoneses na década de 1970 foram pioneiros na técnica da artroscopia (ONISHI, 1975; MURAKAMI, ONO, 1986), que mais tarde foi popularizada pelos americanos (SANDERS, 1986; McCAIN *et al.*, 1992). A artroscopia de DTM envolve lise e lavagem do espaço articular superior, e

procedimentos como reposicionamento de um disco deslocado, artroplastia e remoção de tecidos inflamados e aderências (LI, LEUNG, 2021).

A eficácia da artroscopia foi reconhecida desde então, e constatou-se que o efeito terapêutico se deve principalmente à lise e à lavagem, mas não ao reposicionamento discal (MACHON *et al.*, 2021). Devido a essa constatação, foi feita uma modificação, na qual a lise e a lavagem foram realizadas sem a visão artroscópica. Essa técnica foi chamada de artrocentese, que foi descrita pela primeira vez por Nitzan *et al.*, em 1991, com eficácia bem documentada (LI, LEUNG, 2021). Além da evolução da cirurgia articular aberta para a artrocentese, nos casos que não respondem ao tratamento conservador, a literatura recente apoia opções minimamente invasivas, que podem ser indicadas precocemente para DTM articular (AL-MORAISSEI *et al.*, 2020). Isso representa uma mudança de paradigma no protocolo de gestão de tratamento da DTM.

Uma revisão sistemática com meta-análise recente mostrou que a artrocentese era benéfica, seja ela realizada como tratamento precoce ou tardio, em relação ao tratamento conservador (LI *et al.*, 2021). No entanto, o melhor momento para realizar a artrocentese ainda não está claro devido à escassez de pesquisas sobre esse tema (LASKIN, 2018).

Várias modificações foram sugeridas para a artrocentese convencional, que envolve duas agulhas de perfuração no compartimento superior da ATM, guiadas por marcações em relação às estruturas adjacentes, seguidas por lavagem com uma solução de irrigação. As técnicas de punção única empregam dispositivos especialmente projetados, que têm tanto o fluido de entrada quanto o de saída passando por uma única cânula, mas com portas diferentes. Embora as técnicas de punção única possam parecer mais simples do que a artrocentese de punção dupla, a maioria dos estudos até o momento mostrou um desfecho clínico semelhante entre as duas técnicas (MONTEIRO *et al.*, 2020). Além disso, a artrocentese guiada por ultrassom foi proposta para aumentar a precisão da punção no espaço articular superior (HU *et al.*, 2020; LIU *et al.*, 2020; BILGIR *et al.*, 2020). No entanto, uma revisão sistemática recente mostrou que nenhum benefício adicional é visto com artrocentese

guiada por ultrassom em comparação com a artrocentese convencional (LEUNG *et al.*, 2020).

Além disso, foram propostos diferentes agentes farmacológicos para injeção intra-articular, como ácido hialurônico, corticosteróide, analgésicos e plasma rico em plaquetas, cada um com suas indicações específicas. (JANUZZI *et al.*, 2017; AL-MORAISSEI *et al.*, 2020; LI, LEUNG, 2021).

O tratamento conservador, incluindo aconselhamento, atividade física, terapia com placas, massagem, terapia manual, dentre outras, deve ser considerado como a primeira escolha de tratamento para DTM, na maioria dos casos. Quando houver dor aguda intensa ou dor crônica resultante de condições mais graves, a farmacoterapia para inflamação e/ou degeneração e procedimentos minimamente invasivos e invasivos devem ser considerados (LI, LEUNG, 2021).

### 2.3 Inter-relação entre dor orofacial, DTM e alinhadores

Michelotti *et al.* (2020), realizaram um estudo de revisão de literatura sobre a relação entre oclusão, má oclusão, tratamento ortodôntico e DTM e observaram que na literatura científica essa relação oclusão e DTM representou uma das principais controvérsias entre os autores, embora evidências sólidas de grandes pesquisas apontassem para associações fracas e inconsistentes, que não apoiaram o papel da oclusão na etiologia da DTM. O tratamento ortodôntico parece desempenhar um papel neutro no que diz respeito ao início da DTM. Não previne, nem aumenta o risco de desenvolvimento de DTM. Concluíram que, de fato, ortodontistas e cirurgiões-dentistas devem estar cientes da etiologia multifatorial da DTM e devem ser instruídos quanto às ferramentas disponíveis para gerenciar pacientes antes, durante e após qualquer intervenção odontológica ou ortodôntica.

Segundo Tran *et al.* (2020), achados clínicos sugerem que tratamentos ortodônticos com alinhadores invisíveis podem causar dor nos músculos mastigatórios de alguns pacientes. Sendo assim, fizeram um estudo recrutando pacientes em três clínicas diferentes, avaliando a dor de dente e dos músculos mastigatórios em pacientes tratados com alinhadores,

explorando também se os traços psicológicos afetariam essa resposta dolorosa. Esses autores concluíram que houve um aumento em curto prazo da dor de dente e da dor muscular e que ambas as dores foram afetadas pelo estresse e ansiedade. Concluíram ainda que a dor muscular está relacionada ao bruxismo em vigília na amostra estudada.

Nota *et al.* (2021), avaliaram a atividade de eletromiografia, e a palpação à dor dos músculos masseter e temporal de 16 indivíduos adultos em tratamento com alinhadores transparentes em três tempos: 1) antes do tratamento, 2) um mês após o início do tratamento, e 3) três meses após. Concluíram que durante o tratamento com alinhadores transparentes, houve uma redução na atividade basal do masseter após um mês de tratamento, mas após três meses, a atividade muscular foi semelhante aos níveis medidos antes do tratamento ortodôntico. Os resultados sugeriram que movimentos dentários com alinhadores não causam dor muscular substancial a curto prazo.

