

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

BRUNA MASSAROTO BARROS

**O sinal EMG é um método seguro para avaliar efeitos clínicos sobre a
atividade dos músculos mastigatórios, pós reabilitação da DTM? Uma
revisão sistemática**

São Paulo, SP

2021

BRUNA MASSAROTO BARROS

O sinal EMG é um método seguro para avaliar efeitos clínicos sobre a atividade dos músculos mastigatórios, pós reabilitação da DTM? Uma revisão sistemática

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ciências da Reabilitação, na Linha de Pesquisa *Processo de Avaliação e Intervenção Terapêutica das Disfunções dos Sistemas Neuromuscular.*

Orientador: Prof. Dr. Fabiano Politti

Co-orientadora: Prof. Dra. Daniela Aparecida Biasotto Gonzales.

São Paulo, SP

2021

Barros, Bruna Massaroto.

O sinal EMG é um método seguro para avaliar efeitos clínicos sobre a atividade dos músculos mastigatórios, pós reabilitação da DTM? Uma revisão sistemática. / Bruna Massaroto Barros. 2021. 58 f.

Tese (Doutorado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2021.

Orientador (a): Prof. Dr. Fabiano Politti.

1. Eletromiografia. 2. Disfunção temporomandibular. 3. Mastigação. 4. Revisão sistemática.

I. Politti, Fabiano. II. Título.

CDU 615.8

São Paulo, 06 de dezembro de 2021.

TERMO DE APROVAÇÃO

Aluno (a): BRUNA MASSAROTO BARROS

Título da Tese: "O Sinal EMG é Um Método Seguro para Avaliar Efeitos Clínicos Sobre a Atividade dos Músculos Mastigatórios, Pós Reabilitação da DTM? Uma Revisão Sistemática"

Presidente: PROF. DR. FABIANO POLITTI



Membro: PROFA. DRA. LUCIANA MARIA MALOSÁ SAMPAIO JORGE



Membro: PROFA. DRA. ERICA FEIO CARNEIRO NUNES



O conhecimento torna a alma jovem e diminui a amargura da velhice.

Colhe, pois, a sabedoria. Armazena suavidade para o amanhã.

Leonardo Da Vinci, 1490.

Agradeço à CAPES (CAPES: Process nº88887.513592/2020-00) pela concessão de Bolsa que permitiu a realização da presente pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus.

Agradeço ao Professor Doutor Fabiano Politti pela generosidade em partilhar seus conhecimentos comigo, e no processo de orientação estar presente em cada passo e ser compreensivo com todo o processo. Agradeço ainda à Professora Daniela Biasotto que também não mediu esforços para me ajudar e orientar.

Agradeço a minha família por estar sempre me apoiando naquilo em almejo, luto a cada dia por vocês.

Agradeço a Cristiane Fairbanks por me ajudar na caminhada até aqui.

RESUMO

Introdução: Diferentes métodos de análise têm sido utilizados para avaliar a disfunção temporomandibular (DTM), porém, ainda não está claro na literatura se a EMG é uma medida segura para avaliar os efeitos de diferentes intervenções clínicas como forma de tratamento dessa disfunção. **Objetivo:** Verificar por meio de uma revisão sistemática de literatura o sinal EMG é um método seguro para avaliar efeitos clínicos sobre a atividade dos músculos mastigatórios, pós reabilitação da DTM. **Método:** Esta revisão sistemática foi realizada de acordo com as diretrizes dos Itens Preferidos de Revisões Sistemáticas e Relatórios de Meta-Análise (PRISMA), tendo como fontes, estudos que permitem uma análise comparativa da atividade EMG dos músculos mastigatórios entre pacientes com DTM e pós-tratamento de indivíduos saudáveis, produzidos entre 1990 e 2021, escritos em inglês, português ou espanhol e coletados nas bases de dados *Science Direct*, *Embase*, *MEDLINE*, *PEDro*, *SciELO*, *CINAHL* e *LILACS*. Os termos “disfunções temporomandibulares” e “eletromiografia” foram verificados como *Medical Subject Headings* (MeSH) da *National Library of Medicine* e seus respectivos termos de entrada foram adicionados aos campos de pesquisa para tornar a pesquisa mais sensível e eficaz. Os termos utilizados para a busca foram: “disfunção temporomandibular” AND “ensaio clínico”, “disfunção temporomandibular” AND “ensaio clínico”, “eletromiografia” AND “disfunção temporomandibular”. Dois revisores independentes verificaram a qualidade dos estudos por meio de um checklist pontuado, contendo itens gerais de acordo com as diretrizes PEDro e ROB-2. **Resultado:** A estratégia de busca possibilitou a recuperação de 5.000 artigos utilizando as palavras-chave previamente determinadas. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, 10 estudos foram incluídos nesta revisão sistemática. **Conclusão:** A hipótese de que a EMG pode ser usada como uma medida de desfecho segura para avaliar os efeitos pós-tratamento da DTM não foi confirmada. Os diferentes métodos de captura, processamento e análise do sinal EMG foram um importante fator limitante para a análise comparativa dos resultados descritos nos estudos selecionados para esta revisão. Todos os estudos tinham diferentes protocolos de captura e processamento de EMG. Essas diferenças metodológicas, não apenas dificultaram a análise dos dados, mas também indicaram a necessidade de padronização quanto ao protocolo de captura, processamento e análise do sinal EMG.

Palavras-Chave: Eletromiografia. Disfunção Temporomandibular. Mastigação. Revisão Sistemática.

ABSTRACT

Introduction: Different analysis methods have been used to assess temporomandibular disorder (TMD), however, it is still not clear in the literature whether EMG is a safe measure to assess the effects of different clinical interventions as a way to treat this disorder. **Objective:** To verify through a systematic literature review the EMG signal is a safe method to assess clinical effects on masticatory muscle activity, after TMD rehabilitation. **Method:** This systematic review was carried out according to the guidelines of the Preferred Items of Systematic Reviews and Meta-Analysis Reports (PRISMA), having as sources, studies that allow a comparative analysis of the EMG activity of masticatory muscles between patients with TMD and postpartum - treatment of healthy individuals, produced between 1990 and 2021, written in English, Portuguese or Spanish and collected in Science Direct, Embase, MEDLINE, PEDro, SciELO, CINAHL and LILACS databases. The terms “temporomandibular disorders” and “electromyography” were verified as Medical Subject Headings (MeSH) of the National Library of Medicine and their respective entry terms were shifted to the search fields to make the search more adequate and effective. The terms used for the search were: "temporomandibular disorder" AND "clinical trial", "temporomandibular disorder" AND "clinical trial", "electromyography" AND "temporomandibular disorder". Two independent reviewers verified the quality of the studies through a scored checklist, containing general items according to the PEDro and ROB-2 guidelines. **Result:** The search strategy enabled the retrieval of 5,000 articles using the previously determined keywords. After applying the eligibility criteria, 10 studies were included in this systematic review. **Conclusion:** The hypothesis that EMG can be used as a safe outcome measure to assess the post-treatment effects of TMD was not confirmed. The different methods of capturing, processing and analyzing the EMG signal were an important limiting factor for the comparative analysis of the results described in the studies selected for this review. All studies had different EMG capture and processing protocols. These methodological differences not only made data analysis difficult, but also indicated the need for standardization regarding the EMG signal capture, processing and analysis protocol.

Keywords: Electromyography. Temporomandibular Dysfunction. Chewing. Systematic review.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo da metodologia dos estudos incluídos (n = 10)	43
Tabela 2 - Resumo do tratamento e resultados dos estudos incluídos (n = 10)	45
Tabela 3 - Qualidade metodológica e relato dos estudos elegíveis (n = 10)	42
Tabela 4 - Comparação dos resultados observados entre o sinal EMG e diferentes desfechos clínicos	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção dos artigos para a presente revisão sistemática.
DTM, distúrbio temporomandibular 23

Figura 2 – Risco Cochrane de viés para estudos individuais. Os estudos incluídos em baixo risco (verde), risco incerto (amarelo) e alto risco (vermelho) são mostrados para cada um dos sete tipos de viés 42

LISTA DE ABREVIATURAS

ATM: Articulação Temporomandibular

CVM: Contração Voluntária Máxima

DTM: Disfunção Temporomandibular

EMG: Eletromiografia

MeSH: *Medical Subject Headings of the National Library of Medicine*

PRISMA: Itens Preferenciais de Relatórios de Revisões Sistemáticas e Metanálise

PROSPERO: *International Prospective Register of Systematic Reviews*

RDC/TMD: Critério Diagnóstico para Pesquisa das Desordens Temporomandibulares

MVC: Contração Voluntária Máxima

RS: Revisão Sistemática

ECRs: Ensaios Clínicos Randomizados

BTX: Toxina botulínica

LLLT: *Low level leaser therapy* (laser de baixa intensidade)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 JUSTIFICATIVA	18
3 OBJETIVO GERAL	19
3.1 Objetivos específicos	19
4 MÉTODOS	20
4.1 Design	20
4.2 Critério de eleição	20
4.3 Critério de inclusão	20
4.4 Critérios de Exclusão	20
4.5 Fontes de Informação	21
4.6 Estratégia de Busca	21
4.7 Seleção de Estudos	21
4.8 Avaliação da qualidade metodológica	22
4.9 Risco de Viés	22
5 RESULTADOS	24
5.1 Artigo 1	24
5.1.1 Introdução	26
5.1.2 Método	27
5.1.3 Critério de Elegibilidade	27
5.1.4 Critérios de inclusão	27
5.1.5 Critério de Exclusão	27
5.1.6 Fontes de informação	27
5.1.7 Estratégia de Busca	28
5.1.8 Seleção dos Estudos	28
5.1.9 Avaliação da qualidade metodológica	28
5.1.10 Risco de Viés	29
5.1.11 Síntese dos dados	29
5.1.12 Discussão	30
5.2 Artigo 2	31
5.2.1 Introdução	34
5.2.2 Método	36
5.2.3 Critério de Elegibilidade	36
5.2.4 Critérios de inclusão	36
5.2.5 Critério de Exclusão	36
5.2.6 Fontes de informação	37
5.2.7 Estratégia de Busca	37
5.2.8 Seleção dos Estudos	37
5.2.9 Avaliação da qualidade metodológica	38
5.2.10 Risco de Viés	38
5.2.12 Resultados	40

5.2.13 Qualidade dos Estudos	40
5.2.14 Risco de Viés	42
5.2.15 Critério diagnóstico da DTM	43
5.2.16 Medidas de resultados	43
5.2.17 Discussão	50
5.2.18 Conclusão	52
6 CONCLUSÕES FINAIS	54
7 REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO

A disfunção temporomandibular (DTM) é caracterizada por sinais e sintomas (dor, zumbido, sons articulares, cefaleia) que afetam a articulação temporomandibular (ATM) e os músculos da mastigação, alterando a sensibilidade e a atividade muscular e conseqüentemente alterando a função da articulação.^{1,2} A prevalência maior é em mulheres, com faixa etária entre 35 a 45 anos normalmente justificada por fatores hormonais, biológicos e psicossociais³.

