



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

MARYLLIAN DE ALBUQUERQUE VIEIRA

**EFICÁCIA DO BIOFEEDBACK COMPARADO A OUTROS TIPOS DE
TRATAMENTO PARA BRUXISMO DE VIGÍLIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

RECIFE

2023

MARYLLIAN DE ALBUQUERQUE VIEIRA

**EFICÁCIA DO BIOFEEDBACK COMPARADO A OUTROS TIPOS DE
TRATAMENTO PARA BRUXISMO DE VIGÍLIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Fisioterapia.
Área de concentração: Fisioterapia na atenção a saúde.

Orientadora: Prof^a Dr^a Ana Paula de Lima Ferreira

Coorientadora: Prof^a Dr^a Ana Izabela Oliveira-Souza

Recife

2023

Catálogo na fonte:
Bibliotecário: Aécio Oberdam, CRB4: 1895

V658e Vieira, Maryllian de Albuquerque.
 Eficácia do biofeedback comparado a outros tipos de tratamento de bruxismo de vigília: uma revisão sistemática / Maryllian de Albuquerque Vieira . – 2023.
 105 p.

 Orientadora: Ana Paula de Lima Ferreira
 Coorientadora: Ana Izabela Sobral de Oliveira Souza
 Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia. Recife, 2023.
 Inclui referências, apêndices e anexos.

 1. Bruxismo. 2. Biofeedback. 3. Eletromiografia. 4. Ansiedade. Ferreira, Ana Paula de Lima (orientadora). II. Título.

615.82 CDD (23.ed.)

UFPE (CCS 2023 - 185)

MARYLLIAN DE ALBUQUERQUE VIEIRA

**EFICÁCIA DO BIOFEEDBACK COMPARADO A OUTROS TIPOS DE
TRATAMENTO PARA BRUXISMO DE VIGÍLIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Fisioterapia.

Aprovada em: 14/02/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Angélica da Silva Tenório (Presidente)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dra. Maria das Graças Paiva (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dra. Daniela Aparecida Biasotto-Gonzalez (Examinador Externo)

Universidade Nove de Julho

AGRADECIMENTOS

Parafraseando o rapper Snoop Dogg “Quero agradecer a mim por acreditar em mim. Quero agradecer a mim por ter feito todo esse trabalho duro, por nunca desistir” (tradução livre). Chegar até esse momento só foi possível graças à minha base educacional e, acima de tudo, ao apoio e carinho da minha família. Filha de um pedreiro e de uma escriturária, sempre fui incentivada a estudar. Então, sem o esforço também dos meus pais *Ivaldo José Vieira e Maria José de Albuquerque Vieira*, nada disso seria possível.

Nesta caminhada contei com o apoio de muitos amigos, em especial aqueles que fiz durante o período acadêmico: *Tainara*, com quem compartilhei não só conhecimentos científicos, mas também laços de amizade que ajudaram a suportar as adversidades que enfrentei. A *Gabrielly* e *Ivon*, minhas amigas doutoras obrigada por me socorrerem quando estava perdida na escrita dos meus projetos, na solicitação de documentos e até mesmo nas festas que fizemos. Também não poderia deixar de agradecer a *Santhiago* pelo companheirismo, amizade e por ser a melhor vizinha de porta que poderia ter. Sou muito grata a todas por estarem na minha vida.

Às minhas companheiras de mestrado, *Horianna*, *Karla*, *Raylene* e *Milene* pelos conhecimentos trocados e apoio durante todas as dificuldades e alegrias, das disciplinas até a defesa das nossas dissertações.

Não só de jornada acadêmica vive esta que vos escreve. Meus amigos da área da saúde que foram além do trabalho – e inclusive da escola – para alianças que eu sei que posso contar. *Daiana*, *Tassio* e *Glebson*, nossas conversas e desabafos sempre deixam meu dia leve. À minha amiga *Graziela*, passamos por muitos perrengues sendo CLT, mas o interesse em atender os nossos pacientes sempre baseadas em evidência nos tornou mais próximas. Sou muito grata pela sua amizade e por ser uma colega de trabalho que confio e indico. Graças a Deus possuo grandes amigos.

À professora *Débora Wanderley* pela ajuda na concepção inicial do ensaio clínico; mesmo não sendo o resultado final da minha dissertação, graças a sua orientação o ensaio clínico pôde ser iniciado. À *Susan Armijo-Olivo*, thank you for teaching me about scientific research - specifically about systematic reviews. Without your lessons, I would have had much more difficulty in completing this master's thesis.

Thanks also to the girls from the research group, Luisa Bähr and Gesa Hahn for their collaboration in the construction of this systematic review and for their fellowship.

Os agradecimentos também vão para as minhas orientadoras. Sempre disse a todos a sorte que tinha por ser orientada por vocês. Ana Izabela “*Belinha*”, que me ensinou muito, demonstrou paciência e compreensão além da área acadêmica, mas também no tempo que atendemos pacientes juntas. À *Ana Paula*, que foi uma grande inspiração já na graduação. Ela talvez não saiba, mas eu me encontrava perdida até conhecer o “Maravilhoso Mundo da Disfunção temporomandibular”; a minha trajetória acadêmica e profissional começou no dia que você me aceitou como aluna de pesquisa e extensão. Muito obrigada por me acolher desde sempre.