Lou *et al.* (2021), analisaram o impacto do uso de alinhadores transparentes na atividade dos músculos mastigatórios. Mediram a atividade do masseter durante o uso de alinhadores usando eletromiografia. Também exploraram se os traços psicológicos modularam a resposta muscular mastigatória durante o uso do alinhador. O uso do mesmo estava associado a um aumento transitório na atividade muscular mastigatória, possivelmente devido ao aumento do bruxismo em vigília. Pacientes livres de DTM se adaptaram bem ao tratamento com alinhadores à medida que a atividade muscular mastigatória diminuiu para os níveis basais após 2 semanas.

Withers, Andrighetto (2021), motivados pela escassez de trabalhos clínicos que correlacionam os alinhadores ortodônticos e as DTMs, realizaram um estudo de coorte prospectivo. Avaliaram os sinais e sintomas físicos de DTM em 27 pacientes consecutivos tratados ortodonticamente com aparelhos alinhadores invisíveis, utilizando o RDC/TMD, aplicando-o previamente ao início do tratamento e após 3 e 6 meses de tratamento. Os alinhadores aumentaram significativamente as medidas de excursão lateral direita e esquerda após três meses de tratamento, mantendo este aumento após seis meses. Porém, não houve diferença significativa entre os momentos avaliados para as medidas de presença de dor na face, local da dor, padrão de abertura

bucal, extensão do movimento vertical, presença de ruídos articulares na abertura e fechamento, presença de ruídos articulares nas excursões laterais e protrusão. Não houve relação entre dor orofacial, DTM e alinhadores. Não se alteraram também a presença e intensidade de dor muscular extraoral, articular e dor intraoral à palpação destas regiões.

Pereira *et al.* (2021), compararam a frequência do bruxismo em vigília entre pacientes tratados com alinhadores e aparelhos fixos. A amostra foi composta de 38 pacientes Classe I (idade média 22,08 anos), divididos por randomização simples em dois grupos: grupo que usou os alinhadores ortodônticos (n=19) e grupo que usou aparelho fixo (n=19). A frequência do bruxismo em vigília foi investigada durante 7 dias em diferentes momentos, antes e depois da colocação do aparelho e nos 2º, 3º, 4º e 6º meses de tratamento ortodôntico. Avaliaram também o nível de ansiedade, o estresse, a catastrofização relacionado à dor, o grau de hipervigilância e a presença de dor facial avaliada pelo DC/TMD. O resultado mostrou que não houve diferença entre os grupos na frequência de bruxismo em vigília e o comportamento mais frequente foi dentes se tocando ligeiramente. No grupo que usou os alinhadores houve redução significativa desse comportamento logo após a colocação do aparelho. Os grupos não diferiram quanto ao grau de ansiedade, estresse, catastrofização, hipervigilância e dor facial. A conclusão dos autores foi que o tratamento ortodôntico realizado com alinhadores ou aparelhos fixos não influencia a frequência de bruxismo em vigília durante os 6 primeiros meses de tratamento.

Um achado bastante interessante foi observado por Withers, Andrighetto (2021), ao realizarem um estudo de coorte prospectivo, utilizando o RDC/TMD eixo II, para avaliar os sinais e sintomas de DTM relacionados a fatores biopsicossociais. Os pacientes foram avaliados previamente ao início do tratamento com alinhadores ortodônticos e reavaliados após 3 e 6 meses de tratamento. Esses autores verificaram que houve uma redução significativa no número de pacientes que sentiam os dentes encostando de forma desconfortável após seis meses de tratamento. Além disso, os alinhadores invisíveis não alteraram significativamente a qualidade da saúde geral e bucal do paciente, a presença de dor na face, sua frequência, intensidade e seus

reflexos na vida cotidiana, a ocorrência de travamentos e estalos articulares, a presença de bruxismo do sono e vigília autorrelatados, a presença de zumbidos nos ouvidos e a enxaqueca.

Casteluci *et al.* (2021) compararam a intensidade da dor em pacientes tratados com alinhadores ortodônticos e aparelhos fixos. A intensidade da dor foi medida usando a escala analógica visual (VAS) nos seguintes períodos: t0 = antes do tratamento, t1= 7 dias após a colocação do aparelho, t2= 14 dias após a colocação do aparelho, t3= 3 meses após a colocação do aparelho, t4= 6 meses após a colocação do aparelho. Avaliaram também a modulação da dor, níveis de ansiedade, hipervigilância e catastrofização. Não houve diferença significativa entre os grupos nas variáveis observadas e concluíram que a intensidade da dor, geralmente leve, não foi influenciada pelo tipo de aparelho, alinhador ou fixo.

## 2.4 Metodologia

Para a realização desta monografia foi realizada uma revisão de literatura utilizando-se as bases de dados Scielo, Pubmed, Lilacs, Livivo e Google Acadêmico, sem restrição de tempo. Foi elaborado uma chave de busca com as seguintes palavras-chaves e descritores Mesh e Decs: “Invisalign treatment”; “tratamento ortodôntico com alinhadores transparentes”; “disfunção temporomandibular”; “DTM articular”; “DTM muscular”; “dor orofacial”; “TMD”; “craniomandibular disorders”; “facial pain”; “temporomandibular disorders” e “temporomandibular joint”. Foram selecionados artigos apenas na língua portuguesa e inglesa. Foram excluídos artigos que não permitiram acesso ao texto completo e artigos duplicados.

## 2.5 Discussão

A especialidade DTM e Dor Orofacial foi criada em 2002 pelo Conselho Federal de Odontologia, sendo pouco conhecida entre os profissionais de saúde até o momento. Além de ser recente, a Odontologia passou muito tempo se dedicando fundamentalmente ao diagnóstico e

tratamento da dor odontogênica (CARRARA, 2010). Coincidentemente, foi também nas duas últimas décadas que o tratamento ortodôntico com alinhadores transparentes se tornou popular, trazendo à tona o antigo e abandonado conceito dos alinhadores introduzido por Kesling em 1945 (UPADHYAY, ARQUB, 2022).