Há evidências de que essa disfunção seja multifatorial, havendo uma interação complexa entre mecanismos biológicos, anatômicos, estados psicológicos, condições ambientais, sobrecarga intrínseca ou extrínseca da articulação Temporomandibular (ATM), micro ou macro traumas.⁴⁻⁶

Em conseqüência da variedade dos critérios de diagnósticos aplicados nas diferentes pesquisas epidemiológicas e investigações recentes é difícil estabelecer um predomínio de sinais e sintomas de DTM. Alguns estudos têm indicado que de 1 a 75% dos sujeitos da população geral pode apresentar ao menos um sinal objetivo de DTM, de 5 a 33% reportaram sintomas subjetivos^{7,8}, sendo os sintomas identificados com maior frequência na faixa de idade entre os 20 e os 40 anos, com uma baixa prevalência em indivíduos jovens e idosos e com uma proporção entre homens e mulheres de 1:2.⁸

Os sinais clínicos da DTM são podem ser classificados como uma tríade sendo essa: dor muscular ou articular, ruídos articulares e/ou restrição de movimentos, desvio ou deflexão do padrão de abertura mandibular sintomas que podem envolver dor e incoordenação muscular, relacionadas ao desequilíbrio biomecânico não apenas da própria articulação, como também de áreas adjacentes como a região cervical. A DTM pode ser associada inclusive a um agravamento na qualidade de vida do indivíduo.⁹

Por ser uma disfunção multifatorial, diferentes formas de avaliação são utilizados sendo essas exames clínicos (intensidade de dor, amplitude de abertura bucal e severidade da DTM)¹⁰⁻¹², exames de imagens (ressonância magnética, tomografia computadorizada)¹³ e também o Critério Diagnóstico para Pesquisa das Desordens Temporomandibulares (DC/TMD).^{1,14}

O DC/TMD em especial, é considerado mais abrangente para a identificação da DTM, uma vez que considera aspectos físicos e psicossociais para o diagnóstico, e que, portanto, garante procedimentos padronizados para estudos epidemiológicos, além de comparação de resultados pré e pós intervenções clínicas, assim como entre ensaios clínicos semelhantes.^{1,15}

Existem inúmeras intervenções que podem ser usadas para o tratamento de DTM; as mais recentes na literatura são a terapia manual, que tem como objetivo diminuir a dor, permitir

o relaxamento muscular, reduzir a hiperatividade muscular e restabelecer a função muscular e a mobilidade articular, mas achados recentes na literatura não são consenso acerca de seus resultados, pois a curto e médio prazo a terapia manual tem efeitos positivos, porém a longo prazo não se tem evidências suficientes.¹⁶ A placa oclusal que é um dispositivo removível que afeta a relação da mandíbula com a maxila é um dos métodos terapêuticos mais utilizados entre as abordagens citadas, em parte devido ao seu baixo custo, podendo ser usado para reconstruir o equilíbrio neuromuscular por meio da estabilização da oclusão, liberação do estresse da ATM e reposicionamento da ATM de forma reversível, e tem uma eficácia moderada em relação a DTM conforme literatura.¹⁷

Dentre as várias modalidades de fisioterapia, a terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) ganhou destaque recentemente por sua fácil aplicação, curto tempo de tratamento e poucas contraindicações. Muitos ensaios clínicos prospectivos foram realizados para avaliar a eficácia da LLLT. No entanto, os resultados são controversos. Alguns autores relataram a superioridade do LLLT sobre o placebo, enquanto outros não encontraram diferenças significativas entre o LLLT e o placebo, porém a curto prazo os efeitos são moderados, mas a longo prazo perde o efeito de melhora.¹⁸ Existem ainda tratamentos utilizando antidepressivos que não tem comprovação de sua eficácia por falta de evidências. E também há o tratamento com toxina botulínica, que é uma substância injetável intramuscularmente e atua nos terminais nervosos colinérgicos pré-sinápticos, bloqueando a liberação de acetilcolina, resultando no relaxamento do músculo até que ocorra o surgimento de novas conexões sinápticas. Além disso, a BTX mostra bloquear a liberação de mediadores inflamatórios, como a substância P e glutamato, criando um efeito antinociceptivo. Essas propriedades relaxantes musculares e analgésicas, bem como uma redução nas questões relacionadas à adesão, têm proporcionado um aumento no número de médicos usando BTX como uma modalidade de tratamento para DTM, porém a literatura não traz confirmação clara de seus benefícios no tratamento.¹⁹

Entre os desfechos clínicos utilizados para verificar a efetividade das abordagens clínicas utilizadas como tratamento dessa doença, destacam-se a mensuração da abertura bucal²⁰ intensidade de dor^{20,21} grau de severidade da DTM¹² e o uso da eletromiografia (EMG).²²

A abertura bucal geralmente é mensurada por meio de um paquímetro²³. Para a aferição da intensidade de dor, a escala mais utilizada é a escala visual analógica (EVA), sendo considerada como diferença minimamente significativa > que 30% em relação à linha de base.

²¹ A classificação da severidade da DTM é obtida pelo Índice Anamnésico de Fonseca, o qual caracteriza-se por uma pontuação com range 0-100, divididos nas seguintes categorias: sem

DTM (0 a 15 pontos), DTM leve (20 a 45 pontos), DTM moderada (50 a 65) e DTM severa (70 a 100 pontos).¹²

Em relação a avaliar a função e a eficiência muscular, alguns estudos têm utilizado o sinal eletromiográfico (EMG) como desfecho clínico para avaliar os resultados de diferentes abordagens terapêuticas empregadas no tratamento da DTM.^{9,24,25}

Em geral, a EMG é um método de avaliação quantitativa, sendo considerada eficiente na análise da atividade muscular em diferentes condições de atividade muscular como repouso, mastigação e em máxima intercuspidação²⁶. Similarmente, pode ser utilizada para avaliar o avanço da DTM e monitorar a prática de tratamentos, tornando-se uma ferramenta essencial para o melhor entendimento dos resultados relacionados à disfunção temporomandibular.^{22,27}

No entanto, além de não existirem evidências concretas de que o sinal EMG possa ser utilizado para o diagnóstico da DTM²⁷, o seu uso para avaliar os efeitos de diferentes tratamentos da DTM ainda não é claro na literatura. Uma revisão sistemática com metanálise²⁸ constatou que em estudos transversais a EMG não demonstrou evidências de diferenças significativas na atividade EMG dos músculos mastigatórios entre indivíduos com DTM e controles saudáveis.

Sendo assim, no presente estudo foi testada a hipótese de que o sinal EMG dos músculos mastigatórios pode ser utilizado de forma segura como desfecho clínico para avaliar diferentes formas de tratamento da DTM. Assim, foi realizada uma revisão sistemática da literatura para determinar essa possibilidade, para a qual foi tomada como problema de pesquisa a seguinte questão norteadora: o sinal EMG é um método seguro para avaliar efeitos clínicos sobre a atividade dos músculos mastigatórios, pós reabilitação da DTM?

2 JUSTIFICATIVA

A EMG é uma ferramenta usada para medir a atividade muscular em várias condições de teste como por exemplo, avaliar os efeitos de diferentes intervenções clínicas utilizadas como forma de tratamento da DTM na atividade dos músculos mastigatórios. No entanto, em recente meta-análise ²⁸ foi verificado que esse método de avaliação não identifica diferenças significativas entre sujeitos saudáveis e com DTM. Dessa maneira, torna-se importante verificar por meio de uma revisão sistemática se o sinal EMG pode ser utilizado de forma segura para avaliar efeitos clínicos sobre a atividade muscular de tratamentos utilizados na reabilitação de pacientes com DTM. Esse conhecimento poderá trazer uma nova perspectiva sobre o uso da EMG como ferramenta de avaliação sobre o comportamento muscular diante de diferentes abordagens clínicas que podem ser adotadas como estratégia para o tratamento dessa disfunção.

3 OBJETIVO GERAL

Verificar por meio de uma revisão sistemática de literatura se o sinal EMG é um método seguro para avaliar efeitos clínicos sobre a atividade dos músculos mastigatórios, pós reabilitação da DTM.

3.1 Objetivos específicos

- Verificar os métodos utilizados nos estudos para coleta e processamento dos sinais EMG;
- Verificar quais variáveis são utilizadas para quantificar a atividade dos músculos avaliados.

4 MÉTODOS

4.1 Design

Esta revisão sistemática (RS) de ensaios clínicos randomizados (ECRs) foi desenvolvida de acordo com os itens de relatório preferenciais para revisões sistemáticas (PRISMA).²⁹ O protocolo foi registrado no banco de dados PROSPERO sob o número de protocolo CRD42020180514. O modelo PICOT foi utilizado para formular as perguntas deste estudo: P - participantes (indivíduos portadores de DTM); I - intervenção (intervenção pré); C - comparação (intervenção pós); O - cumprimento dos resultados (Desfechos clínicos); e T – tempo de intervenção (estudos clínicos tempo de tratamento \geq a 4 semanas).

4.2 Critério de eleição

4.3 Critério de inclusão

Nenhuma restrição foi imposta em relação à idade, sexo ou raça. Nessa RS foram considerados estudos que verificaram o sinal EMG dos músculos da mastigação pré-(tratamento) e pós-tratamento da disfunção temporomandibular como desfecho clínico em conjunto com ao menos um outro desfecho clínico (Ex: dor, abertura bucal, severidade da DTM).

Apenas ECRs que usaram um método de avaliação de DTM reconhecido como “padrão ouro” (avaliação clínica baseada na experiência do avaliador e critérios diagnósticos validados na literatura)²⁹ foram incluídos na presente revisão sistemática.

4.4 Critérios de Exclusão

Ensaio clínicos com tempo de intervenção inferior a 4 semanas, RS, relatos de casos, séries de casos, editoriais, cartas de opinião, cartas ao editor, revisões de literatura, artigos envolvendo animais e estudos que não dissipam uma forma clara de diagnóstico da DTM não foram considerados para a presente revisão sistemática.

4.5 Fontes de Informação

As buscas foram realizadas nas bases de dados *Science Direct*, *Embase*, *MEDLINE*, *PEDro*, *SciELO*, *CINAHL* e *LILACS* para estudos potencialmente elegíveis, publicados em inglês, português e espanhol, entre janeiro de 1990 a junho de 2021.

4.6 Estratégia de Busca

Os termos “disfunção temporomandibular” e “eletromiografia” foram verificados como *Medical Subject Headings* (MeSH) da *National Library of Medicine* e seus respectivos termos de entrada foram adicionados aos campos de busca para tornar a busca mais sensível e eficaz. Os seguintes termos de pesquisa foram empregados: “*temporomandibular disorder*” AND “*clinical trial*”, “*temporomandibular dysfunction*” AND “*clinical trial*”, “*electromyography*” AND “*temporomandibular disorders*”, “*Transtorno temporomandibular*” AND “*ensayo clínico*”, “*disfunción temporomandibular*” AND “*ensayo clínico*”, “*electromiografía*” AND “*trastornos temporomandibulares*”.

4.7 Seleção de Estudos

Dois revisores (B.M.B e F.P) realizaram pesquisas em todas as bases de dados identificadas. Todos os resultados da pesquisa foram importados para o *software* Rayyan (*Qatar Computing Research Institute, Qatar Foundation*) para garantir uma pesquisa sistemática e abrangente e documentar o processo de seleção.³⁰

O revisor D.A.B gerenciou Rayyan, identificou e removeu citações duplicadas para garantir uma revisão independente dos títulos e resumos, cegando as decisões de ambos os revisores. BMB e FP revisaram os títulos e resumos das citações pré-selecionadas no Rayyan usando uma lista de verificação de inclusão/exclusão personalizada (pacientes com DTM, tratamento com DTM, tempo de tratamento \geq a 4 semanas e medidas de desfecho). Em seguida, o DAB identificou as discrepâncias entre os dois revisores no *software* Rayyan e os informou sobre o consenso para a seleção do estudo. Cópias do texto completo de todos os estudos selecionados foram obtidas para encontrar mais detalhes. Ambos os revisores revisaram as cópias completas dos artigos para identificar se os instrumentos de diagnóstico foram usados para identificar DTM nos participantes do estudo. Durante o processo de seleção, estudos adicionais foram identificados nas listas de referências dos artigos selecionados.