Para encerrar, dois agradecimentos especiais à duas profissionais que contribuíram para o meu bem-estar físico e mental durante essa jornada: *Luana Moraes*, minha psicóloga e *Kallyne Salvette*, minha nutricionista. O apoio de vocês foi extremamente necessário para que eu pudesse concluir essa etapa da minha vida. Obrigada pela dedicação.

RESUMO

Introdução: O bruxismo de vigília é caracterizado pelo aumento da atividade muscular mastigatória enquanto o indivíduo está acordado. Trata-se de um comportamento regulado pelo sistema nervoso central em que o tratamento com *biofeedback* tem sido sugerido para fornecer mudança no tônus muscular de repouso com relaxamento da musculatura. Porém, as evidências sobre sua eficácia no bruxismo de vigília são escassas. **Objetivo:** Analisar a eficácia do treinamento com *biofeedback* comparado a outros tratamentos realizados para indivíduos adultos com bruxismo de vigília. **Método:** Foi realizada uma revisão sistemática, registrada no PROSPERO, com a busca de dados feita em cinco bases de dados: EBSCO/ CINAHL, Embase, PubMed/ Medline, Cochrane library (Wiley Interface) e Web of Science. A estrutura do PICO foi utilizada para traçar a estratégia de busca, incluindo palavras-chaves relacionada à população= “*adults with awake bruxism*”, intervenção= “*biofeedback*”, comparação = “*any other type of intervention*”, desfechos= “*masticatory muscle activity*”, e tipos de estudos = “*RCT studies*”. Além da análise da eficácia do *biofeedback*, os riscos de viés dos estudos também foram analisados Rob-2 da Cochrane. Para análise da qualidade da evidência dos estudos incluídos, utilizou-se da ferramenta GRADE. **Resultados:** Inicialmente foram selecionados 4.059 estudos, sendo 1664 elegíveis para leitura de título e resumo; destes, 86 estudos foram selecionados para leitura do texto completo. Resultando então em quatro artigos incluídos nessa revisão. A atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios foi o principal desfecho, e a modalidade *biofeedback* eletromiográfico visual e auditivo foram escolhidos tanto para a avaliação quanto para o tratamento. Os resultados mostraram-se favoráveis para o tratamento com *biofeedback* auditivo, quando comparado ao grupo que não fez nenhuma intervenção em duas sessões. O *biofeedback* visual foi superior à estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) na redução da atividade muscular quando realizado uma vez por semana, durante três semanas. Contudo, a maior parte dos estudos apresentaram alto risco de viés, principalmente relacionado ao cegamento dos pesquisadores e participantes, e método de randomização dos grupos. Além disso, todos os quatro estudos apresentaram muito baixa qualidade de evidência. **Conclusão:** o *biofeedback* parece ser eficaz na redução da atividade muscular mastigatória em indivíduos com bruxismo de vigília a curto prazo. Porém, há poucas pesquisas sobre esse tópico, alto risco de

viés e baixa qualidade de evidência da maioria dos estudos incluídos. Sendo assim, não é possível comprovar a eficácia do *biofeedback* de manejo do bruxismo de vigília. Sugere-se que estudos futuros realizem ensaios clínicos com maior rigor metodológico para evitar vieses de randomização e cegamento. Além disso, recomenda-se investigar outros desfechos clinicamente importantes como dor, qualidade de vida e incapacidade, e que os grupos de pacientes sejam acompanhados também a longo prazo.

Palavras-chave: bruxismo; *biofeedback*; eletromiografia; ansiedade.

ABSTRACT

Introduction: Awake bruxism is characterized by increased masticatory muscle activity while the individual is awake. It is a behavior regulated by the central nervous system in which treatment with biofeedback has been suggested to provide change in resting muscle tone with muscle relaxation. However, evidence on its effectiveness in wakefulness bruxism is scarce. **Objective:** To determine the efficacy of biofeedback training with other treatments for adult subjects with wakefulness bruxism. **Method:** A systematic review was performed, registered in PROSPERO, with the search for data in five databases: EBSCO/ CINAHL, Embase, PubMed/ Medline, Cochrane library (Wiley Interface) and Web of Science. The PICO framework was used to design the search strategy, including keywords related to population= "adults with awake bruxism", intervention= "biofeedback", comparison = "any other type of intervention", endpoints= "masticatory muscle activity", and types of studies = "RCT studies". In addition to analyzing the effectiveness of biofeedback, the risks of bias of the studies were also analyzed Rob-2 of Cochrane. The GRADE tool was used to analyze the quality of evidence of the included studies. **Results:** Initially 4,059 studies were selected, 1664 of which were eligible for reading the title and abstract; of these, 86 studies were selected for reading the full text. The result was four articles included in this review. The electromyographic activity of the masticatory muscles was the main outcome, and visual and auditory electromyographic biofeedback were chosen for both evaluation and treatment. The results were favorable for the auditory biofeedback treatment, when compared to the group that did not receive any intervention in two sessions. Visual biofeedback was superior to transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in reducing muscle activity when performed once a week for three weeks. However, most of the studies had high risk of bias, mainly related to blinding of researchers and participants, and method of randomization of groups. In addition, all four studies showed very low quality of evidence. **Conclusion:** Biofeedback seems to be effective in reducing masticatory muscle activity in individuals with awake bruxism in short follow-up. However, there is little research on this topic, high risk of bias, and low quality of evidence for most of the studies included. Thus, it is not possible to prove the efficacy of biofeedback in the management of waking bruxism. It is suggested that future studies should conduct clinical trials with greater methodological rigor to avoid randomization and blinding biases. Moreover, it is recommended that other clinically

important outcomes such as pain, quality of life and disability be investigated, and that the groups of patients be followed-up in the long term as well.