Apesar da exponencial evolução dos alinhadores, o movimento dentário é mais complexo com essa técnica do que com os aparelhos fixos convencionais, basicamente devido ao material propriamente dito, que limita muito sua eficiência. Porém, por agregarem estética e conforto na vida diária dos pacientes, têm uma demanda crescente (UPADHYAY, ARQUB, 2022). Além disso, Tran *et al.* (2020) mostraram que os alinhadores são capazes de causar apenas em leve desconforto nos músculos mastigatórios, sem que os pacientes desenvolvam sinais e sintomas de DTM.

Há uma tendência atual na ciência em mudar o foco da etiologia das DTMs de um modelo biomédico para um modelo biopsicossocial multifatorial mais complexo, que inclui fatores biológicos, psicológicos e sociais (MICHELOTTI *et al.*, 2020).

A influência e inter-relação entre alinhadores e a atividade dos músculos mastigatórios e DTM é ainda controversa. Dentistas clínicos e pesquisadores consideraram a oclusão como um dos principais fatores etiológicos diretos e/ou indiretos de DTMs por muitos anos, no entanto, não foram tiradas conclusões quanto ao tipo de interferências oclusais prejudiciais à função, quais são as principais indicações e a melhor forma de realizar um ajuste oclusal e, se a DTM está correlacionada com o tratamento ortodôntico. Embora uma oclusão estável seja o objetivo desses tratamentos, a falta de uma oclusão ideal não resulta em sinais e sintomas de DTM (FORSSELL, KALSO, 2004; KOH, ROBINSON, 2004).

Devido a sua etiologia multifatorial, a oclusão não pode ser considerada o fator de risco mais preponderante para DTM. Por falta de evidência científica, o ajuste oclusal e o tratamento ortodôntico não devem ser indicados para tratar ou prevenir DTM. Atualmente, a relação entre oclusão e DTM é considerada fraca ou inexistente, com base em dados epidemiológicos e revisões sistemáticas (KOH, ROBINSON, 2004; MICHELOTTI *et al.*, 2020).

A discussão acerca da inter-relação ortodontia e DTM não é recente na literatura científica e teve seu ápice com o litígio no estado de Michigan (EUA), no qual a corte considerou um tratamento ortodôntico realizado em uma paciente como a causa da DTM apresentada, estipulando uma multa de 850 mil dólares ao profissional (POLLACK, 1988). Essa controvérsia foi logo sanada com a publicação do exemplar da Associação Americana de Ortodontia de janeiro de 1992, integralmente voltada a este tema. Desde então os tratamentos ortodônticos foram considerados incapazes de curar ou causar DTMs, o que continua sendo verdade para tratamentos realizados com qualquer técnica que seja.

Posteriormente, Manfredini e colaboradores (2016), ao realizarem uma revisão sistemática da literatura relacionando diferentes morfologias faciais e DTM, sugeriram uma associação entre o aumento na frequência de deslocamento do disco articular, desordens degenerativas das ATMs e más oclusões específicas, como a classe II com padrão hiperdivergente.

Além disso, é importante saber que o bruxismo em vigília é uma condição que está muito associada à DTM, apenas como um fator perpetuador, predisponente e desencadeante. O bruxismo está relacionado a diversos fatores psicossociais, como ansiedade, estresse, hipervigilância e seus efeitos mais importantes são os sintomas de dor orofacial. A prevalência do bruxismo em vigília em adultos varia de 22% a 30%. (MANFREDINI *et al.*, 2013). Essa alta prevalência do bruxismo em vigília afeta mais de um terço da população, especialmente os adultos jovens, que representam uma faixa etária muito presente nos consultórios ortodônticos (PEREIRA *et al.*, 2021). Diante dessa importante associação, alguns autores, como Pereira *et al.* (2021) e Lou *et al.* (2021), estudaram também o bruxismo em vigília em pacientes adultos jovens em tratamento ortodôntico, com preferência pelos alinhadores.

Uma vez que há controvérsia sobre a influência dos alinhadores no aumento da atividade muscular, especialmente quando relacionado com o bruxismo em vigília, Pereira *et al.* (2021), avaliaram a frequência do BV em pacientes tratados com alinhadores e aparelhos ortodônticos fixos. Não encontraram diferença no aumento do bruxismo em vigília entre os pacientes dos dois grupos, concluindo que a forma de tratamento ortodôntico, seja com



alinhadores ou com aparelho fixo, não leva ao aumento do bruxismo em vigília nos primeiros 6 meses de tratamento.

Há poucos estudos na literatura sobre os efeitos do tratamento ortodôntico com os alinhadores na atividade dos músculos mastigatórios e na dor muscular à palpação, e existe uma crença comum de que os alinhadores transparentes não são indicados em indivíduos com sinais ou sintomas de DTM (MILLER *et al.*, 2009).

Corroborando com os estudos recentes, Casteluci e colaboradores (2021), concluíram que a intensidade da dor, geralmente leve, não foi influenciada pelo tipo de aparelho, alinhador ou fixo, embora diferentes padrões de dor relatada pareçam ocorrer entre os grupos estudados.

Koh, Robinson, já em 2004, afirmaram que a prática da Odontologia Baseada em Evidência não ampara a prescrição de técnicas que promovem mudanças oclusais complexas e irreversíveis, como o ajuste oclusal por desgaste seletivo, terapia ortodôntica, ortopedia funcional, cirurgia ortognática ou técnicas de reabilitação oral no tratamento da disfunção temporomandibular.

Em concordância, Manfredini *et al.* (2016), também afirmaram que o tratamento oclusal irreversível, como por exemplo, ortodontia, prótese dentária, ajuste oclusal, aparelhos intra-orais para determinar um relacionamento maxilo-mandibular ideal, não são recomendados e não devem ser usados para prevenir ou tratar as DTMs.

É consenso entre os autores, até o presente momento, com base na literatura pertinente, que a DTM apresenta um caráter multifatorial, com diagnóstico complexo, exigindo um conhecimento amplo e multidisciplinar para a abordagem adequada de cada paciente. Embora permaneçam temas controversos, as evidências científicas parecem não suportar a relação ortodontia-DTM, bem como a relação oclusão-DTM. Apesar disso, é importante ressaltar que os tratamentos oclusal e ortodôntico, corretamente conduzidos, continuam tendo papel imprescindível na odontologia, pois estão envolvidos em diversos outros aspectos relevantes para a função e estética do sistema estomatognático e, portanto, não devem ser negligenciados pelos profissionais da odontologia (SARTORETO *et al.*, 2012).