4.8 Avaliação da qualidade metodológica

A qualidade metodológica de cada ECR incluído nesta revisão foi avaliada de forma independente por ambos os revisores (B.M.B e F.P), usando o Centro de Fisioterapia Baseada em Evidências (PEDro) para medir a qualidade de estudos experimentais. Essa escala compreende uma lista de verificação de 11 critérios, dos quais apenas 10 são pontuados (Tabela 1). A reunião clara e inequívoca de um critério leva à premiação de 1 ponto.³⁰

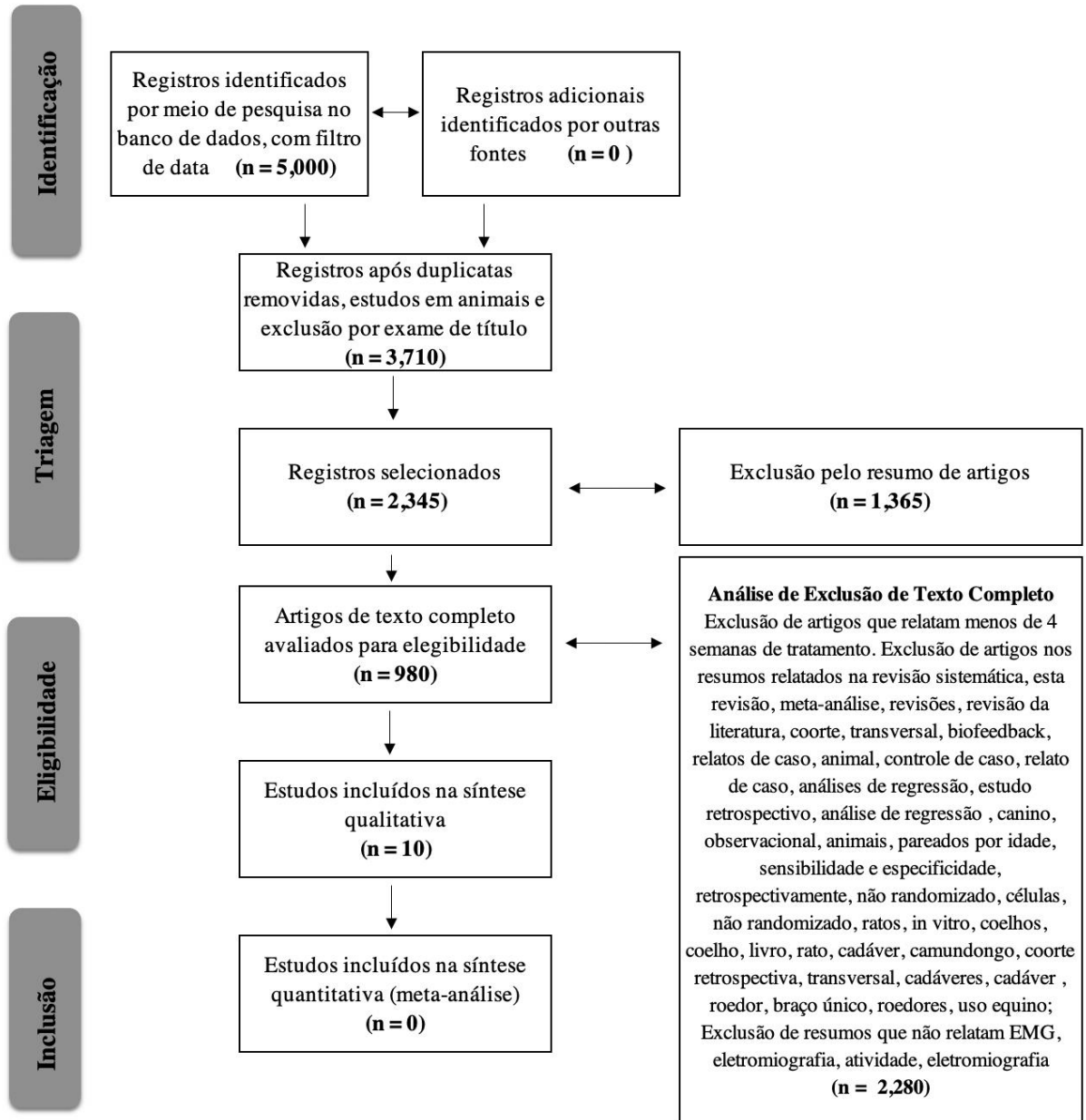
Conseqüentemente, um total de 10 pontos está disponível. Estudos com escores PEDro entre 6 e 10 pontos foram considerados de alta qualidade; estudos com escores PEDro entre 4 e 5 pontos foram considerados de qualidade moderada; estudos com escores PEDro entre 0 e 3 pontos foram considerados de baixa qualidade.³⁰

Todas as discordâncias em relação à classificação dos escores do PEDro foram resolvidas por uma discussão de consenso entre os revisores. Nos casos de divergência de opinião, um terceiro revisor (D.A.B) foi consultado para obter consenso por meio de discussão ou arbitragem. Existiam estudos já analisados no site da PEDro (www.pedro.org.au).

4.9 Risco de Viés

Dois revisores (B.M.B e F.P) avaliaram independentemente o risco de viés (RoB-2) usando a ferramenta Cochrane, conforme relatado no manual de Colaboração Cochrane.³¹ Seis domínios de viés foram avaliados: (1) viés de seleção (por exemplo, geração de sequência aleatória e ocultação de alocação), (2) viés de desempenho (por exemplo, cegamento dos participantes), (3) viés de detecção (por exemplo, cegamento de avaliação do resultado), (4) viés de atrito (por exemplo, dados de resultados incompletos), (5) viés de relatório (por exemplo, relato seletivo) e (6) outros vieses. Essa ferramenta permite que os pesquisadores atribuam uma pontuação de qualidade de risco “alto”, “baixo” ou “pouco claro” com base em sete fatores que podem fazer com que o efeito do tratamento em estudos individuais seja superestimado. As discordâncias foram resolvidas em uma reunião de consenso. Quando a discordância persistiu, um terceiro autor da revisão (D.A.B) foi consultado.

FIGURA 1. Fluxograma do processo de seleção dos artigos para a presente revisão sistemática. DTM, distúrbio temporomandibular. Fonte: Elaborado pelo autor.



5 RESULTADOS

5.1 Artigo 1

O sinal EMG é um método seguro para avaliar efeitos clínicos sobre a atividade dos músculos mastigatórios, pós reabilitação da DTM? Um protocolo de revisão sistemática

Running title: Temporomandibular disorders and electromyography

Bruna Massaroto Barros¹, Daniela Aparecida Biasotto-Gonzalez¹, Cid André Fidelis de Paula Gomes¹, Fabiano Politti¹

¹ Universidade Nove de Julho, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, São Paulo, Brasil.

*** Autor Correspondente**

Fabiano Politti

Rua Vergueiro, 2355 – Liberdade, São Paulo 01504-001, SP, Brasil.

Telefone/Fax: +55 11 3665-9325

E-mail: fabianopolitti@gmail.com

Acknowledgments

This study is supported by the Universidade Nove de Julho (UNINOVE, Brazil) and Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES: Process n°88887.513592/2020-00).

Resumo

Introdução: Diferentes métodos de análise têm sido utilizados para avaliar a disfunção temporomandibular (DTM), porém, ainda não está claro na literatura se a EMG é uma medida segura para avaliar os efeitos de diferentes intervenções clínicas como forma de tratamento dessa disfunção. **Objetivo:** Verificar por meio de uma revisão sistemática de literatura se o sinal EMG é um método seguro para avaliar efeitos clínicos sobre a atividade dos músculos mastigatórios, pós reabilitação da DTM. **Método:** Esta revisão sistemática será realizada de acordo com as diretrizes dos Itens Preferidos de Revisões Sistemáticas e Relatórios de Meta-Análise (PRISMA), tendo como fontes, estudos que permitem uma análise comparativa da atividade EMG dos músculos mastigatórios entre pacientes com DTM e pós-tratamento de indivíduos saudáveis, produzidos entre 1990 e 2021, escritos em inglês, português ou espanhol e coletados nas bases de dados *Science Direct*, *Embase*, *MEDLINE*, *PEDro*, *SciELO*, *CINAHL* e *LILACS*. Os termos “disfunções temporomandibulares” e “eletromiografia” serão verificados como *Medical Subject Headings* (MeSH) da *National Library of Medicine* e seus respectivos termos de entrada foram adicionados aos campos de pesquisa para tornar a pesquisa mais sensível e eficaz. Os termos que serão utilizados para a busca são: “disfunção temporomandibular” AND “ensaio clínico”, “disfunção temporomandibular” AND “ensaio clínico”, “eletromiografia” AND “disfunção temporomandibular”. Dois revisores independentes verificarão a qualidade dos estudos por meio de um checklist pontuado, contendo itens gerais de acordo com as diretrizes PEDro e ROB-2.

Palavras-Chave: Eletromiografia. Disfunção Temporomandibular. Mastigação. Revisão Sistemática.

5.1.1 Introdução

A disfunção temporomandibular (DTM) é determinada por sinais e sintomas (dor, zumbido, sons articulares, cefaléia) que atingem a articulação temporomandibular (ATM) e os músculos da mastigação.^{1,2} A predominância é maior em mulheres, entre 35 a 45 anos normalmente fundamentada por fatores hormonais, biológicos e psicossociais.³

Por ser apontada como uma disfunção de origem multifatorial, para comprovar a presença ou não DTM, são utilizados exames clínicos (intensidade de dor, amplitude de abertura bucal e severidade da DTM)¹⁰⁻¹² exames de imagens (ressonância magnética, tomografia computadorizada) (MANFREDINI *et al.*, 2011) e também o Critério Diagnóstico para Pesquisa das Desordens Temporomandibulares (DC/TMD).^{1,14} O DC/TMD fornece uma abordagem integral para a identificação da DTM, que considera aspectos físicos e psicossociais para o diagnóstico e que, portanto, garante procedimentos padronizados para estudos epidemiológicos, além de comparação de resultados pré e pós intervenções clínicas, assim como entre ensaios clínicos semelhantes.^{1,15}

Entre os desfechos clínicos utilizados para investigar a eficácia das abordagens clínicas utilizadas como tratamento desse doença, destacam-se a mensuração da abertura bucal²⁰ intensidade de dor^{20,21} grau de severidade da DTM¹² e o uso da eletromiografia (EMG).²² A abertura bucal geralmente é obtida por meio de um paquímetro²³. Para a mensuração da intensidade de dor, a escala mais utilizada é a escala visual analógica (EVA), sendo considerada como diferença minimamente significativa > que 30% em relação à linha de base.²¹ A classificação da severidade da DTM é obtida pelo Índice Anamnésico de Fonseca no qual caracteriza-se por uma pontuação com range 0-100 divididos nas seguintes categorias: sem DTM (0 a 15 pontos), DTM leve (20 a 45 pontos), DTM moderada (50 a 65) e DTM severa (70 a 100 pontos).¹²

Para analisar a eficiência muscular, alguns estudos tem utilizado o EMG como desfecho clínico para avaliar os resultados de diferentes abordagens terapêuticas como tratamento da DTM.^{9,24,25} No entanto, além de não existir evidências de que o EMG possa ser utilizado para o diagnóstico da DTM^{28,32}, o seu uso como desfecho clínico seguro para avaliar os efeitos de diferentes tratamentos da DTM ainda não é claro na literatura.

5.1.2 Método

Design

Esta revisão sistemática (RS) de ensaios clínicos randomizados (ECRs) será desenvolvida de acordo com os itens de relatório preferenciais para revisões sistemáticas (PRISMA) ²⁹. O protocolo foi registrado no banco de dados PROSPERO sob o número de protocolo CRD42020180514. O modelo PICOT foi utilizado para formular as perguntas deste estudo: P - participantes (indivíduos portadores de DTM); I - intervenção (intervenção pré); C - comparação (intervenção pós); O - cumprimento dos resultados (Desfechos clínicos); e T – tempo de intervenção (estudos clínicos tempo de tratamento \geq a 4 semanas).

5.1.3 Critério de Elegibilidade

5.1.4 Critérios de inclusão

Não foram impostas restrições quanto à idade, sexo ou raça. Nessa RS foram considerados estudos que verificaram o sinal EMG dos músculos da mastigação tratamento pré- (linha de base) e pós-clínico para DTM como desfecho clínico em conjunto com ao menos um outro desfecho clínico (eg.: dor, abertura bucal, severidade da DTM).

Apenas ECRs que usaram um método de avaliação de DTM reconhecido como “padrão ouro” (avaliação clínica baseada na experiência do avaliador e critérios diagnósticos validados na literatura) ²⁹ foram incluídos na presente revisão sistemática.

5.1.5 Critério de Exclusão

Ensaio clínicos com tempo de intervenção inferior a 4 semanas, RS, relatos de casos, séries de casos, editoriais, cartas de opinião, cartas ao editor, revisões de literatura, artigos envolvendo animais e estudos que não separados uma forma clara de diagnóstico da DTM não foram considerados para a presente revisão sistemática.

5.1.6 Fontes de informação

As buscas serão realizadas nas bases de dados Science Direct, Embase, MEDLINE, PEDro, SciELO, CINAHL e LILACS para estudos potencialmente elegíveis publicados em inglês, português e espanhol entre janeiro de 1990 a setembro de 2021.

5.1.7 Estratégia de Busca

Os termos “temporomandibular disorders” and “electromyography” verificadas na Medical Subject Headings (MeSH) of the National Library of Medicine e seus respectivos termos de entrada serão adicionados aos campos de pesquisa para tornar a pesquisa mais sensível e eficaz. Os seguintes termos de pesquisa foram empregados: “*temporomandibular disorder*” AND “*clinical trial*”, “*temporomandibular dysfunction*” AND “*clinical trial*”, “*electromyography*” AND “*temporomandibular disorders*”, “*Trastorno temporomandibular*” AND “*ensayo clínico*”, “*disfunción temporomandibular*” AND “*ensayo clínico*”, “*electromiografía*” AND “*trastornos temporomandibulares*”.