Keywords: bruxism; biofeedback; electromyography; anxiety.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Níveis de adrenalina e cortisol.....	17
Figura 1.A -	Após retirada do agente estressante.....	17
Figura 1.B -	Ação contínua do evento.....	17
Figura 2 –	Modelo esquematizado da ação do <i>biofeedback</i> no bruxismo.....	22
Figura 3 –	Modalidade de Biofeedback utilizados na reabilitação.....	23
Quadro 1 –	Síntese das subclassificações do bruxismo do sono e de vigília..	20
Quadro 2 –	Domínios da ferramenta Cochrane Risk of Bias (RoB 2.0).....	44

ARTIGO CIENTÍFICO

Figure 1 –	Prisma Flow diagram.....	89
Figure 2 -	Risk of bias (Rob2).....	92
Figure 3 -	Forest plot – Bruxism activity (Phasic and Tonic).....	93
Figure 4 -	Forest plot – EMG activity per muscle.....	93

LISTA DE TABELAS

ARTIGO CIENTÍFICO

Table 1 –	Summary of the studies' characteristics.....	90
Table 2 –	GRADE – Bruxism activity.....	93
Table 3 –	GRADE – EMG activity per muscle.....	94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM -	Amplitude de movimento mandibular
BDI -	Inventário de Depressão de Beck
BS -	Bruxismo do sono
BV -	Bruxismo de vigília
CES -	Estimulação elétrica contingente
DTM -	Disfunção temporomandibular
EMA -	Avaliação ecológica momentânea
EMG -	Eletromiografia
EVA -	Escala Analógica Visual
JFLS -	Escala de Limitação da Função Mandibular
GRADE -	Classificação de Recomendações, Avaliação, Desenvolvimento e Avaliação
HADS -	Escala de Ansiedade Hospitalar e Depressão
MFIQ -	Questionário de Limitação da Função Mandibular
MVC -	Contração voluntária máxima
OHIP-14 -	Perfil de impacto na saúde bucal - 14
PSG -	Polissonografia
PSS-10 -	Escala de estresse percebido
SF-36 -	Questionário de estado de saúde
TENS -	Estimulação nervosa elétrica transcutânea
VRS -	Escala de Classificação Visual
WHOQOL-BREF -	Qualidade de Vida da Organização Mundial da Saúde

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	ETIOLOGIA DO BRUXISMO DE VIGÍLIA.....	16
	CLASSIFICAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO BRUXISMO DO SONO E	
1.2	DE VIGÍLIA.....	18
1.3	MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS.....	19
1.4	BIOFEEDBACK.....	21
1.4.1	Biofeedback x Bruxismo do sono.....	24
1.4.2	Biofeedback x Bruxismo de vigília.....	25
1.4.2.1	Biofeedback comparado a outros tratamentos no Bruxismo de vigília..	26
	OUTRAS ABORDAGENS UTILIZADAS NO MANEJO DO	
1.5	BRUXISMO DE VIGÍLIA.....	27
1.5.1	Toxina botulínica.....	27
1.5.2	Placa oclusal.....	28
1.5.3	Farmacoterapia.....	29
1.5.4	Terapias comportamentais.....	30
1.5.5	Abordagens fisioterapêuticas que não incluem o biofeedback.....	32
2	OBJETIVOS.....	38
2.1	GERAL.....	38
2.3.	ESPECÍFICOS.....	38
3	METODOLOGIA.....	39
3.1	REGISTRO DO PROTOCOLO.....	39
3.2	ESTRATÉGIA DE BUSCA.....	39
3.3	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE.....	39
3.3.1	Critérios de inclusão.....	39
3.3.2	Critérios de exclusão.....	42
3.4	SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	42
3.5	EXTRAÇÃO DE DADOS.....	43
3.6	AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS.....	43
3.7	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE EVIDÊNCIA DOS ESTUDOS (GRADE)...	45
3.8	SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	45
4	RESULTADOS.....	46

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
	REFERÊNCIAS.....	49
	APÊNDICE A – ESTRATÉGIAS DE BUSCA NAS BASES DE	
	DADOS.....	60
	APÊNCIDE B – Effectiveness of Biofeedback in Individuals with	
	Awake Bruxism Compared to Other Types of Treatment: A	
	Systematic Review.....	85
	ANEXO A – REGISTRO PROSPERO.....	100

1 INTRODUÇÃO

O Consenso Internacional sobre a Avaliação do Bruxismo (LOBBEZOO et al., 2018), definiu o bruxismo como uma atividade muscular mastigatória, com apertamento e/ou ranger os dentes manifestado durante o dia (bruxismo de vigília) e/ou durante o sono (bruxismo do sono) (BRACCI et al., 2018; LOBBEZOO et al., 2013). O bruxismo de vigília é definido como um contato repetitivo ou sustentado dos dentes e/ou rigidez sustentada dos músculos mastigatórios com movimento forçado da mandíbula para os lados ou para frente durante o dia (BRACCI et al., 2018). Enquanto que o bruxismo do sono é uma atividade muscular rítmica (fásica) ou não rítmica (tônica) dos músculos masseteres e temporais durante o sono.