### **3. CONCLUSÃO**

Houve um consenso na literatura revisada de que as evidências científicas não comprovam uma inter-relação ortodontia com alinhadores-DTM. Apesar das DTMs serem alterações multifatoriais, de prevalência relevante, poucos estudos avaliaram a inter-relação entre DTM e tratamento ortodôntico com alinhadores invisíveis. São necessários mais estudos clínicos, com um bom delineamento metodológico, para confirmação dos resultados observados nessa revisão.

## REFERÊNCIAS

- AL-ANI Z. (2020). Occlusion and Temporomandibular Disorders: A Long-Standing Controversy in Dentistry. *Primary dental journal*, 9(1), 43–48. <https://doi.org/10.1177/2050168420911029>.
- AL-GROOSH, D. H., ABID, M., & SALEH, A. K. (2022). The relationship between orthodontic treatment and temporomandibular disorders: A dental specialists' perspective. *Dental press journal of orthodontics*, 27(1), e2220406. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.27.1.e2220406.oar>.
- AL-MORAISSI, E. A., FAREA, R., QASEM, K. A., AL-WADEAI, M. S., AL-SABAHI, M. E., & AL-IRYANI, G. M. (2020). Effectiveness of occlusal splint therapy in the management of temporomandibular disorders: network meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 49(8), 1042-1056.
- ALKHUTARI, A. S., ALYAHYA, A., RODRIGUES CONTI, P. C., CHRISTIDIS, N., & AL-MORAISSI, E. A. (2021). Is the therapeutic effect of occlusal stabilization appliances more than just placebo effect in the management of painful temporomandibular disorders? A network meta-analysis of randomized clinical trials. *The Journal of prosthetic dentistry*, 126(1), 24–32. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.08.015>.
- BILGIR, E., YILDIRIM, D., ŞENTURK, M. F., & ORHAN, H. (2020). Clinical and ultrasonographic evaluation of ultrasound-guided single puncture temporomandibular joint arthrocentesis. *Cranio: the journal of craniomandibular practice*, 1–10. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/08869634.2020.1853889>.
- BORBA, C. A. A., TÔRRES, D. J. S., SILVA, E. G. A., SÁ, R. A. G, MELO, E. L., & GERBI, M. E. M. M., et al. (2021). Eficácia do uso do laser de baixa potência para o tratamento da DTM: Revisão integrativa. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 4, e4510413282, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.13282>.
- BRACCI, A., DJUKIC, G., FAVERO, L., SALMASO, L., GUARDA-NARDINI, L., & MANFREDINI, D. (2018). Frequency of awake bruxism behaviours in the natural environment. A 7-day, multiple-point observation of real-time report in healthy young adults. *Journal of oral rehabilitation*, 45(6), 423–429. <https://doi.org/10.1111/joor.12627>
- BRAGA, Vírginia C. de A. Sistema Invisalign®: uma alternativa ortodôntica sem bráquetes e fios. 2015. 74 f. Monografia (Especialização em Ortodontia) – Funvic, Pindamonhangaba, 2015.
- CARRARA, Simone Vieira; CONTI, Paulo César Rodrigues; BARBOSA, Juliana Stuginski. Termo do 1º Consenso em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial. *Dental Press J Orthod*. 2010, 15(3)114-20.

CARDOSO P C, ESPINOSA D G, MECENAS P, FLORES-MIR C, NORMANDO D. Pain level between clear aligners and fixed appliances: a systematic review. *Progress in Orthodontics* (2020) 21:3 <https://doi.org/10.1186/s40510-019-0303-z>.

CARUSO, S.; DARVIZEH, A.; ZEMA, S.; GATTO, R.; NOTA, A. Management of a Facilitated Aesthetic Orthodontic Treatment with Clear Aligners and Minimally Invasive Corticotomy. *Dent. J.* 2020, 8, 19.

CARUSO, S.; NOTA, A.; EHSANI, S.; MADDALONE, E.; OJIMA, K.; TECCO, S. Impact of molar teeth distalization with clear aligners on occlusal vertical dimension: A retrospective study. *BMC Oral Health* 2019, 19, 1–5. [CrossRef] [PubMed]

CASTELUCI CEVF, OLTRAMARI PVP, CONTI PCR, BONJARDIM LR, de ALMEIDA-PEDRIN RR, FERNANDES TMF, 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.* 2021 May;24(2):268-276. doi: 10.1111/ocr.12431. Epub 2020 Oct 26. PMID: 33058419.

CONNELLY, S. T., MYUNG, J., GUPTA, R., TARTAGLIA, G. M., GIZDULICH, A., YANG, J., & SILVA, R. (2017). Clinical outcomes of Botox injections for chronic temporomandibular disorders: do we understand how Botox works on muscle, pain, and the brain?. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 46(3), 322–327. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2016.11.004>.

CONTI, P. C., CORRÊA, A. S., LAURIS, J. R., & STUGINSKI-BARBOSA, J. (2015). Management of painful temporomandibular joint clicking with different intraoral devices and counseling: a controlled study. *Journal of applied oral science: revista FOB*, 23(5), 529–535. <https://doi.org/10.1590/1678-775720140438>

De LEEUW, R; GARY D. Guidelines for assessment, diagnosis, and management. American Academy of Orofacial Pain. Klasser ed (Quintessence books) 2018 Sixth edition.

DELGADO-DELGADO, R., IRIARTE-ÁLVAREZ, N., VALERA-CALERO, J. A., CENTENERA-CENTENERA, M. B., GARNACHO-GARNACHO, V. E., & GALLEGO-SENDARRUBIAS, G. M. (2021). Association between temporomandibular disorders with clinical and sociodemographic features: An observational study. *International journal of clinical practice*, 75(5), e13961. <https://doi.org/10.1111/ijcp.13961>.