5.1.8 Seleção dos Estudos

Dois revisores (B.M.B e F.P) realizarão pesquisas em todas as bases de dados identificadas. Todos os resultados da pesquisa foram importados para Rayyan (*Qatar Computing Research Institute, Qatar Foundation*) Software utilizado para garantir uma pesquisa sistemática e abrangente e documentar o processo de seleção.³³

O revisor D.B.G gerenciará o Rayyan e identificará e removerá citações duplicadas para garantir uma revisão independente dos títulos e resumos, cegando as decisões de ambos os revisores. B.M.B e F.P revisarão os títulos e resumos das citações pré-selecionadas no Rayyan usando uma lista de verificação de inclusão/exclusão personalizada (pacientes com DTM, tratamento com DTM, tempo de tratamento \geq a 4 semanas e medidas de desfecho). Em seguida, o DAB identificará as discrepâncias entre os dois revisores no software Rayyan e os informou sobre o consenso para a seleção do estudo. Cópias do texto completo de todos os estudos selecionados serão obtidas para encontrar mais detalhes. Ambos os revisores revisarão as cópias completas dos artigos para identificar se os instrumentos de diagnóstico foram usados para identificar DTM nos participantes do estudo. Durante o processo de seleção, estudos adicionais serão identificados nas listas de referências dos artigos selecionados.

5.1.9 Avaliação da qualidade metodológica

A qualidade metodológica de cada ECR incluído nesta revisão será avaliada de forma independente por ambos os revisores (B.M.B e F.P), usando o Centro de Fisioterapia Baseada em Evidências (PEDro) para medir a qualidade de estudos experimentais. Essa escala

compreende uma lista de verificação de 11 critérios, dos quais apenas 10 são pontuados (Tabela 1). A reunião clara e inequívoca de um critério leva à premiação de 1 ponto.³⁰

Consequentemente, um total de 10 pontos está disponível. Estudos com escores PEDro entre 6 e 10 pontos foram considerados de alta qualidade; estudos com escores PEDro entre 4 e 5 pontos foram considerados de qualidade moderada; estudos com escores PEDro entre 0 e 3 pontos foram considerados de baixa qualidade.³⁰

Todas as discordâncias em relação à classificação dos escores do PEDro serão resolvidas por uma discussão de consenso entre os revisores. Nos casos de divergência de opinião, um terceiro revisor (D.A.B) foi consultado para obter consenso por meio de discussão ou arbitragem.

5.1.10 Risco de Viés

Dois revisores (B.M.B e F.P) avaliarão independentemente o risco de viés (RoB-2) usando a ferramenta Cochrane, conforme relatado no manual de Colaboração Cochrane.³¹ Seis domínios de viés foram avaliados: (1) viés de seleção (por exemplo, geração de sequência aleatória e ocultação de alocação), (2) viés de desempenho (por exemplo, cegamento dos participantes), (3) viés de detecção (por exemplo, cegamento de avaliação do resultado), (4) viés de atrito (por exemplo, dados de resultados incompletos), (5) viés de relatório (por exemplo, relato seletivo) e (6) outros vieses. Essa ferramenta permite que os pesquisadores atribuam uma pontuação de qualidade de risco “alto”, “baixo” ou “pouco claro” com base em sete fatores que podem fazer com que o efeito do tratamento em estudos individuais seja superestimado. As discordâncias serão resolvidas em uma reunião de consenso. Quando a discordância persistiu, um terceiro autor da revisão (D.A.B) foi consultado.

5.1.11 Síntese dos dados

Os dados serão inicialmente sintetizados com uma síntese qualitativa. Os Desfechos clínicos, protocolo para coleta do sinal EMG, parâmetros para normalização do sinal EMG, os momentos de avaliação e os resultados de cada estudo serão apresentados em tabelas.

5.1.12 Discussão

Nesta revisão, será avaliada a eficácia do sinal EMG para avaliar os resultados de ensaios clínicos com pacientes portadores de DTM. Os resultados serão submetidos para publicação em uma revista revisada por pares e apresentados em conferências. Esperamos que nossas descobertas facilitem o planejamento das ferramentas a serem utilizadas para avaliar os efeitos dos tratamentos utilizados em pacientes com DTM e que forneçam implicações para pesquisas clínicas futuras.

5.2 Artigo 2

O sinal EMG é um método seguro para avaliar efeitos clínicos sobre a atividade dos músculos mastigatórios, pós reabilitação da DTM? Uma revisão sistemática

Running title: Temporomandibular disorders and electromyography

Bruna Massaroto Barros¹, Daniela Aparecida Biasotto-Gonzalez¹, Cid André Fidelis de Paula Gomes¹, Fabiano Politti¹

¹ Universidade Nove de Julho, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, São Paulo, Brasil.

*** Autor Correspondente**

Fabiano Politti

Rua Vergueiro, 2355 – Liberdade, São Paulo 01504-001, SP, Brasil.

Telefone/Fax: +55 11 3665-9325

E-mail: fabianopolitti@gmail.com

Acknowledgments

This study is supported by the Universidade Nove de Julho (UNINOVE, Brazil) and Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES: Process n°88887.513592/2020-00).

O artigo revista científica Journal Oral Rehabilitation

Gmail - Manuscript submitted to Journal of Oral Rehabilitation

29/11/21 20:12



Fabiano Politti <fabianopolitti@gmail.com>

Manuscript submitted to Journal of Oral Rehabilitation

Journal of Oral Rehabilitation <no-reply@atyponrex.com>
Para: Fabiano Politti <fabianopolitti@gmail.com>

29 de novembro de 2021 20:09

Dear Fabiano Politti,

Your manuscript entitled "Is the EMG signal a reliable method for assessing clinical effects on masticatory muscle activity following the rehabilitation of temporomandibular disorder? A systematic review" has been successfully submitted online and is being delivered to the Editorial Office of *Journal of Oral Rehabilitation* for consideration.

You will receive a follow-up email with further instructions from our electronic editorial office platform, ScholarOne, typically within one business day. That message will confirm that the Editorial Office has received your submission and will provide your Manuscript ID.

Thank you for submitting your manuscript to *Journal of Oral Rehabilitation*

Sincerely,
The Editorial Staff at Journal of Oral Rehabilitation

By submitting a manuscript to or reviewing for this publication, your name, email address, and affiliation, and other contact details the publication might require, will be used for the regular operations of the publication, including, when necessary, sharing with the publisher (Wiley) and partners for production and publication. The publication and the publisher recognize the importance of protecting the personal information collected from users in the operation of these services and have practices in place to ensure that steps are taken to maintain the security, integrity, and privacy of the personal data collected and processed. You can learn more by reading our [data protection policy](#). In case you don't want to be contacted by this publication again, please send an email to JOORedoffice@wiley.com.

Resumo

Introdução: Diferentes métodos de análise têm sido utilizados para avaliar a disfunção temporomandibular (DTM), porém, ainda não está claro na literatura se a EMG é uma medida segura para avaliar os efeitos de diferentes intervenções clínicas como forma de tratamento dessa disfunção. **Objetivo:** Verificar por meio de uma revisão sistemática de literatura o sinal EMG é um método seguro para avaliar efeitos clínicos sobre a atividade dos músculos mastigatórios, pós reabilitação da DTM. **Método:** Esta revisão sistemática foi realizada de acordo com as diretrizes dos Itens Preferidos de Revisões Sistemáticas e Relatórios de Meta-Análise (PRISMA), tendo como fontes, estudos que permitem uma análise comparativa da atividade EMG dos músculos mastigatórios entre pacientes com DTM e pós-tratamento de indivíduos saudáveis, produzidos entre 1990 e 2021, escritos em inglês, português ou espanhol e coletados nas bases de dados *Science Direct*, *Embase*, *MEDLINE*, *PEDro*, *SciELO*, *CINAHL* e *LILACS*. Os termos “disfunções temporomandibulares” e “eletromiografia” foram verificados como *Medical Subject Headings* (MeSH) da *National Library of Medicine* e seus respectivos termos de entrada foram adicionados aos campos de pesquisa para tornar a pesquisa mais sensível e eficaz. Os termos utilizados para a busca foram: “disfunção temporomandibular” AND “ensaio clínico”, “disfunção temporomandibular” AND “ensaio clínico”, “eletromiografia” AND “disfunção temporomandibular”. Dois revisores independentes verificaram a qualidade dos estudos por meio de um checklist pontuado, contendo itens gerais de acordo com as diretrizes PEDro e ROB-2. **Resultado:** A estratégia de busca possibilitou a recuperação de 5.000 artigos utilizando as palavras-chave previamente determinadas. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, 13 estudos foram incluídos nesta revisão sistemática. **Conclusão:** A hipótese de que a EMG pode ser usada como uma medida de desfecho segura para avaliar os efeitos pós-tratamento da DTM não foi confirmada. Os diferentes métodos de captura, processamento e análise do sinal EMG foram um importante fator limitante para a análise comparativa dos resultados descritos nos estudos selecionados para esta revisão. Todos os estudos tinham diferentes protocolos de captura e processamento de EMG. Tais diferenças metodológicas não apenas dificultaram a análise dos dados, mas também indicaram a necessidade de padronização quanto ao protocolo de captura, processamento e análise do sinal EMG.

Palavras-Chave: Eletromiografia. Disfunção Temporomandibular. Mastigação. Revisão Sistemática.

5.2.1 Introdução

A disfunção temporomandibular (DTM) é caracterizada por sinais e sintomas (dor, zumbido, sons articulares, cefaléia) que afetam a articulação temporomandibular (ATM) e os músculos da mastigação.^{1,2} A prevalência maior é em mulheres, com faixa etária entre 35 a 45 anos normalmente justificada por fatores hormonais, biológicos e psicossociais.³

Por ser considerada uma disfunção de origem multifatorial, para verificar a presença ou não DTM, são utilizados exames clínicos (intensidade de dor, amplitude de abertura bucal e severidade da DTM)¹⁰⁻¹² exames de imagens (ressonância magnética, tomografia computadorizada)¹³ e também o Critério Diagnóstico para Pesquisa das Desordens Temporomandibulares (DC/TMD).^{1,14} O DC/TMD fornece uma abordagem holística para a identificação da DTM, que considera aspectos físicos e psicossociais para o diagnóstico e que, portanto, garante procedimentos padronizados para estudos epidemiológicos, além de comparação de resultados pré e pós intervenções clínicas, assim como entre ensaios clínicos semelhantes.^{1,15}

Entre os desfechos clínicos utilizados para verificar a eficácia das abordagens clínicas utilizadas como tratamento dessa doença, destacam-se a mensuração da abertura bucal²⁰ intensidade de dor^{20,21} grau de severidade da DTM¹² e o uso da eletromiografia (EMG).²² A abertura bucal geralmente é obtida por meio de um paquímetro.²³ Para a mensuração da intensidade de dor, a escala mais utilizada é a escala visual analógica (EVA), sendo considerada como diferença minimamente significativa > que 30% em relação à linha de base.²¹ A classificação da severidade da DTM é obtida pelo Índice Anamnésico de Fonseca no qual caracteriza-se por uma pontuação com range 0-100 divididos nas seguintes categorias: sem DTM (0 a 15 pontos), DTM leve (20 a 45 pontos), DTM moderada (50 a 65) e DTM severa (70 a 100 pontos).¹²

Em à análise da função e a eficiência muscular, alguns estudos tem utilizado o sinal EMG como desfecho clínico para avaliar os resultados de diferentes abordagens terapêuticas como tratamento da DTM.^{9,24,25} No entanto, além de não existir evidências de que o sinal EMG possa ser utilizado para o diagnóstico da DTM^{28,32}, o seu uso como desfecho clínico seguro para avaliar os efeitos de diferentes tratamentos da DTM ainda não é claro na literatura.

No presente estudo foi testada a hipótese de que o sinal EMG dos músculos masseter direito e esquerdo (RM e ML) e temporal anterior direito e esquerdo (TR e LT) pode ser utilizado de forma segura como desfecho clínico para avaliar diferentes formas de tratamento de pacientes com DTM. Assim, foi realizada uma revisão sistemática (RS) da literatura para determinar essa possibilidade, para a qual a seguinte questão norteadora foi determinada: O sinal EMG é um método seguro para avaliar efeitos clínicos sobre a atividade dos músculos mastigatórios, pós reabilitação da TMD?

5.2.2 Método

Design

Esta revisão sistemática (RS) de ensaios clínicos randomizados (ECRs) foi desenvolvida de acordo com os itens de relatório preferenciais para revisões sistemáticas (PRISMA) ²⁹. O protocolo foi registrado no banco de dados PROSPERO sob o número de protocolo CRD42020180514. O modelo PICOT foi utilizado para formular as perguntas deste estudo: P - participantes (indivíduos portadores de DTM); I - intervenção (intervenção pré); C - comparação (intervenção pós); O - cumprimento dos resultados (Desfechos clínicos); e T – tempo de intervenção (estudos clínicos tempo de tratamento \geq a 4 semanas).