A etiologia do bruxismo não está totalmente esclarecida, mas, sabe-se que fatores fisiológicos e genéticos, fatores exógenos (consumo de álcool, uso de medicações e tabagismo) e fatores de origem psicossociais (ansiedade e estresse) contribuem para o surgimento dessa condição. (LAVIGNE et al., 2008; MORAIS et al., 2016). Além disso, o bruxismo de vigília está fortemente associado aos fatores psicossociais (MACHADO et al., 2020; PRZYSTAŃSKA et al., 2019; TAVARES et al., 2016).

Estima-se 10% a 13% dos adultos possuem bruxismo do sono e 22% a 31% apresentam bruxismo de vigília (MANFREDINI et al., 2015). Em torno de 85% a 90% da população já relataram episódios de bruxismo durante a vida. (AMORIM et al., 2018). Porém, as informações quanto à frequência desses eventos e há quanto tempo eles ocorrem costumam ser escassas, tornando os dados epidemiológicos imprecisos e subestimados (BRACCI et al., 2018).

O indivíduo com bruxismo pode apresentar diversos sinais clínicos, sendo estes: dor e diminuição do limiar algico dos músculos mastigatórios e cervicais, limitação da amplitude de movimento mandibular, cefaleia, estresse, ansiedade, depressão, distúrbios do sono e comprometimento geral da saúde bucal como quebra de restaurações e elementos dentários (LAVIGNE et al., 2008; SHETTY et al., 2010; WETSELAAR et al., 2021).

Diante dos prejuízos osteomusculares, psicossomáticos e na qualidade de vida dos indivíduos com bruxismo, há diversas intervenções possíveis para manejo clínico e atuação de equipe multiprofissional (fisioterapeutas, cirurgiões dentistas,

fonoaudiólogos, entre outros). Os tratamentos comumente oferecidos aos pacientes incluem placa oclusal associada à farmacoterapia (DALEWSKI et al., 2019) toxina botulínica (DE LA TORRE CANALES et al., 2017; KIM, 2020), eletroterapia, acupuntura, exercícios terapêuticos (AMORIM et al., 2018; JADIDI et al., 2013; MAKINO et al., 2014) e o *biofeedback* (GAO et al., 2020; ZANI et al., 2019).

O tratamento com *biofeedback* tem sido utilizado como uma abordagem cognitivo-comportamental que pode contribuir para a regulação da atividade muscular excessiva através de estímulos audiovisuais (GIGGINS; PERSSON; CAULFIELD, 2013). Essa tecnologia trabalha com a possibilidade de que os indivíduos com bruxismo podem “readaptar” seu comportamento quando recebem um estímulo informativo sobre o excesso de atividade muscular mastigatória e aprendem a modificar seu comportamento em função do próprio benefício (LOBBEZOO et al., 2008; MOLINA et al., 2013).

Apesar dos efeitos positivos do tratamento de *biofeedback* na redução de atividade muscular, essa modalidade de intervenção não vem sendo explorada no bruxismo de vigília em revisões sistemáticas. Maior parte das revisões incluíram apenas indivíduos com bruxismo do sono (JOKUBAUSKAS; BALTRUŠAITYTĖ, 2018; WANG et al., 2014), sendo assim permanece uma lacuna sobre os efeitos no *biofeedback* no bruxismo de vigília.

A construção de uma revisão sistemática sobre esse tópico se faz necessário como fonte de informação para clínicos e pesquisadores sobre o cenário atual da utilização desse método de tratamento em pacientes com bruxismo de vigília. Logo, o objetivo desse estudo é compilar e sintetizar a informação sobre a eficácia do *biofeedback* no manejo do bruxismo de vigília na população adulta, em comparação com outros tipos de tratamento.

1.1 ETIOLOGIA DO BRUXISMO DE VIGÍLIA

O bruxismo de vigília apresenta diversos fatores envolvidos na sua etiologia. Aspectos psicológicos como estresse, ansiedade e depressão estão comumente associados ao bruxismo de vigília (FLUERAȘU et al., 2022; MANFREDINI et al., 2016; WINOCUR-ARIAS et al., 2022). Tratando-se do bruxismo de vigília, há uma correlação positiva com ansiedade e depressão em mulheres, sobretudo os estados emocionais

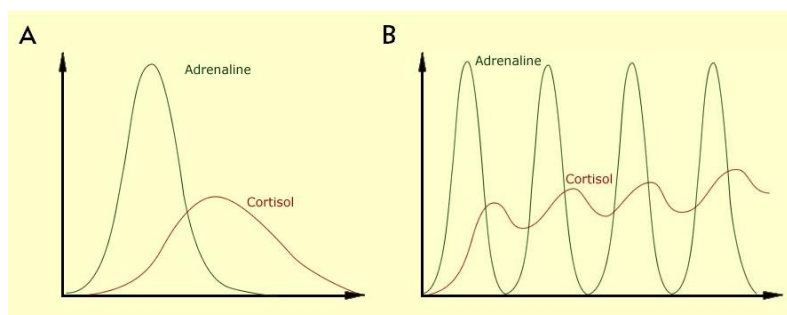
como somatização e estresse tem sido associados a ocorrência de bruxismo de vigília (LEVARTOVSKY et al., 2021).

Antes de entender a relação entre estresse e ansiedade com o aparecimento do Bruxismo, deve-se entender como ocorre aumento dos níveis de estresse e ansiedade no corpo humano. Na ansiedade, diferente do estresse, não há fator estressor desencadeante mas, sim antecipação ao perigo ou de algo ainda desconhecido (ALLEN; LEONARD; SWEDO, 1995). A transformação da ansiedade em um transtorno está diretamente relacionada a sua duração e frequência e como o indivíduo interpreta diversas situações como ameaçadoras para si (MARGIS et al., 2003).