DRUMOND, C. L., SOUZA, D. S., SERRA-NEGRA, J. M., MARQUES, L. S., RAMOS-JORGE, M. L., & RAMOS-JORGE, J. (2017). Respiratory disorders and the prevalence of sleep bruxism among schoolchildren aged 8 to 11 years. *Sleep & breathing = Schlaf & Atmung*, 21(1), 203–208. <https://doi.org/10.1007/s11325-017-1466-9>

DWORKIN, S. F., TURNER, J. A., MANCL, L., WILSON, L., MASSOTH, D., HUGGINS, K. H., LeRESCHE, L., & TRUELOVE, E. (2002). A randomized clinical trial of a tailored comprehensive care treatment program for temporomandibular disorders. *Journal of orofacial pain*, 16(4), 259–276.

DWORKIN, S. F., & LeRESCHE, L. (1992). Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *Journal of craniomandibular disorders: facial & oral pain*, 6(4), 301–355.

FILLINGIM, R. B., OHRBACH, R., GREENSPAN, J. D., KNOTT, C., DIATCHENKO, L., DUBNER, R., BAIR, E., BARAIAN, C., MACK, N., SLADE, G. D., & MAIXNER, W. (2013). Psychological factors associated with development of TMD: the OPPERA prospective cohort study. *The journal of pain*, 14(12 Suppl), T75–T90. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2013.06.009>.

FORSSELL H, KALSO E. Application of principles of evidence-based medicine to occlusal treatment for temporomandibular disorders: are there lessons to be learned? *J Orofac Pain*. 2004 Winter;18(1):9-22; discussion 23-32. PMID: 15022533.

GALAN-LOPEZ L, BARCIA-GONZALEZ J, PLASENCIA E. A systematic review of the accuracy and efficiency of dental movements with Invisalign®. *Korean J Orthod* 2019;49:140-149.

GAMPER, Fabiana de Almeida G. Aplicações clínicas do sistema Invisalign®: vantagens e limitações. 2017. 73 f. Monografia (Especialização em Ortodontia), - UNICSUL, Campinas, 2017.

GIMENEZ, Carla M. M.; BRANT, Júlio. Ortodontia e estética: a opção dos alinhadores para a prática clínica cotidiana. *Revista Clínica Ortodôntica Dental Press*, v. 12, n. 4, p. 18-23, 2013.

GLASER, BARRY J. *The Insider's Guide to Invisalign Treatment*. 2017. p.162. [www.AlignerInsider.com](http://www.AlignerInsider.com)

GRECO M, ROMBOLÀ A. Precision bite ramps and aligners: an elective choice for deep bite treatment. *J Orthod* 2021.doi: 10.1177/14653125211034180.

HAOUILI N, KRAVITZ N D, VAID N R, FERGUSON D J, MAKKI L. Has Invisalign Improved? A prospective follow-up study on the efficacy of tooth movement with Invisalign. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2020; 158:420-5.

HU, Y., ZHANG, X., LIU, S., & XU, F. (2020). Ultrasound-guided vs conventional arthrocentesis for management of temporomandibular joint disorders: A systematic review and meta-analysis. *Cranio: the journal of craniomandibular practice*, 1–10. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/08869634.2020.1829870>.

International Classification of Orofacial Pain, 1st edition (ICOP). (2020).  
Cephalalgia : an international journal of headache, 40(2), 129–221.  
<https://doi.org/10.1177/0333102419893823>

JANUZZI E, LOPEZ D S, OLIVEIRA P G, SILVA G, TARDIN R, ALMEIDA A M, FONSECA J A R, MAURÍCIO P J B T D, Fonseca R M D F B and CUNHA T C A. Evaluation of the Patient with Temporomandibular Dysfunction: What are the Steps to Arrive at a Correct Diagnosis BAOJ'Anesthesia'2017'2:'1 2:'004

JOFFE, L. Current Products and Practice Invisalign®: early experiences. Journal of Orthodontics, v.30, p.348-352, 2003.

JOHANNES, C. B., LE, T. K., ZHOU, X., JOHNSTON, J. A., & DWORKIN, R. H. (2010). The prevalence of chronic pain in United States adults: results of an Internet-based survey. *The journal of pain*, 11(11), 1230–1239.  
<https://doi.org/10.1016/j.jpain.2010.07.002>.

JÓIAS, R. P.; SANDERS, D.; CEPERA, F. et al. Aparelhos ortodônticos sequenciais removíveis – considerações gerais e apresentação de caso clínico. RFO, Passo Fundo, v. 16, n. 3, p. 332-336, set./dez 2011.

KESLING, HD. The philosophy of the tooth positioning appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1945; 31: 297-304.

KOH, H., & ROBINSON, P. G. (2004). Occlusal adjustment for treating and preventing temporomandibular joint disorders. Journal of oral rehabilitation, 31(4), 287–292. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.2003.01257>.

KOHDA, N., Iijima, M., Muguruma, T., Brantley, W. A., Ahluwalia, K. S., & Mizoguchi, I. (2013). Effects of mechanical properties of thermoplastic materials on the initial force of thermoplastic appliances. The Angle orthodontist, 83(3), 476–483. <https://doi.org/10.2319/052512-432.1>

KRAVITZ N D, KUSNOTO B, BEGOLE E, OBREZ A, AGRAN B. How well does Invisalign work? A prospective clinical study evaluating the efficacy of tooth movement with Invisalign. Am J Dentofacial Orthop 2009;135:27-35.

KÜTÜK, S. G., ÖZKAN, Y., KÜTÜK, M., & ÖZDAŞ, T. (2019). Comparison of the Efficacies of Dry Needling and Botox Methods in the Treatment of Myofascial Pain Syndrome Affecting the Temporomandibular Joint. *The Journal of craniofacial surgery*, 30(5), 1556–1559.  
<https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000005473>.