5.2.3 Critério de Elegibilidade

5.2.4 Critérios de inclusão

Não foram impostas restrições quanto à idade, sexo ou raça. Nessa SR foram considerados estudos que verificaram o sinal EMG dos músculos da mastigação tratamento pré- (linha de base) e pós-clínico para DTM como desfecho clínico em conjunto com ao menos um outro desfecho clínico (eg.: dor, abertura bucal, severidade da DTM).

Apenas ECRs que usaram um método de avaliação de DTM reconhecido como “padrão ouro” (avaliação clínica baseada na experiência do avaliador e critérios diagnósticos validados na literatura) ²⁹ foram incluídos na presente revisão sistemática.

5.2.5 Critério de Exclusão

Ensaio clínicos com tempo de intervenção inferior a 4 semanas, RS, relatos de casos, séries de casos, editoriais, cartas de opinião, cartas ao editor, revisões de literatura, artigos envolvendo animais e estudos que não separados uma forma clara de diagnóstico da DTM não foram considerados para a presente revisão sistemática.

5.2.6 Fontes de informação

As buscas foram realizadas nas bases de dados Science Direct, Embase, MEDLINE, PEDro, SciELO, CINAHL e LILACS para estudos potencialmente elegíveis publicados em inglês, português e espanhol entre janeiro de 1990 a setembro de 2021.

5.2.7 Estratégia de Busca

Os termos “*temporomandibular disorders*” and “*electromyography*” verificadas na Medical Subject Headings (MeSH) of the National Library of Medicine e seus respectivos termos de entrada foram adicionados aos campos de pesquisa para tornar a pesquisa mais sensível e eficaz. Os seguintes termos de pesquisa foram empregados: “*temporomandibular disorder*” AND “*clinical trial*”, “*temporomandibular dysfunction*” AND “*clinical trial*”, “*electromyography*” AND “*temporomandibular disorders*”, “*Trastorno temporomandibular*” AND “*ensayo clínico*”, “*disfunción temporomandibular*” AND “*ensayo clínico*”, “*electromiografía*” AND “*trastornos temporomandibulares*”.

5.2.8 Seleção dos Estudos

Dois revisores (B.M.B e F.P) realizaram pesquisas em todas as bases de dados identificadas. Todos os resultados da pesquisa foram importados para Rayyan (*Qatar Computing Research Institute, Qatar Foundation*) Software utilizado para garantir uma pesquisa sistemática e abrangente e documentar o processo de seleção³³.

O revisor D.B.G gerenciou Rayyan e identificou e removeu citações duplicadas para garantir uma revisão independente dos títulos e resumos, cegando as decisões de ambos os revisores. BMB e FP revisaram os títulos e resumos das citações pré-selecionadas no Rayyan usando uma lista de verificação de inclusão/exclusão personalizada (pacientes com DTM, tratamento com DTM, tempo de tratamento \geq a 4 semanas e medidas de desfecho). Em seguida, o DAB identificou as discrepâncias entre os dois revisores no software Rayyan e os informou sobre o consenso para a seleção do estudo. Cópias do texto completo de todos os estudos selecionados foram obtidas para encontrar mais detalhes. Ambos os revisores revisaram as cópias completas dos artigos para identificar se os instrumentos de diagnóstico foram usados para identificar DTM nos participantes do estudo. Durante o processo de seleção, estudos adicionais foram identificados nas listas de referências dos artigos selecionados.

5.2.9 Avaliação da qualidade metodológica

A qualidade metodológica de cada E.C.R incluído nesta revisão foi avaliada de forma independente por ambos os revisores (B.M.B e F.P), usando o Centro de Fisioterapia Baseada em Evidências (PEDro) para medir a qualidade de estudos experimentais. Essa escala compreende uma lista de verificação de 11 critérios, dos quais apenas 10 são pontuados (Tabela 1). A reunião clara e inequívoca de um critério leva à premiação de 1 ponto.³⁰

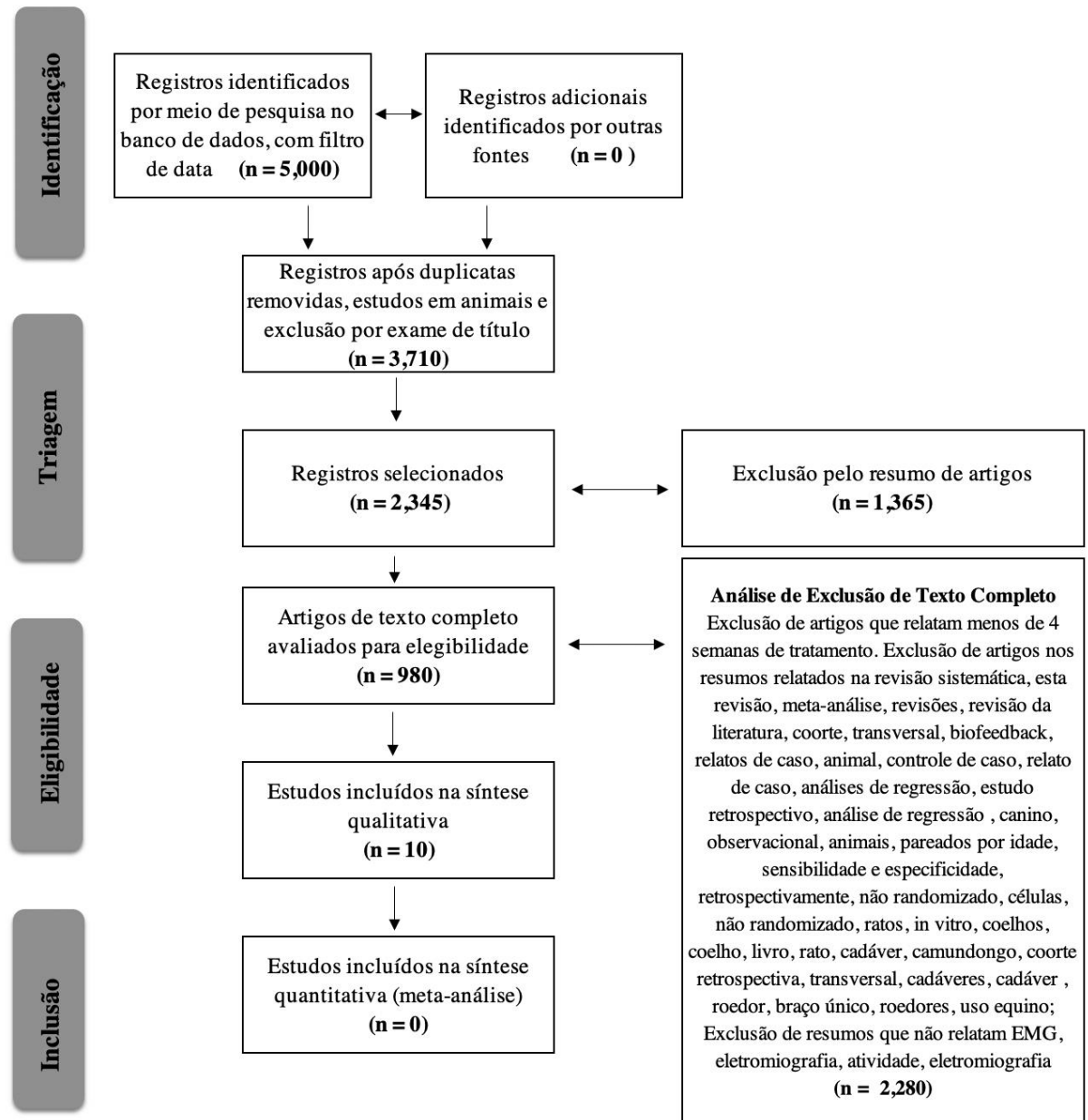
Consequentemente, um total de 10 pontos está disponível. Estudos com escores PEDro entre 6 e 10 pontos foram considerados de alta qualidade; estudos com escores PEDro entre 4 e 5 pontos foram considerados de qualidade moderada; estudos com escores PEDro entre 0 e 3 pontos foram considerados de baixa qualidade.³⁰

Todas as discordâncias em relação à classificação dos escores do PEDro foram resolvidas por uma discussão de consenso entre os revisores. Nos casos de divergência de opinião, um terceiro revisor (D.A.B) foi consultado para obter consenso por meio de discussão ou arbitragem.

5.2.10 Risco de Viés

Dois revisores (B.M.B e F.P) avaliaram independentemente o risco de viés (RoB-2) usando a ferramenta Cochrane, conforme relatado no manual de Colaboração Cochrane³¹. Seis domínios de viés foram avaliados: (1) viés de seleção (por exemplo, geração de sequência aleatória e ocultação de alocação), (2) viés de desempenho (por exemplo, cegamento dos participantes), (3) viés de detecção (por exemplo, cegamento de avaliação do resultado), (4) viés de atrito (por exemplo, dados de resultados incompletos), (5) viés de relatório (por exemplo, relato seletivo) e (6) outros vieses. Essa ferramenta permite que os pesquisadores atribuam uma pontuação de qualidade de risco “alto”, “baixo” ou “pouco claro” com base em sete fatores que podem fazer com que o efeito do tratamento em estudos individuais seja superestimado. As discordâncias foram resolvidas em uma reunião de consenso. Quando a discordância persistiu, um terceiro autor da revisão (D.A.B) foi consultado.

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos artigos para a presente revisão sistemática. DTM, distúrbio temporomandibular.



5.2.12 Resultados

A estratégia de busca levou à recuperação de 5.000 artigos usando as palavras-chave previamente determinadas. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade (Figura 1), 10 estudos foram incluídos nessa revisão sistemática.

Figura 1. Fluxograma dos critérios de inclusão e exclusão da revisão sistemática. DTM, distúrbio temporomandibular.

Tabela 1 e 2 demonstram os dados gerais dos participantes das pesquisas, diagnóstico, desfechos utilizados pelos estudos, protocolo de coleta EMG, resultados e conclusões. O tamanho da amostra nos diferentes estudos variou de 19 a 68 indivíduos.^{34, 35} A amostra total foi composta por 350 indivíduos com DTM sendo 63 homens, 276 mulheres e 11 indivíduos não definidos pelos estudos³⁶, com média de 16,6 participantes em cada grupo, respectivamente. A tabela 1 e 2 mostram a descrição geral dos estudos selecionados.

5.2.13 Qualidade dos Estudos

A média do ICC (*intraclass correlation coefficient*) para os resultados entre os dois revisores que avaliaram a qualidade de cada estudo foi de 0.89 (variação: 0.80-0.94). A Tabela 3 apresenta os escores de qualidade e transparência metodológica dos estudos selecionados. Os escores da escala PEDro variaram de 4 a 9, com média de 5,8. Seis estudos³⁷⁻⁴² apresentaram alta qualidade metodológica e 4 estudos^{34-36,43} apresentaram qualidade moderada (Tabela 3).

Tabela 3. Qualidade metodológica e relato dos estudos elegíveis (n = 10)

Study	PEDro											S
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Dahlstrom et al. (2009) ⁰⁰	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	N	Y	Y	4/10
Daif et al. (2012) ⁰⁰	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	6/10
Giannakopoulos et al. (2018) ⁰⁰	Y	Y	N	Y	N	N	Y	Y	N	Y	Y	6/10
Grillo et al. (2015) ⁰⁰	Y	Y	N	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	4/10
Hamata et al. (2009) ⁰⁰	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	N	5/10
Imunes et al. (2008) ⁰⁰	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	8/10
Kurtoglu et al. (2012) ⁰⁰	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	N	7/10
Maluf et al. (2010) ⁰⁰	Y	Y	Y	Y	N	N	N	Y	N	Y	Y	6/10
Tecco et al. (2008) ⁰⁰	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	5/10
Venezian et al. (2010) ⁰⁰	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	9/10

S: score. Y: sim. N: não

Fonte: elaborado pela autora.

5.2.14 Risco de Viés

Um resumo do risco de viés de cada artigo é mostrado na Figura 2 e 3. Os estudos ^{34-36,38,43} apresentaram risco de viés de seleção, os estudos ^{34-38,40-43} apresentaram viés de alocação, os trabalhos ^{34-38,43} apresentaram cegamento dos participantes e avaliadores de resultados, no viés de detecção foi apresentado nos trabalhos ^{34,36-38,40}, os desfechos incompletos foram encontrados nos trabalhos ^{34,38} o viés de relatório só não foi encontrado no trabalho de ³⁹.