No estresse há liberação de adrenalina e cortisol, provocando aumento da tensão muscular e manutenção do estado de alerta até que o evento desencadeador cesse (VASQUEZ-SALGADO et al., 2022; YASUI, 2017). Sendo assim, se essas reações químicas acontecerem de forma prolongada, as altas concentrações desses hormônios podem gerar um estresse crônico (LUCASSEN et al., 2014). (Figura 1). Além disso, sabe-se que atividades que exigem concentração podem elevar os níveis de cortisol na corrente sanguínea e aumentar a atividade dos músculos mastigatórios (masseter e temporal anterior) (BAKKE et al., 2004).

A contínua ativação muscular mastigatória que caracteriza o bruxismo de vigília pode gerar prejuízos à saúde bucal e potencializar a intensidade dolorosa percebida, (WINOCUR-ARIAS et al., 2022), quebra de restaurações dentárias (DEMJAHA; KAPUSEVSKA; PEJKOVSKA-SHAHPASKA, 2019; MANFREDINI et al., 2020; THETAKALA et al., 2018); e manutenção do estado de ansiedade e estresse (PRZYSTAŃSKA et al., 2019; TAVARES et al., 2016).

Figura 1. Níveis de adrenalina e cortisol. **A.** após retirada do agente estressante. **B.** ação contínua do evento estressor.



Fonte: <https://neuroup.com.br/o-cerebro-com-bruxismo-em-vigilia/>

Outros fatores que também estão relacionados ao bruxismo de vigília e também ao bruxismo do sono são as discrepâncias morfológicas oclusais (falta de compatibilidade anatômica para a perfeita intercuspidação entre dentes superiores e inferiores) e anatômicas das estruturas ósseas craniofaciais. Apesar disso, não tem sido identificada uma forte influência desses fatores sobre a deflagração do bruxismo tanto quanto ocorre em relação aos fatores de origem central, sejam eles fisiopatológicos e/ou psicológicos (KLASSER; REI; LAVIGNE, 2015; LAVIGNE et al., 2008; LOBBEZOO; NAEIJE, 2001).

Apesar de não ser o foco desse estudo, é importante ressaltar que o bruxismo do sono também possui sua complexidade. Atualmente o bruxismo do sono não é mais caracterizado como uma parassonia, ou seja, um transtorno do sono, nem baseado em fatores mecânicos (má oclusão e discrepância oclusal, por exemplo) e aspectos psicológicos (KLASSER; REI; LAVIGNE, 2015). Trata-se principalmente de um distúrbio do movimento relacionado ao sono, regulado pelo sistema nervoso central e de etiologia multissistêmico (BEDDIS; PEMBERTON; DAVIES, 2018; LOBBEZOO et al., 2018).

1.2 CLASSIFICAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO BRUXISMO DO SONO E DE VIGÍLIA

Os métodos diagnósticos mais indicados e utilizados para o Bruxismo são o autorrelato, exame clínico, eletromiografia (EMG) e polissonografia (PSG) (LOBBEZOO et al., 2018). A polissonografia é comumente usada para diagnóstico de bruxismo do sono, com ou sem gravação audiovisual, realizada em laboratório do sono. Já a eletromiografia (EMG) convencional e portátil é mais eficiente para identificação de episódios de bruxismo de vigília (AMORIM et al., 2010; KOYANO et al., 2008; MIETTINEN et al., 2018).

A utilização de questionários que investigam parafunções também são indicados para avaliação da presença de bruxismo de vigília quando associado ao autorrelato, segundo critérios já estabelecidos para avaliação específica desse comportamento (RAPHAEL; SANTIAGO; LOBBEZOO, 2016).

Nos dois últimos Consensos Internacionais sobre a Avaliação do Bruxismo foi sugerido que bruxismo do sono e de vigília podem ser classificados como (a) possível

bruxismo, (b) provável bruxismo e (c) bruxismo definitivo (LOBBEZOO et al., 2013, 2018). Essa classificação é baseada em autorrelato, manifestações clínicas e avaliação instrumental (LOBBEZOO et al., 2013, 2018; MANFREDINI et al., 2015). Sendo o possível bruxismo: presença de autorrelato positivo; provável bruxismo: exame clínico positivo com ou sem autorrelato positivo; bruxismo definitivo: avaliação instrumental positiva (EMG, PSG e/ou EMA= Avaliação ecológica momentânea) com ou sem autorrelato positivo e/ou exame clínico positivo.

Além disso, o bruxismo também pode ser classificado de acordo com outros aspectos como: etiologia e atividade muscular (Quadro 1).

1.3 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

As manifestações clínicas do bruxismo são: dor, diminuição do limiar algico dos músculos mastigatórios e cervicais, cefaleia, limitação da amplitude de movimento mandibular, distúrbios do sono, estresse, ansiedade, depressão e comprometimento geral da saúde bucal (danos aos tecidos moles intraorais, quebra de restaurações dentárias e dos próprios dentes) (LAVIGNE et al., 2008; MOLINA et al., 2013; SHETTY et al., 2010).