LASKIN D. M. (2018). Arthroscopy Versus Arthrocentesis for Treating Internal Derangements of the Temporomandibular Joint. *Oral and maxillofacial surgery clinics of North America*, 30(3), 325–328.  
<https://doi.org/10.1016/j.coms.2018.04.008>.

LEITE, R. A., RODRIGUES, J. F., SAKIMA, M. T., & SAKIMA, T. (2013). Relationship between temporomandibular disorders and orthodontic treatment:

a literature review. *Dental press journal of orthodontics*, 18(1), 150–157.  
<https://doi.org/10.1590/s2176-94512013000100027>.

LeRESCHE L. (1997). Epidemiology of temporomandibular disorders: implications for the investigation of etiologic factors. *Critical reviews in oral biology and medicine: an official publication of the American Association of Oral Biologists*, 8(3), 291–305. <https://doi.org/10.1177/10454411970080030401>

LEUNG, Y. Y., WU, F., & CHAN, H. H. (2020). Ultrasonography-guided arthrocentesis versus conventional arthrocentesis in treating internal derangement of temporomandibular joint: a systematic review. *Clinical oral investigations*, 24(11), 3771–3780. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03408-z>.

LI DTS, LEUNG YY. Temporomandibular Disorders: Current Concepts and Controversies in Diagnosis and Management. *Diagnostics (Basel)*. 2021 Mar 6;11(3):459. doi: 10.3390/diagnostics11030459. PMID: 33800948; PMCID: PMC8000442.

LI, D., WONG, N., LI, S., MCGRATH, C. P., & LEUNG, Y. Y. (2021). Timing of arthrocentesis in the management of temporomandibular disorders: an integrative review and meta-analysis. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 50(8), 1078–1088.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2021.01.011>.

LIN E, JULIEN K, KESTERKE M, BUSCHANG PH. Differences in finished case quality between Invisalign and traditional fixed appliances: a randomized controlled trial. *Angle Orthod*. 92, 2, 2022, p 173-179.

LIU, Y., WU, J. S., TANG, Y. L., TANG, Y. J., FEI, W., & LIANG, X. H. (2020). Multiple Treatment Meta-Analysis of Intra-Articular Injection for Temporomandibular Osteoarthritis. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 78(3), 373.e1–373.e18. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2019.10.016>.

LOBBEZOO, F., AHLBERG, J., RAPHAEL, K. G., WETSELAAR, P., GLAROS, A. G., KATO, T., SANTIAGO, V., WINOCUR, E., De LAAT, A., De LEEUW, R., KOYANO, K., LAVIGNE, G. J., SVENSSON, P., & MANFREDINI, D. (2018). International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress. *Journal of oral rehabilitation*, 45(11), 837–844.  
<https://doi.org/10.1111/joor.12663>.

LOU, T., TRAN, J., CASTROFLORIO, T., TASSI, A., & CIOFFI, I. (2021). Evaluation of masticatory muscle response to clear aligner therapy using ambulatory electromyographic recording. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 159(1), e25–e33. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2020.08.012>.

MACHOŇ, V., LEVOROVÁ, J., HIRJAK, D., BEŇO, M., DRAHOŠ, M., & FOLTÁN, R. (2021). Does arthroscopic lysis and lavage in subjects with Wilkes

III internal derangement reduce pain?. *Oral and maxillofacial surgery*, 25(4), 463–470. <https://doi.org/10.1007/s10006-020-00935-7>.

MALTAGLIATI LA, MONTES LAP. Análise dos fatores que motivam os pacientes adultos a buscarem o tratamento ortodôntico. *R Dental Press Ortodon Ortp Facial*, v. 12, .6, p.54-60, 2007.

MANFREDINI, D., BRACCI, A., & DJUKIC, G. (2016). BruxApp: the ecological momentary assessment of awake bruxism. *Minerva stomatologica*, 65(4), 252–255.

MANFREDINI, D., LOMBARDO, L., & SICILIANI, G. (2017). Temporomandibular disorders and dental occlusion. A systematic review of association studies: end of an era?. *Journal of oral rehabilitation*, 44(11), 908–923. <https://doi.org/10.1111/joor.12531>.

MANFREDINI, Daniele et al. Epidemiology of bruxism in adults: a systematic review of the literature. *J Orofac Pain*, v. 27, n. 2, p. 99-110, 2013.

MANFREDINI D, SEGÙ M, ARVEDA N, et al. Temporomandibular joint disorders in patients with different facial morphology. A systematic review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg* 2016;74:29e46.

McCAIN, J. P., SANDERS, B., KOSLIN, M. G., QUINN, J. H., PETERS, P. B., & INDRESANO, A. T. (1992). Temporomandibular joint arthroscopy: a 6-year multicenter retrospective study of 4,831 joints. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 50(9), 926–930. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(92\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0278-2391(92)90047-4).

MELKOS AB. Advances in digital technology and orthodontics: a reference to the Invisalign method. *Med Sci Monit*. 2005;11(5):PI39-PI42.

MELO, G., DUARTE, J., PAULETTO, P., PORPORATTI, A. L., STUGINSKI-BARBOSA, J., WINOCUR, E., FLORES-MIR, C., & De LUCA CANTO, G. (2019). Bruxism: An umbrella review of systematic reviews. *Journal of oral rehabilitation*, 46(7), 666–690. <https://doi.org/10.1111/joor.12801>.

MICHELOTTI A, RONGO R, D'ANTÒ V, BUCCI R. Occlusion, orthodontics, and temporomandibular disorders: Cutting edge of the current evidence. *Journal of the World Federation of orthodontics*. 9:515-518, 2020.

MILLER, DB Invisalign no tratamento de DTM. *Int. J. Orthod*.2009,20, 15-19.

MIRANDA, Cristilaine de O. et al. O tratamento ortodôntico com o sistema Invisalign®. - Relato de caso. *Revista UNINGÁ Review*, v.25, n.1, p. 44-47, 2016.