Dahlstrom et al. (2009) ⁰⁰	-	-	-	-	-	?	-
Daif et al. (2012) ⁰⁰	+	?	-	-	+	?	-
Giannakopoulos et al. (2018) ⁰⁰	?	?	-	-	-	?	-
Grillo et al. (2015) ⁰⁰	?	?	-	+	+	?	-
Hamata et al. (2009) ⁰⁰	?	?	-	-	+	?	-
Imunes et al. (2008) ⁰⁰	+	+	+	+	+	?	-
Kurtoglu et al. (2012) ⁰⁰	+	+	+	+	+	+	-
Maluf et al. (2010) ⁰⁰	+	+	?	?	+	?	?
Tecco et al. (2008) ⁰⁰	-	-	?	+	+	?	-
Venezian et al. (2010) ⁰⁰	+	?	+	+	+	?	-

Figura 2. Risco Cochrane de viés para estudos individuais. Os estudos incluídos em baixo risco (verde), risco incerto (amarelo) e alto risco (vermelho) são mostrados para cada um dos sete tipos de viés.

Fonte: Manual de Colaboração Cochrane.

5.2.15 Critério diagnóstico da DTM

Três estudos utilizaram o questionário proposto por Helkimo como critério de inclusão dos participantes ^{34,37,40}, 4 utilizaram DC/DTM ^{38,40,42,43}, e 4 não relataram o método de diagnóstico utilizado. ^{35,36,39,41}

5.2.16 Medidas de resultados

Tabela 1 e 2 demonstram os dados gerais dos participantes das pesquisas, diagnóstico, desfechos utilizados pelos estudos, protocolo de coleta EMG, resultados e conclusões.

Tabela 1. Resumo da metodologia dos estudos incluídos (n = 10)

Study	Population /Group/ Diagnosis	Outcomes	Electromyographic protocol	EMG Parameter and Normalization
Dahlstrom et al.(2009) ⁰⁰	n= 19 M(n=0) F(n=19) Mean age: 26.3 years Group bite plate (n= 9) M(n=?) F(n=?) Group Splint (n=10) M(n=?) F(n=?) Diagnosis: Helkimo	Pain : Discomfort scale EMG : Rest/MVC	Rest position: 10 s Gentle biting: 10 s MVC: 10 s Times: 2 (? rest interval)	EMG Parameter: iEMG Normalization: ?
Daif et al. (2012) ⁰⁰	n= 40 M(n=17) F(n=23) Mean age= 32 years Group occlusal splints (n= 20) Group Control (n=20) Diagnosis: Helkimo	Pain: Dysfunction index EMG: MVC Range of motion	MVC: 3 s Times:?	EMG Parameter: Mean amplitude Normalization: ?
Giannakopoulos et al. (2018) ⁰⁰	n=45 M(n=0) F(n=45) Mean age: 31.5 years Diagnosis: RDC/TMD	Pain: CPI EMG: Submaximal	MVC: 3 s Submaximal bit: 3s Times: 3 (? rest interval)	EMG Parameter: RMS Normalization: MVC
Grillo et al. (2015) ⁰⁰	n=40 M(n=0) F(n=40) Mean age: 30.6 years Group Acupuncture (n=20) Group Splint (n=20) Diagnosis: RDC / TMD	Pain (VAS) EMG (MVC and rest) ROM PPT	MVC: 5 s Rest: 5 s Times: 3 (2 min rest interval)	EMG Parameter: EMG amplitude ? Normalization: ?

Continua

Hamata et al. (2009) ⁰⁰	n=20 M(n=?) F(n=?) Age: ? Group Splints (n=10) M(n=?) F(n=?) Group Splints fabricated from the CR record (n=10) M(n=?) F(n=?) Diagnosis: RDC / TMD	Pain: VAS EMG: (Rest) ROM	Rest: ? Time: ?	EMG Parameter: RMS Normalization: ?
Iunes et al. (2015) ⁰⁰	n=46 M(n=15) F(n=41) Age: ? Group AA (n=31) M(n=?) F(n=?) Group AA placebo (n=13) M(n=?) F(n=?) Diagnosis: RDC / TMD	Pain : VAS EMG: MVC/ Rest STAI ROM	MVC: 3 s Rest: 3 s Time: 3 (1 min rest interval)	EMG Parameter: RMS Normalization: ?
kurtoglu et al. (2008) ⁰⁰	n= 24 M(n=4) F(n=20) Group BTX-A (n=12) M(n=0) (F=20) Mean age: 29.6 years Group Placebo (n=12) M(n=0) (F=20) Mean age: 23.4 Median Diagnosis: RDC / TMD	Pain: BQ EMG: MVC/Rest	MVC: 5 s Rest: 5s Times: 3 (? rest interval)	EMG Parameter: Amplitude (mV) Normalization: ?
Maluf et al. (2010) ⁰⁰	n=24 Group RPG (n=12) M(n=0) F(n=12) Mean age :30 years Group ES (n=12) M(n=0) F(n=12) Mean age:30.8 years Diagnosis: RDC / TMD / HELKIMO	Pain: VAS Pain threshold EMG: Rest	Rest: 5 s Times 3 (? rest interval)	EMG Parameter: RMS Normalization: mean signal
Tecco et al. (2008) ⁰⁰	n=68 Control group n=34 M(n=12) F(n=22) Mean age: 31.8 years Occlusal splint group n=34 M(n=14) F(n=20) Mean age: 30.4 years Diagnosis: clinical analysis and magnetic resonance	TMJ spontaneous pain Pain during chewing/biting TMJ sound EMG: rest EMG: MVC	Rest: 15 s MVC: 15 s Times: ?	EMG Parameter: RMS Normalization: ?
Venezian et al. (2010) ⁰⁰	n=48 Grupo 1 (n=12) M(n=5) F(n=43) Mean age: 41.58 years Grupo 2 (n=12) M(n=5) F(n=43) Mean age: 41.58 years Grupo 3 (n=12) M(n=5) F(n=43) Mean age: 41.58 years Grupo 4 (n=12) M(n=5) F(n=43) Mean age: 41.58 years Diagnosis: RDC / TMD	Pain : VAS EMG : MVC EMG : MVC with cotton rolls	MVC (with cotton rolls): 5 s MVC: 5 s Times ? (5 rest interval)	EMG Parameter: RMS Normalization: ?

BTX-A:Botulinum toxin A. BQ: Biobehavioral questionnaire.CR:Centric relation. CPI:Characteristic pain intensity. DI: Disfunction index. DS:discomfort scale M: male. EMG: Electromyography. ES:Static stretching. F:female. GPCS:Grading the severity of chronic pain. GPR: Global posture reeducation. iEMG: Integrated electromyography. LM: Left masseter. LAT: Left anterior temporalis. LT: Left temporalis.MMO: maximum mouth opening.MP: maximum protrusion. MI: maximum intercuspation. MRLLM: maximum right and left lateral. MVC: maximum voluntary contraction MCE: Maximal biting in the intercuspal position. N:Number of participants.PPT:Pain pressure threshold. PT: Pain threshold. RM: Right masseter.RT: Right temporalis.RMO: Measurement of range of mouth opening. ROM: Range of motion. RMS: Root mean squared. SEMG: Surface electromyography SS: Static stretching. STAI: State Trait Anxiety Inventory. VAS: Visual analog scale.

Tabela 2. Resumo do tratamento e resultados dos estudos incluídos (n = 10)

Study	Treatment	Treatment Time	Results difference yes (Y) or no(N)	Conclusion
Dahlstrom and Haraldson (2009) ⁰⁰	Bite Plate vs. Splint	Week: 6	Between groups EMG: N DS: N	<i>Author:</i> Patients with TMD differed electromyographically from healthy subjects, and it was more difficult to influence the activity in their masticatory muscles with short-term use of bite plates and splints. <i>Review:</i> The clinical and subjective signs improved in both groups, significantly more in the splint group. Both interventions did not change the EMG activity in the rest position or during maximal biting after 6 weeks treatment.
Daif (2012) ⁰⁰	Occlusal splint vs. Control (no treatment)	Month: 6	Intra group -Occlusal splint EMG: Y DI: Y -Control EMG: N DI: N	<i>Author:</i> The occlusal splint could eliminate or improve the signs and symptoms of TMD with myofascial pain and reduce the electromyographic amplitude records (mV) of the masticatory muscles. Also, the results have shown that the splint therapy outcome has a correlation with the electromyographic amplitude changes of the masticatory muscles. <i>Review:</i> No observation
Giannakopoulos et al (2018) ⁰⁰	Sensorimotor training vs. Occlusal splint	Week:12	Intra group -Sensorimotor training CPI: Y EMG (MVC bit): Y EMG (Submaximal bit): N - Occlusal splint CPI: Y EMG (MVC bit): N EMG (Submaximal bit): N Between group CPI: N EMG (MVC bit): N EMG (Submaximal bit): N	<i>Authors:</i> Device-supported sensorimotor training could be a cost-effective alternative (or additional) treatment for functional pain TMD patients with GCPS I and II. <i>Review:</i> The results of this study confirm the pain-reducing to both interventions (sensorimotor training and occlusal splint), but not for EMG activit. When comparing the results between the groups, no significant difference was found, that is, both treatments had similar responses.
Grillo et al. (2015) ⁰⁰	Acupuncture vs. Occlusal splint	Week: 12	Intra group - Acupuncture Pain (VAS): Y EMG (MVC): N EMG (rest): N ROM: Y PPT: N - Occlusal splint Pain (VAS): Y EMG (MVC): N EMG (rest): N ROM: Y PPT : N	<i>Authors:</i> Acupuncture reduced the intensity of TMD pain and promoted the benefits of mandibular movement. When the treatments were compared, both reduced pain intensity and increased mouth opening equally, and may be considered strategies for control of chronic pain related to TMD. <i>Review:</i> Both treatments showed similar results for pain, EMG activity, PPT and ROM
Hamata et al. (2009) ⁰⁰	Occlusal splints vs. Splints fabricated from the CR	Month: 3	Intra group - Occlusal splint VAS: N EMG (MMO): N EMG (MP): N EMG (MRLLM): N ROM (MMO): N ROM (MP): N ROM (MRLLM): Y - Splint fabricated from the CR VAS: N EMG (MMO): N EMG (MP): N EMG (MRLLM): N ROM (MMO): N ROM (MP): N ROM (MRLLM): Y	<i>Authors:</i> Based on the methodology, study sample and results obtained in the present study, it was concluded that both types of splint were effective and presented similar performance for all variables investigated. <i>Review:</i> No observation

Continua

Imunes et al. (2008) ⁰⁰	Auriculotherapy vs. Placebo auriculotherapy	Month: 7	Intra group - Auriculotherapy VAS : Y (decreased pain) EMG (Temporal muscle): Y EMG (Masseter muscle): N STAI : Y ROM: N - Placebo auriculotherapy VAS : Y (increased pain) EMG (Temporal muscle): N EMG (Masseter muscle): N STAI : N ROM: N	<i>Authors:</i> Auriculotherapy helped to reduce anxiety and tender points in the posterior region right mandibular and submandibular, tendon bilateral temporalis, and le TMJ. It also reduced EMG activity during temporal muscle contraction. <i>Review:</i> The treatments showed diferents results post treatment for EMG activity of temporal muscle and STAI between groups and similar results for VAS and ROM.
kurtoglu et al. (2012) ⁰⁰	Saline solution vs. BTX- A	Week: 4	Intra group - Saline solution EMG (rest; RM, LM and RT, LT): N EMG (rest; RM, LM and RT, LT): N EMG (MVC; RM, LM and RT, LT): N EMG (MVC; RM, LM and RT, LT): N BQ: N - BTX-A EMG (rest; RM, LM): N EMG (rest; RT, LT): N EMG (MVC; RM, LM): N EMG (MVC; RT, LT): N BQ: N Between groups EMG (rest; RM, LM): N EMG (rest; RT, LT): N EMG (MVC; RM, LM): Y EMG (MVC; RT, LT): Y BQ: N	<i>Authors:</i> Patients with myofascial pain, with or without functional disc displacement, can achieve a positive effect using BTX-A. <i>Review:</i> AFrideman's analysis of variance showed no statistically significant difference for both interventions (Saline and BTX-A), considering baseline, 14 and 28 days after interventions for the outcomes: EMG (rest and clenching) and BQ.
Maluf et al. (2010) ⁰⁰	Global posture reeducation vs. Static stretching	Month: 2 (8 session)	Intra group - Global posture reeducation TMD pain (VAS) : Y PT (masseter muscle): N PT (temporal muscle): Y EMG (masseter muscle): N EMG (temporal muscle): N - Static stretching TMD pain (VAS) : Y PT (masseter muscle): Y PT (temporal muscle): N EMG (masseter muscle): Y EMG (temporal muscle): N	<i>Authors:</i> For the participants of this study, both GPR and SS were similarly effective for the treatment of TMD with muscular component. They equally reduced pain intensity, increased PTs, and decreased EMG activity. <i>Review:</i> For the participants of this study, both GPR and SS were similarly effective for the treatment of TMD with muscular component imediately after 8 sessions (2 month) They equally reduced pain intensity, increased PTs, and decreased EMG activity. However, 8 weeks after treatment, the results remained consistent for pain intensity but not to pain threshold for both groups. The EMG signal returned to values close to the baseline in the GPR group for both muscles and for the anterior temporalis muscle in the SS group.
Tecco et al. (2008) ⁰⁰	Occlusal splint vs. Control (no treatment)	Week: 10	Intra group - Occlusal splint TMJ (spontaneous pain): Y Pain (chewing/biting): Y TMJ sound: Y EMG (rest; RM, LM and RT): N (Y: LT) EMG (MVC; RM, LM and RT, LT): Y - Control TMJ (spontaneous pain): N Pain (chewing/biting): N TMJ sound: N EMG (rest; RM, LM and RT, L): N	<i>Authors:</i> Anterior mandibular repositioning splint therapy improved clinical outcomes in subjects with DTM internal derangement. Masticatory muscles showed a statistically significant change in sEMG activity at rest and during MVC, following splint therapy, although the clinical impact of these changes has not been investigated. <i>Review:</i> No observation