Ainda que a dor não seja um sintoma presente em todos os indivíduos com bruxismo, a combinação dos fatores psicossociais e da atividade muscular mastigatória de forma prolongada e repetitiva pode resultar em dor na musculatura mastigatória (CASTRILLON; EXPOSTO, 2018; KUBO; IINUMA; CHEN, 2015).

A dor e limitação de movimentos mandibulares, presente em indivíduos com bruxismo de vigília, também podem estar associada com a presença de disfunção temporomandibular (DTM) (KHAYAT et al., 2021; MANFREDINI; LOBBEZOO, 2010) (HUHTELA et al., 2016). Apesar de não está totalmente elucidado uma causa linear direta entre bruxismo e DTM (BAAD-HANSEN et al., 2019; OHLMANN et al., 2020), sabe-se que o um pode ser fator de risco para o outro (FERNANDES et al., 2012; SIERWALD et al., 2015; WU et al., 2021).

As manifestações dolorosas decorrentes do bruxismo não se limitam à região orofacial, mas estende-se para a musculatura cervical (especialmente nos músculos esternocleidomastoideos e trapézios superiores) causando mialgias. Há também extensão da dor para o crânio levando à cefaleia (PIEKARTZ et al., 2020). Logo, a diminuição do limiar de dor craniocervical e hiperatividade muscular tônica, geram

aumento da excitabilidade nociceptiva em pontos gatilho na região e geram mais desconforto e dor muscular (CONTI et al., 2014; RAJPUROHIT et al., 2010).

Quadro 1. Síntese das classificações do bruxismo do sono e de vigília.

Ciclos circadianos	Bruxismo do sono (BS): é uma atividade muscular mastigatória durante o sono, caracterizado como rítmico (fásico) ou não rítmico (tônico). Bruxismo de vigília (BV): é uma atividade muscular mastigatória enquanto o indivíduo está acordado, caracterizado pelo contato repetitivo ou sustentado dos dentes e/ou pela movimentação da mandíbula.
Etiologia	Bruxismo primário: idiopático, ou seja, sem causa específica. Bruxismo secundário: iatrogênico, ou seja, com causas potenciais incluindo: • Distúrbios do sono, tais como insônia e distúrbios respiratórios durante o sono (SRBD); • Alguns medicamentos como antidepressivos, anticonvulsivos, antipsicóticos, anti-histamínicos e dopaminérgicos; • Consumo de drogas, tabagismo, alcoolismo e uso de anfetaminas, cocaína e 'Ecstasy' (3,4-metilenodioximetanfetamina = MDMA); • Condições neurológicas como coma, traumatismo craniano e doença de Parkinson.
Atividade muscular	Tônico: contrações sustentadas da musculatura mastigatória, caracterizadas por aumento da atividade na eletromiografia (EMG) com mais de 2 segundos de duração. Fásico: contrações mastigatórias curtas e repetitivas caracterizadas por elevações na EMG de 0,25 a 2 segundos de duração e pelo menos três dessas elevações numa sequência regular. Misto: presença de ambas as condições (tônico e fásico).

Fontes: LOBBEZOO et al, 2013; LOBBEZOO et al, 2018; MANFREDINI et al, 2019.

Noites mal dormidas podem exacerbar a dor nos músculos mastigatórios e afetar diretamente a qualidade de vida relacionada à saúde oral, devido principalmente aos sinais encontrados na região intraoral como: destruição dos dentes, quebras de restaurações e marcação dos dentes na língua e/ou bochechas (DEMJAHA; KAPUSEVSKA; PEJKOVSKA-SHAHPASKA, 2019; MANFREDINI et al., 2020). Consequentemente também afeta o desempenho nas atividades de vida diária e o agravamento dos fatores psicossociais como o estresse, ansiedade e depressão em indivíduos com bruxismo de vigília e bruxismo do sono (DIAS et al., 2015; MACHADO et al., 2020; PRZYSTAŃSKA et al., 2019; TAVARES et al., 2016; TAY; UJIN; ALLEN, 2020; THETAKALA et al., 2018).

A qualidade do sono também pode estar relacionada ao bruxismo de vigília. Recente estudo concluiu que há alta prevalência e associação positiva entre bruxismo de vigília e pobre qualidade do sono em indivíduos adultos (HILGENBERG-SYDNEY et al., 2022). Ainda, estudantes do sexo feminino com baixa qualidade do sono mostraram possuir mais chances de apresentar possível bruxismo do sono, durante a pandemia de COVID-19 (PRADO et al., 2022).