MONGUILHOTT LMJ, ZANARDI G. Tratamento ortodôntico com o sistema Invisalign: a utilização de alta tecnologia na realização de movimentos dentários. *Rev Clín Ortod Dental Press*. 2017 Fev-Mar;16(1):56-73.



MONTEIRO, J., DE ARRUDA, J., SILVA, E., & VASCONCELOS, B. (2020). Is Single-Puncture TMJ Arthrocentesis Superior to the Double-Puncture Technique for the Improvement of Outcomes in Patients With TMDs?. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 78(8), 1319.e1–1319.e15. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.03.020>.

MORO, Rodrigo. Aplicação clínica do sistema Invisalign. 2014. 50 f. Monografia (Especialização em Ortodontia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

MUMMOLO, S.; TIERI, M.; NOTA, A.; CARUSO, S.; DARVIZEH, A.; ALBANI, F.; GATTO, R.; MARZO, G.; MARCHETTI, E.; QUINZI, V.; et al. Salivary concentrations of Streptococcus mutans and Lactobacilli during an orthodontic treatment. An observational study comparing fixed and removable orthodontic appliances. *Clin. Exp. Dent. Res.* 2019, 6, 181–187.

MURAKAMI, K., & ONO, T. (1986). Temporomandibular joint arthroscopy by inferolateral approach. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 15(4), 410–417. [https://doi.org/10.1016/s0300-9785\(86\)80029-1](https://doi.org/10.1016/s0300-9785(86)80029-1).

National Institute of Dental and Craniofacial Research. Disponível em: <http://www.nidcr.nih.gov/DataStatistics/FindDataByTopic/FacialPain/>. Acesso em: 26 de agosto de 2022.

NETO A, ANDRADE DCS. Art Aligner: considerações clínicas e laboratoriais. Florianópolis: Bookess; 2014.

NEVES C P T; COUTINHO I L, FERREIRA E A, COUTINHO T L, MIRANDA S C C. Sistema Invisalign®: uma alternativa ortodôntica estética. Pós em Revista. 2012;6:314-21.

NITZAN, D. W., DOLWICK, M. F., & MARTINEZ, G. A. (1991). Temporomandibular joint arthrocentesis: a simplified treatment for severe, limited mouth opening. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 49(11), 1163–1170. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(91\)90409-f](https://doi.org/10.1016/0278-2391(91)90409-f).

POLLACK, B. Cases of note: Michigan jury awards \$850,00 in ortho case: A tempest in a teapot. 1988. 94, 4, p. 368-369.

NOTA, A.; CARUSO, S.; EHSANI, S.; FERRAZZANO, G.F.; GATTO, R.; TECCO, S. Short-Term Effect of Orthodontic Treatment with Clear Aligners on Pain and sEMG Activity of Masticatory Muscles. *Medicina* 2021, 57, 178. <https://doi.org/10.3390/medicina57020178>.

ONISHI M. (1975). *Kokubyo Gakkai zasshi. The Journal of the Stomatological Society, Japan*, 42(2), 207–213.

PAPADIMITRIOU A, MOUSOULEA S, GKANTIDIS N, KLOUKOS D. Clinical effectiveness of Invisalign® orthodontic treatment: a systematic review. *Prog Orthod.* 2018;19(1):37.

PEREIRA, Dinis et al. Ortodontia plástica: conceito e diferentes sistemas. Repositório Comum, 2014.

PEREIRA NC, OLTRAMARI PVP, CONTI PCR, BONJARDIM LR, de ALMEIDA-PEDRIN RR, FERNANDES TMF, de ALMEIDA MR, CONTI ACCF. Frequency of awake bruxism behaviour in orthodontic patients: Randomised clinical trial: Awake bruxism behaviour in orthodontic patients. *J Oral Rehabil.* 2021 Apr;48(4):422-429. doi: 10.1111/joor.13130. Epub 2020 Dec 19. PMID: 33278836.

PHAN X, LING PH. Clinical limitations of Invisalign. *J Can Dent Assoc.* 2007;73(3):263-6.

PONITZ R J. Invisible retainers. *Am J Orthod* 1971;59:266-72.

PRADO, I. M., PAIVA, S. M., FONSECA-GONÇALVES, A., MAIA, L. C., TAVARES-SILVA, C., FRAIZ, F. C., FERREIRA, F. M., DUARTE, J., GRANVILLE-GARCIA, A. F., COSTA, E., GOMES, M. C., FERREIRA, M. C., FAGUNDES, D. M., ALVES, C. L., DUTRA, A., SARMENTO, N., SILVA, M. B., MOHN NETO, C. R., SACONO, N. T., ESTRÊLA, R. P., ... SERRA-NEGRA, J. M. (2019). Knowledge of parents/caregivers about the sleep bruxism of their children from all five Brazilian regions: A multicenter study. *International journal of paediatric dentistry*, 29(4), 507–523. <https://doi.org/10.1111/ipd.12486>

RAPHAEL, K. G., SANTIAGO, V., & LOBBEZOO, F. (2016). Is bruxism a disorder or a behaviour? Rethinking the international consensus on defining and grading of bruxism. *Journal of oral rehabilitation*, 43(10), 791–798. <https://doi.org/10.1111/joor.12413>

ROSSINI, G., PARRINI, S., CASTROFLORIO, T., DEREGIBUS, A., & DEBERNARDI, C. L. (2015). Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: a systematic review. *The Angle orthodontist*, 85(5), 881–889. <https://doi.org/10.2319/061614-436.1>.

ROTHIER, E K C. Afinal, o que podemos esperar do sistema Invisalign? *Rev Clín Ortod Dental Press*, Maringá, v. 12, n. 6, p. 6-14, jan. 2014.

SACCOMANNO, S., BERNABEI, M., SCOPPA, F., PIRINO, A., MASTRAPASQUA, R., & VISCO, M. A. (2020). Coronavirus Lockdown as a Major Life Stressor: Does It Affect TMD Symptoms? *International journal of environmental research and public health*, 17(23), 8907. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238907>.