Continua

Venezian et al. (2010) ⁰⁰	Low level laser therapy Week: 4 vs Placebo low level laser	<p>Intra group</p> <p>-Low level laser treatment</p> <p>VAS masseter muscle: Y</p> <p>VAS temporalis muscle: Y</p> <p>EMG (MVC; dose 25, RT and LT): N</p> <p>EMG (MVC; dose 60, RT and LT): N</p> <p>EMG (MVCcotton; dose 25, RT and LT): N</p> <p>EMG (MVCcotton; dose 60, RT and LT): N</p> <p>- Placebo low level laser</p> <p>VAS masseter muscle: Y</p> <p>VAS temporalis muscle: Y</p> <p>EMG (MVC; dose 25, RT and LT): N</p> <p>EMG (MVC; dose 60, RT and LT): N</p> <p>EMG (MVCcotton; dose 25, RT and LT): N</p> <p>EMG (MVCcotton; dose 60, RT and LT): N</p>	<p><i>Authors:</i> The treatment with low level laser at the dosages studied (25 and 60 J/cm²) did not promote changes in the electromyographic pattern of the muscles at maximum, voluntary contraction detectable by surface EMG. The treatments were efficient in the reduction of muscular pain in patients with TMD, for both groups, active or placebo. However, there was a sharper and more lasting reduction of pain in the experimental groups.</p> <p><i>Review:</i> No observation.</p>
--------------------------------------	--	---	--

BTX-A: Botulinum toxin A. BQ: Biobehavioral questionnaire. CR: Centric relation. CPI: Characteristic pain intensity. DI: Dysfunction index. DS: discomfort scale M: male. EMG: Electromyography. ES: Static stretching. F: female. GCPS: Grading the severity of chronic pain. GPR: Global posture reeducation. LM: Left masseter. LAT: Left anterior temporalis. LT: Left temporalis. MMO: maximum mouth opening. MP: maximum protrusion. MI: maximum intercuspation. MRLLM: maximum right and left lateral. MVC: maximum voluntary contraction N: Number of participants. PPT: Pain pressure threshold. PT: Pain threshold. RM: Right masseter. RT: Right temporalis. RMO: Measurement of range of mouth opening. SEMG: Surface electromyography SS: Static stretching. STAI: State Trait Anxiety Inventory. VAS: Visual analog scale.

A seleção dos estudos foi pela análise da dor, abertura bucal e a utilização da EMG (Tabela 2), sendo assim 5 estudos utilizaram a escala EVA ^{36,40-43}, 1 estudo utilizou a *Discomfort scale* ³⁴, 1 estudo utilizou a *Dysfunction index* ³⁷, 1 estudo utilizou a *Characteristic pain intensity e Grading the severity of chronic pain* ³⁸, 1 estudo utilizou a *Biobehavioral* ³⁹ e um estudo não utilizou escala e avaliou dor isolada ou associada à mastigação ou mordida. ³⁵ A abertura bucal foi analisada por 3 estudos. ^{36,37,42}

Em relação ao sinal EMG, 4 estudos utilizaram a contração voluntária máxima (MVC) ^{37,40,41,43}, 5 estudos utilizaram MVC e repouso ^{34-36,39,42}, 1 estudo utilizou o BiteFork® e MVC ³⁸. Os protocolos utilizados na coleta foram realizados em quatro condições diferentes: posição de repouso, durante a mastigação e esforço máximo de aperto e com o BiteFork®.

Os participantes foram instruídos a realizar oclusão dentária e apertar com o máximo esforço, dos estudos utilizou material interposto entre os dentes ⁴¹. A duração do MVC variou de 1 segundo e 15 segundos, sendo que 3 e foram de 5 segundos ^{39,41,43}, 2 estudos, 3 segundos ^{37,38}, um estudo ⁴⁰ de 7 segundos e os demais 10 segundos. ⁴²

Cinco estudos utilizaram a placa como intervenção clínica ^{34-36,38,43}, 2 estudos utilizaram a Toxina botulínica ^{37,39}, 1 o Treinamento sensório-motor ³⁸ e 1 estudo utilizou a Reeducação postural global versus Alongamento estático ⁴⁰ 1 utilizou a Auriculoterapia ⁴², 1 utilizou laser ⁴¹ e 1 utilizou acupuntura. ⁴³ O tempo de intervenção variou de 4 semanas a 12 meses. Em relação a normalização do sinal apenas 1 estudo realizou. ³⁸

Todos os estudos selecionados realizaram análise intragrupo, enquanto a análise intergrupos foi observada somente em dois estudos. ^{38,39} A tabela 4 demonstra a comparação dos resultados observados do sinal EMG com diferentes desfechos clínicos. Em 10 condições os resultados entre o sinal EMG e os desfechos clínicos foram os mesmos, enquanto 12 foram opostos.

Tabela 4. Comparação dos resultados observados entre o sinal EMG e diferentes desfechos clínicos

Authors	Group	Pain				Scale / Questionare	EMG			Clenching	Outcomes same results	
		ROM	CPI	VAS	PPT		Rest	MVC	MVCsub		(Y) yes	(N) no
Dahlstrom et al.(2009)	A	/	/	/	/	NS	NS	NS	/	/	Y	
	B	/	/	/	/	NS	NS	NS	/	/	Y	
Daif (2012)	A	/	/	/	/	S	/	S	/	/	Y	
	B	/	/	/	/	NS	/	NS	/	/	Y	
Giannakopoulos et al (2018)	A	/	S	/	/	/	/	NS	NS	/	N	
	B	/	S	/	/	/	/	NS	NS	/	N	
	C	/	NS	/	/	/	/	NS	NS	/	Y	
Grillo et al. (2015)	A	S	/	S	NS	/	NS	NS	/	/	N	
	B	S	/	S	NS	/	NS	NS	/	/	N	
Hamata et al. (2009)	A	NS	/	NS	/	/	NS	/	/	/	Y	
	B	NS	/	NS	/	/	NS	/	/	/	Y	
Imunes et al. (2008)	A	NS	/	S	/	NS	NS	NS	/	/	N	
	B	NS	/	S	/	/	NS	NS	/	/	N	
Kurtoglu et al. (2012)	A	/	/	/	/	NS	NS	NS	/	/	Y	
	B	/	/	/	/	NS	NS	NS	/	/	Y	
	C	/	/	/	/	NS	NS	S	/	/	N	
Maluf et al. (2010)	A	/	/	S	/	S	NS	/	/	/	N	
	B	/	/	S	/	NS	NS	/	/	/	N	
Tecco et al. (2008)	A	/	/	S	/	/	NS	S	/	S	N	
	B	/	/	NS	/	/	NS	NS	/	NS	Y	
Venezian et al. (2010)	A	/	/	S	/	/	/	NS	/	/	N	
	B	/	/	S	/	/	/	NS	/	/	N	

NS: Not significance difference. S: significang difference. A: Intervention group. B: Control group. C: Difference between group.

RMO: Measurement of range of mouth opening.

5.2.17 Discussão

A hipótese de que a EMG pode ser utilizado como uma medida de desfecho segura para avaliar os efeitos pós tratamento da DTM não foi confirmada. Embora a qualidade metodológica dos RTCs tenha sido considerada alta para 6 estudos³⁷⁻⁴², o RoB foi alto para todos os RTCs (Figure 2). Entre os 10 RCTs selecionados, 5 apresentaram falhas nos métodos de blindagem dos participantes^{34,36-38,43} e todos (n=10) no item “other bias”³⁴⁻⁴³. A falta de clareza em relação à descrição do resultado principal ou do protocolo utilizado na coleta ou análise dos dados observados em 9 RCTs^{34-38,40-43} avaliados no item “selective reporting” (Figure 2) reforçam o alto risco de viés dos estudos selecionados.

Além do alto RoB-2, os diferentes métodos de captura, processamento e análise do sinal EMG constituíram um importante fator limitante para a análise comparativa dos resultados descritos nos estudos selecionados nessa revisão sistemática. Os estudos apresentaram diferentes protocolos de captura como³⁷ que utilizou 3 segundos de MVC e⁴³ utilizou 5 segundos de MVC e processamento de EMG onde⁴⁰ realizou a normalização do sinal e³⁵ não realizou normalização. Essas diferenças além de impossibilitarem que os dados sejam comparados entre os estudos, também indicam a necessidade de padronização quanto ao protocolo de captação, processamento e análise do sinal EMG assim como já verificado em uma recente SR.²⁸

O sinal EMG coletado em MVC e rest foi o procedimento mais utilizado entre os estudos. No entanto, o número de repetições e o tempo de coleta do sinal EMG foi heterogêneo e essa condição limitou uma análise agrupada dos dados. Entre os estudos que analisaram o sinal EMG in time domain, somente dois RCTs^{38,40} descreveram a realização da normalização do EMG signal como sugerido pela *International Society of Electrophysiology and Kinesiology* (ISEK). Essa falha metodológica nos artigos que apresentaram o sinal EMG sem normalizar, aumenta o RoB-2 metodológico e dificulta qualquer análise segura sobre os resultados apresentados.

Para verificar se o sinal EMG poder ser utilizado como desfecho clínico em ensaios de intervenção para tratamento de pacientes com DTM, os resultados foram comparados com diferentes desfechos clínicos. No entanto, foi possível observar que os resultados entre o sinal EMG e os desfechos clínicos foram os mesmos em 10 comparações, porém, diferente em 12 (Tabela 4). Nenhuma associação clara entre o sinal EMG e os outcomes utilizados pelos estudos pode ser realizada. Por exemplo, o VAS não apresentou o mesmo resultado que o sinal EMG

em 3 estudos ^{40,42,43} enquanto que em um estudo ³⁶ os resultados foram similares (Tabela 4). Esse mesmo padrão aconteceu para todos os outcomes quando comparados com o sinal EMG.

Os resultados da presente revisão sistemática e das revisões anteriores ^{32,44} não terem demonstrado benefício claro quanto ao uso da EMG para avaliação da atividade dos músculos da mastigação pré e pós tratamento da DTM não limita o uso clínico desta ferramenta. De acordo com ⁴⁵ o teste EMG nos músculos da mastigação permite aos comparar a função muscular normal e anormal, demonstrar melhora ou perda da função muscular e a quantificação da função muscular com dados objetivos. Sendo assim, a EMG é uma ferramenta útil para determinar a função muscular anormal durante certas tarefas, permitindo analisar e comparar os resultados.

O uso de novos protocolos experimentais e formas de processamento do sinal EMG descritas em revisões anteriores ^{46,28} podem fornecer novos insights sobre o comportamento do sinal EMG dos músculos da mastigação nesta população.