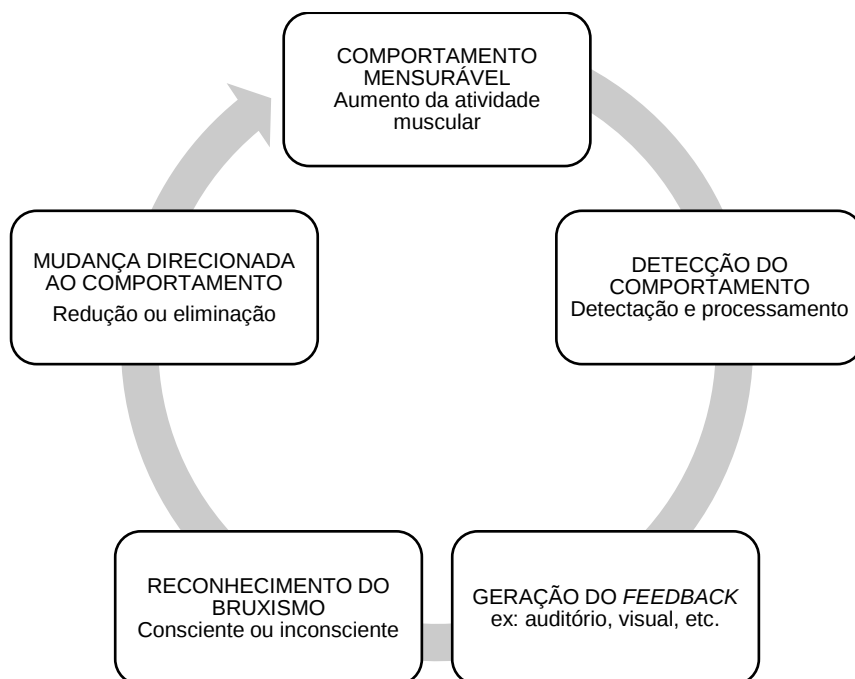
1.4 BIOFEEDBACK

O tratamento com *biofeedback* tem sido utilizado como uma abordagem cognitivo-comportamental atuando na regulação da atividade muscular excessiva através de estímulos audiovisuais. Essa é uma das terapias mais preconizadas para os pacientes com bruxismo do sono e/ou vigília. O *biofeedback* tem a finalidade de “readaptar” o comportamento de apertar ou ranger os dentes a partir de estímulos informativos sobre o excesso de atividade muscular mastigatória (Figura 2) (JADIDI et al., 2013; LOBBEZOO et al., 2008; MOLINA et al., 2013).

Na figura 3 podem ser observadas diversas modalidades de *biofeedback* caracterizados em biomecânicos e fisiológico (GIGGINS; PERSSON; CAULFIELD, 2013). O *biofeedback* biomecânico fornece medições relacionadas a controle postural, forças e movimentos produzidos pelo corpo. São utilizados dispositivos externos como sensores de inércia, placas de força e sistemas baseados em câmeras (GIGGINS; PERSSON; CAULFIELD, 2013) com objetivos de reabilitar a marcha, melhorar performances atléticas, restaurar o equilíbrio, mensurar amplitudes de movimento,

entre outros (BENJAMINSE et al., 2017; FORBES; CHEN; BLOUIN, 2018; KOLDENHOVEN et al., 2021; MOON et al., 2022; TRIANTAFYLLOU et al., 2022).

Figura 2. Modelo esquematizado da ação do *biofeedback* no bruxismo.



Fonte: ILOVAR et al. 2014

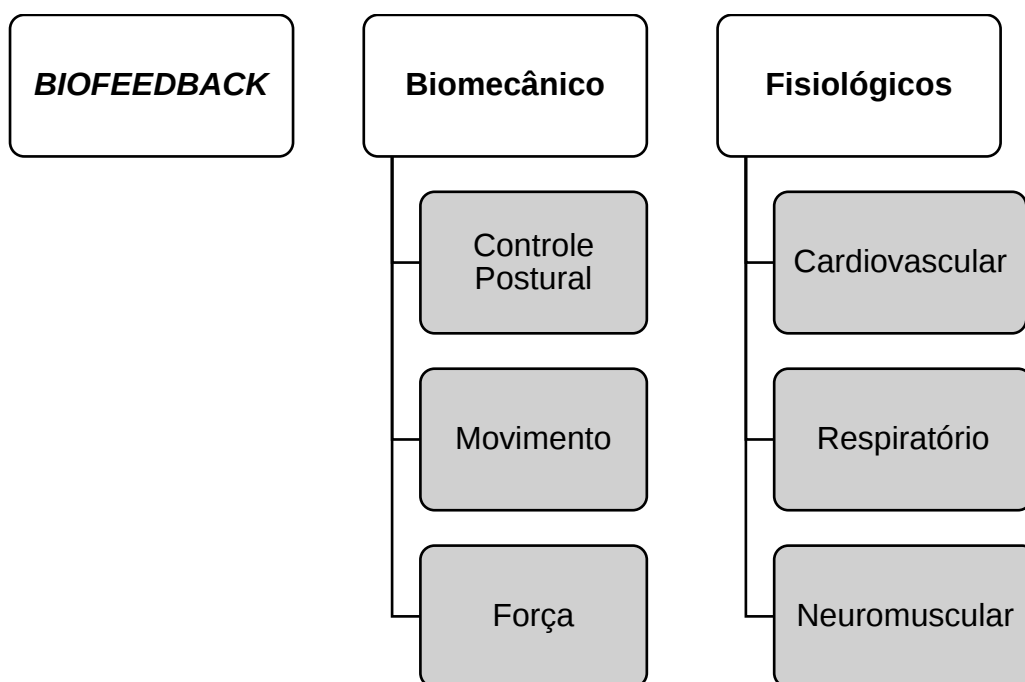
O *biofeedback* fisiológico pode ser subclassificado em (a) cardiovascular, (b) respiratório e (c) neuromuscular (GIGGINS; PERSSON; CAULFIELD, 2013):

a. Biofeedback Cardiovascular: fornece feedback em tempo real da frequência cardíaca (FC) e da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), por exemplo.

b. Biofeedback Respiratório: é possível medir a respiração através de eletrodos ou sensores ligados ao abdômen e convertendo a respiração em sinais auditivos e visuais para o paciente.

c. Biofeedback Neuromuscular: utiliza do sistema nervoso e musculoesquelético para mensuração. Entre eles estão o EMG e o “imagem de ultrassom em tempo real” (RTUS).