SANDERS B. (1986). Arthroscopic surgery of the temporomandibular joint: treatment of internal derangement with persistent closed lock. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology*, 62(4), 361–372. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(86\)90282-3](https://doi.org/10.1016/0030-4220(86)90282-3).

SARTORETTO S C, BELLO Y D, BONA A D. Evidências científicas para o diagnóstico e tratamento da DTM e a relação com a oclusão e a ortodontia

Scientific evidence for the diagnosis and treatment of TMD and its relation to occlusion and orthodontics. RFO, Passo Fundo, v. 17, n. 3, p. 352-359, set./dez. 2012.

SCHIFFMAN E, OHRBACH R, TRUELOVE E, LOOK J, ANDERSON G, GOULET JP, LIST T, SVENSSON P, GONZALEZ Y, LOBBEZOO F, MICHELOTTI A, BROOKS SL, CEUSTERS W, DRANGSHOLT M, ETTLIN D, GAUL C, GOLDBERG LJ, HAYTHORNTHWAITE JA, HOLLENDER L, JENSEN R, JOHN MT, De LAAT A, de LEEUW R, MAIXNER W, VAN DER MEULEN M, MURRAY GM, NIXDORF DR, PALLA S, PETERSSON A, PIONCHON P, SMITH B, VISSCHER CM, ZAKRZEWSKA J, DWORKIN SF; International RDC/TMD Consortium Network, International association for Dental Research; Orofacial Pain Special Interest Group, International Association for the Study of Pain. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network\* and Orofacial Pain Special Interest Group†. *J Oral Facial Pain Headache*. 2014 Winter;28(1):6-27. doi: 10.11607/jop.1151. PMID: 24482784; PMCID: PMC4478082.

SHERIDAN J, LeDOUX W, McMINN R. Essix retainers: fabrication and supervision for permanent retention. *J Clin Orthod* 1993; 27:37-45.

SLADE, G. D., OHRBACH, R., GREENSPAN, J. D., FILLINGIM, R. B., BAIR, E., SANDERS, A. E., DUBNER, R., DIATCHENKO, L., MELOTO, C. B., SMITH, S., & MAIXNER, W. (2016). Painful Temporomandibular Disorder: Decade of Discovery from OPPERA Studies. *Journal of dental research*, 95(10), 1084–1092. <https://doi.org/10.1177/0022034516653743>.

TAI, S. Técnica de alinhadores invisíveis. Editora Napoleão 1ª edição, 2019.

TAMER I, ÖZTAS E, MARSAN G. Orthodontic treatment with clear aligners and the scientific reality behind their marketing: a literature review. *Turk J Orthod* 2019;32:241-6.

THUKRAL R, GUPTA A. Invisalign: invisible orthodontic treatment- a review. *J Adv Med Dent Sci Res*. 2015;3(5):42-4.

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*. 2020 Dec;47(12):1521-1529. doi: 10.1111/joor.13088. Epub 2020 Oct 5. PMID: 32898936.

TÜRPF, J. C., JOKSTAD, A., MOTSCHALL, E., SCHINDLER, H. J., WINDECKER-GÉTAZ, I., & ETTLIN, D. A. (2007). Is there a superiority of multimodal as opposed to simple therapy in patients with temporomandibular disorders? A qualitative systematic review of the literature. *Clinical oral implants research*, 18 Suppl 3, 138–150. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2007.01480.x>.

UPADHYAY M & ARQUB S A, Biomechanics of clear aligners: hidden truths & first principles. *Journal of the World Federation of Orthodontics*. 11 (2022) 12-21.

VALESAN L.F., DA-CAS C.D., REUS J.C., DENARDIN A.C.S., GARANHANI R.R., BONOTTO D., JANUZZI E., de SOUZA B.D.M. Prevalence of temporomandibular joint disorders: A systematic review and meta-analysis. *Clin. Oral Investig*. 2021 doi: 10.1007/s00784-020-03710-w.

VALLE, R T; GROSSMANN, E. *Disfunções Temporomandibulares - Novas Perspectivas*. Livraria e editora Tota 1ª edição, 2019.

VAN der MEER, H. A., CALIXTRE, L. B., ENGELBERT, R., VISSCHER, C. M., NIJHUIS-VAN der SANDEN, M. W., & SPEKSNIJDER, C. M. (2020). Effects of physical therapy for temporomandibular disorders on headache pain intensity: A systematic review. *Musculoskeletal science & practice*, 50, 102277. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102277>.

WHITE DW; JULIEN KC; JACOB H; CAMPBELL PM; BUSCHANG PH. Discomfort associated with Invisalign and traditional brackets: A randomized, prospective trial. *Angle Orthodontist*, Vol 87, No 6, 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*. 2015;16:106. doi:10.1186/s10194-015-0586-5.

WILKES C. H. (1989). Internal derangements of the temporomandibular joint. Pathological variations. *Archives of otolaryngology--head & neck surgery*, 115(4),469–477. <https://doi.org/10.1001/archotol.1989.01860280067019>.

WITHERS EH de L., ANDRIGHETTO AR. Sinais e sintomas de DTM em usuários de aparelhos alinhadores transparentes: um estudo de coorte prospectivo baseado em fatores físicos. Dissertação (2021).

WONG, Benson H. Invisalign A to Z. *American Journal of Orthodontic and Dentofacial Orthopedic*, v.121, p.540-541, 2002.

YACHIDA, W., ARIMA, T., CASTRILLON, E. E., BAAD-HANSEN, L., OHATA, N., & SVENSSON, P. (2016). Diagnostic validity of self-reported measures of sleep bruxism using an ambulatory single-channel EMG device. *Journal of prosthodontic research*, 60(4), 250–257. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.01.001>

ZANI, A., LOBBEZOO, F., BRACCI, A., AHLBERG, J., & MANFREDINI, D. (2019). Ecological Momentary Assessment and Intervention Principles for the Study of Awake Bruxism Behaviors, Part 1: General Principles and Preliminary Data on Healthy Young Italian Adults. *Frontiers in neurology*, 10, 169. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00169>