Comparando a presente revisão e revisões anteriores ^{28,32,44} os métodos mais comuns utilizados para o registro da atividade dos músculos da mastigação foram aqueles pelos quais os dados foram coletados no MVC para serem utilizados para a normalização da amplitude do sinal EMG. Em relação ao tempo de coleta, o registro de 5 segundos para o sinal EMG durante MVC e intervalo de 2-3 minutos entre as leituras foram os protocolos mais comuns entre os estudos selecionados.

5.2.18 Conclusão

Os resultados encontrados não permitem afirmar se a eletromiografia pode ou não ser uma ferramenta segura para avaliar os efeitos dos diferentes tratamentos das disfunções temporomandibulares sobre a atividade muscular. A variabilidade nos protocolos de mensuração do sinal EMG e processamento de dados, bem como nos protocolos de teste, não permitiu identificar um método de análise do sinal EMG que possa ser recomendado como padrão para identificar alterações na atividade muscular após o tratamento clínico das disfunções temporomandibulares. Para que a eletromiografia seja recomendada como uma ferramenta segura não invasiva adicional para detectar possíveis mudanças na atividade muscular mastigatória após o tratamento dessa disfunção, é necessário que haja uma padronização no protocolo de coleta de dados sinal EMG entre os estudos, considerando como principais fatores: tipo de contração muscular (repouso, esforço máximo de aperto, mastigação) tempo de coleta, repouso entre as coletas de dados, normalização do sinal EMG.

Financiamento

Este estudo foi financiado pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE, Brazil) e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES: Process n°88887.513592/2020-00).

Conflito de Interesse

Os autores não têm conflitos de interesse a divulgar.

6 CONCLUSÕES FINAIS

1. Os resultados encontrados não permitem confirmar se a eletromiografia pode ou não ser uma ferramenta segura para avaliar os efeitos dos diferentes tratamentos das disfunções temporomandibulares sobre a atividade muscular.
2. A mutabilidade nos protocolos de mensuração do sinal EMG e processamento de dados, bem como nos protocolos de teste, não permitiu identificar um método de análise do sinal EMG que possa ser recomendado como padrão para identificar alterações na atividade muscular após o tratamento clínico das disfunções temporomandibulares.
3. É necessário que haja uma padronização no protocolo de coleta de dados sinal EMG entre os estudos, considerando como principais fatores: tipo de contração muscular (repouso, esforço máximo de aperto, mastigação) tempo de coleta, repouso entre as coletas de dados, normalização do sinal EMG. Para que a eletromiografia seja recomendada como uma ferramenta segura não invasiva adicional para detectar possíveis mudanças na atividade muscular mastigatória após o tratamento dessa disfunção.
4. A pesquisa mostrou que a EMG não foi um instrumento seguro para ser utilizado como ferramenta para avaliar pré e pós intervenção por questões de instrumentação e padronização na coleta de dados.
5. No contexto clínico o instrumentos de mensuração que ainda são utilizados são o RDC/TMD (DC/TMD), Fonseca e Helkimo, que também ainda não existem pesquisas sistemáticas de que sua eficiência para diagnóstico são fidedignas.

7 REFERÊNCIAS

1. Dworkin, S. F. & LeResche, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord* **6**, 301–355 (1992).
2. Okeson, J. P. The classification of orofacial pains. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* **20**, 133–144, v (2008).
3. Ferreira, C. L. P., Silva, M. A. M. R. da & Felício, C. M. de. Signs and symptoms of temporomandibular disorders in women and men. *Codas* **28**, 17–21 (2016).
4. Kafas, P. & Leeson, R. Assessment of pain in temporomandibular disorders: The biopsychosocial complexity. *International journal of oral and maxillofacial surgery* **35**, 145–9 (2006).
5. Nassif, N. J., Al-Salleeh, F. & Al-Admawi, M. The prevalence and treatment needs of symptoms and signs of temporomandibular disorders among young adult males. *J Oral Rehabil* **30**, 944–950 (2003).
6. Magnusson, T., Egermark, I. & Carlsson, G. E. A longitudinal epidemiologic study of signs and symptoms of temporomandibular disorders from 15 to 35 years of age. *J Orofac Pain* **14**, 310–319 (2000).
7. Conti, P. C., Ferreira, P. M., Pegoraro, L. F., Conti, J. V. & Salvador, M. C. A cross-sectional study of prevalence and etiology of signs and symptoms of temporomandibular disorders in high school and university students. *J Orofac Pain* **10**, 254–262 (1996).
8. Pedroni, C. R., De Oliveira, A. S. & Guaratini, M. I. Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorders in university students. *J Oral Rehabil* **30**, 283–289 (2003).
9. Biasotto-Gonzalez, D. A. & Bérzin, F. Electromyographic study of patients with masticatory muscles disorders, physiotherapeutic treatment (massage). *Braz. J. Oral Sci.* **3**, 516–521 (2004).
10. Freund, B., Schwartz, M. & Symington, J. M. Botulinum toxin: new treatment for temporomandibular disorders. *Br J Oral Maxillofac Surg* **38**, 466–471 (2000).
11. Pitsis, A. J., Darendeliler, M. A., Gotsopoulos, H., Petocz, P. & Cistulli, P. A. Effect of vertical dimension on efficacy of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* **166**, 860–864 (2002).

12. Fonseca, D. M. da, Bonfante, G., Valle, A. L. do & Freitas, S. F. T. de. Diagnóstico pela anamnese da disfunção craniomandibular. *RGO (Porto Alegre)* 23–8 (1994).
13. Manfredini, D., Bucci, M. B., Montagna, F. & Guarda-Nardini, L. Temporomandibular disorders assessment: medicolegal considerations in the evidence-based era. *J Oral Rehabil* **38**, 101–119 (2011).
14. de Lucena, L. B. S., Kosminsky, M., da Costa, L. J. & de Góes, P. S. A. Validation of the Portuguese version of the RDC/TMD Axis II questionnaire. *Braz Oral Res* **20**, 312–317 (2006).
15. Chaves, T. C. *et al.* Electromyographic ratio of masseter and anterior temporalis muscles in children with and without temporomandibular disorders. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* **97**, 35–41 (2017).
16. Armijo-Olivo, S. *et al.* Effectiveness of Manual Therapy and Therapeutic Exercise for Temporomandibular Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther* **96**, 9–25 (2016).
17. Zhang, S.-H. *et al.* Efficacy of occlusal splints in the treatment of temporomandibular disorders: a systematic review of randomized controlled trials. *Acta Odontol Scand* **78**, 580–589 (2020).
18. Xu, G.-Z. *et al.* Low-Level Laser Therapy for Temporomandibular Disorders: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Pain Res Manag* **2018**, 4230583 (2018).
19. Patel, J., Cardoso, J. A. & Mehta, S. A systematic review of botulinum toxin in the management of patients with temporomandibular disorders and bruxism. *Br Dent J* **226**, 667–672 (2019).
20. Herpich, C. M. *et al.* Intraoral photobiomodulation diminishes pain and improves functioning in women with temporomandibular disorder: a randomized, sham-controlled, double-blind clinical trial : Intraoral photobiomodulation diminishes pain in women with temporomandibular disorder. *Lasers Med Sci* **35**, 439–445 (2020).
21. Calixtre, L. B., Oliveira, A. B., Albuquerque-Sendín, F. & Armijo-Olivo, S. What is the minimal important difference of pain intensity, mandibular function, and headache impact in patients with temporomandibular disorders? Clinical significance analysis of a randomized controlled trial. *Musculoskelet Sci Pract* **46**, 102108 (2020).
22. Lauriti, L. *et al.* Influence of temporomandibular disorder on temporal and masseter muscles and occlusal contacts in adolescents: an electromyographic study. *BMC Musculoskelet Disord* **15**, 123 (2014).
23. Dos Santos, D. M. *et al.* Association between convergence insufficiency and

- temporomandibular disorder cross-sectional study. *Clin Oral Investig* **25**, 851–858 (2021).
24. Amorim, C. F., Vasconcelos Paes, F. J., de Faria Junior, N. S., de Oliveira, L. V. F. & Politti, F. Electromyographic analysis of masseter and anterior temporalis muscle in sleep bruxers after occlusal splint wearing. *J Bodyw Mov Ther* **16**, 199–203 (2012).
 25. El Hage, Y. *et al.* Effect of mandibular mobilization on electromyographic signals in muscles of mastication and static balance in individuals with temporomandibular disorder: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* **14**, 316 (2013).
 26. Politti, F., Casellato, C., Kalytczak, M. M., Garcia, M. B. S. & Biasotto-Gonzalez, D. A. Characteristics of EMG frequency bands in temporomandibular disorders patients. *J Electromyogr Kinesiol* **31**, 119–125 (2016).
 27. Herpich, C. M. *et al.* Effects of phototherapy on muscle activity and pain in individuals with temporomandibular disorder: a study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* **15**, 491 (2014).
 28. Massaroto Barros, B., Biasotto-Gonzalez, D. A., Bussadori, S. K., Gomes, C. A. F. de P. & Politti, F. Is there a difference in the electromyographic activity of the masticatory muscles between individuals with temporomandibular disorder and healthy controls? A systematic review with meta-analysis. *J Oral Rehabil* **47**, 672–682 (2020).
 29. von Elm, E. *et al.* The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Prev Med* **45**, 247–251 (2007).
 30. Sherrington, C., Moseley, A. M., Herbert, R. D., Elkins, M. R. & Maher, C. G. Ten years of evidence to guide physiotherapy interventions: Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Br J Sports Med* **44**, 836–837 (2010).
 31. Whiting, P. *et al.* ROBIS: A new tool to assess risk of bias in systematic reviews was developed. *J Clin Epidemiol* **69**, 225–234 (2016).
 32. Al-Saleh, M. A. Q., Armijo-Olivo, S., Flores-Mir, C. & Thie, N. M. R. Electromyography in diagnosing temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* **143**, 351–362 (2012).
 33. Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z. & Elmagarmid, A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev* **5**, 210 (2016).
 34. Dahlström, L. & Haraldson, T. Bite plates and stabilization splints in mandibular dysfunction. A clinical and electromyographic comparison. *Acta Odontol Scand* **43**, 109–114 (1985).
 35. Tecco, S., Tetè, S., D’Attilio, M., Perillo, L. & Festa, F. Surface electromyographic

- patterns of masticatory, neck, and trunk muscles in temporomandibular joint dysfunction patients undergoing anterior repositioning splint therapy. *Eur J Orthod* **30**, 592–597 (2008).
36. Hamata, M. M., Zuim, P. R. J. & Garcia, A. R. Comparative evaluation of the efficacy of occlusal splints fabricated in centric relation or maximum intercuspation in temporomandibular disorders patients. *J Appl Oral Sci* **17**, 32–38 (2009).
37. Daif, E. T. Correlation of splint therapy outcome with the electromyography of masticatory muscles in temporomandibular disorder with myofascial pain. *Acta Odontol Scand* **70**, 72–77 (2012).
38. Giannakopoulos, N. N. *et al.* Comparison of device-supported sensorimotor training and splint intervention for myofascial temporomandibular disorder pain patients. *J Oral Rehabil* **45**, 669–676 (2018).
39. Kurtoglu, C. *et al.* Effect of botulinum toxin-A in myofascial pain patients with or without functional disc displacement. *J Oral Maxillofac Surg* **66**, 1644–1651 (2008).
40. Maluf, S. A. *et al.* Global postural reeducation and static stretching exercises in the treatment of myogenic temporomandibular disorders: a randomized study. *J Manipulative Physiol Ther* **33**, 500–507 (2010).
41. Venezian, G. C., da Silva, M. A. M. R., Mazzetto, R. G. & Mazzetto, M. O. Low level laser effects on pain to palpation and electromyographic activity in TMD patients: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Cranio* **28**, 84–91 (2010).
42. Iunes, D. H. *et al.* Role of Auriculotherapy in the Treatment of Temporomandibular Disorders with Anxiety in University Students. *Evid Based Complement Alternat Med* **2015**, 430143 (2015).
43. Grillo, C. M. *et al.* Could Acupuncture Be Useful in the Treatment of Temporomandibular Dysfunction? *J Acupunct Meridian Stud* **8**, 192–199 (2015).
44. Mohl, N. D., Lund, J. P., Widmer, C. G. & McCall, W. D. Devices for the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. Part II: Electromyography and sonography. *J Prosthet Dent* **63**, 332–336 (1990).
45. Goldstein, L. B. The use of surface electromyography in objective measurement of the muscle function in facial pain/temporomandibular dysfunction patients. *Funct Orthod* **17**, 26–29 (2000).
46. Nazmi, N. *et al.* A Review of Classification Techniques of EMG Signals during Isotonic and Isometric Contractions. *Sensors (Basel)* **16**, (2016).