Figura 3. Modalidade de Biofeedback utilizados na reabilitação



Fonte: GIGGINS; PERSSON; CAULFIELD, 2013

O *biofeedback* por EMG é considerado um tipo de retroalimentação informativa neuromuscular e é comumente utilizado na avaliação e no tratamento do bruxismo de vigília e bruxismo do sono.

Durante a utilização do *biofeedback*, o paciente é ensinado a reconhecer e, assim, modificar/controlar a função desejada. Para isso é necessária uma resposta através da representação desse sinal funcional, seja através de *feedback* visual ou auditivo (DENIS, 1996).

O uso do *biofeedback* eletromiográfico permite captar a atividade muscular por eletrodos sensíveis à mudança de contração, que por sua vez é convertido em sinal visível ou audível, possibilitando a reabilitação de condições neurológicas ou musculoesqueléticas (GIGGINS; PERSSON; CAULFIELD, 2013).

Segundo Denis, 1996 há alguns aspectos envolvidos no tratamento com uso do *biofeedback*:

- Funcionamento do sinal

O indivíduo deve estar ciente do sinal a ser recebido, seja ele visual ou auditivo, e qual função deverá executar a partir desse feedback. Por exemplo, desencostar os dentes ao ouvir um sinal sonoro.

- Punição e recompensa

Ao perceber esse sinal, o indivíduo deve entender se executou a função corretamente ou não.

- Escolha da resposta operante

A partir do sinal emitido, o indivíduo poderá alterar e/ou manter a função. Depende do objetivo do *biofeedback*.

- Reforço da resposta operante

Dar sinais claros e compreensíveis ao indivíduo que o mesmo está progredindo, inclusive na mesma sessão.

- Seleção do sinal pelo paciente

Considerar as preferências do paciente, considerando se o mesmo irá se adaptar melhor utilizando de um *feedback* visual, auditivo ou a combinação de ambos.

- Organização das sessões de *biofeedback*

O número de sessões varia com a habilidade de aprendizado e motivação de cada paciente, doenças entre outras razões. Logo, esse valor não pode ser determinado e não há regras rígidas sobre isso.

1.4.1 *Biofeedback* x Bruxismo do sono

Observa-se que a maior parte dos estudos investigam a eficácia do *biofeedback* no tratamento do bruxismo do sono. Mostrando que há melhoria do bem-estar, redução dos sintomas auto relatados e da atividade muscular (BERGMANN et al., 2020; OHARA et al., 2021) e redução dos níveis de ansiedade e estresse. (RAPHAEL; SANTIAGO; LOBBEZOO, 2016). Os estudos também revelam redução da atividade tônica muscular e do quadro álgico da musculatura mastigatória proporcionando um efeito positivo prolongado (JOKUBAUSKAS; BALTRUŠAITYTĖ, 2018; SAITO-MURAKAMI et al., 2020; SATO ET al., 2015; WATANABE et al., 2011; GU et al, 2015; RAPHAEL et al, 2013).

A modalidade CES (estimulação elétrica contingente) do *biofeedback* é a mais utilizada e parece ser capaz de reduzir a atividade muscular mastigatória a curto prazo (MINAKUCHI et al., 2022). Contudo, faltam evidências sobre a eficácia e possíveis efeitos adversos a longo prazo. Sugerindo que ensaios clínicos randomizados investiguem os efeitos a longo prazo e com amostras maiores para assegurar sua

eficácia no manejo do bruxismo do sono (CERÓN et al., 2022; JOKUBAUSKAS; BALTRUŠAITYTĖ, 2018).

1.4.2 Biofeedback x Bruxismo de vigília

A eficácia do tratamento do bruxismo de vigília com o *biofeedback* tem sido pouco explorada. Na revisão de literatura realizada, das quatro revisões sistemáticas publicadas em bases de dados, todas incluíram apenas indivíduos com bruxismo do sono (JOKUBAUSKAS; BALTRUŠAITYTĖ, 2018; MANFREDINI et al., 2015; MINAKUCHI et al., 2022; WANG et al., 2014). Uma destas revisões selecionou apenas artigos em inglês (MANFREDINI et al., 2015) e um estudo incluiu crianças na população de interesse (JOKUBAUSKAS; BALTRUŠAITYTĖ, 2018). Há também dois protocolos de revisão sistemática, uma incluiu outras terapias no tratamento do bruxismo e condições orofaciais associadas (MESKO et al., 2017); e a segunda incluiu bruxismo de vigília e do sono na população de interesse (ILOVAR et al., 2014). Porém os estudos não foram concluídos.

Os protocolos de revisão sistemática registrados no PROSPERO, que incluiu o *biofeedback* como manejo para o bruxismo, ainda não foram concluídos. Sendo que apenas um possui como população indivíduos com bruxismo de vigília (LAMBRECHTS; ISSELÉE, 2020), mas com associação de outras intervenções. Enquanto que nos outros registros há inclusão de ambos os tipos de bruxismo (sono e vigília) ou essa diferenciação não é especificada. Constata-se que a maioria dos estudos analisa o *biofeedback* associado à outras formas de intervenções.

Uma revisão de Amorim et al (2018), investigou o efeito das intervenções fisioterapêuticas no bruxismo de vigília e bruxismo do sono, mas limitaram-se a artigos publicados apenas em português, inglês e espanhol. Além disso, uma vez que esta revisão estava aberta a todas as intervenções da fisioterapia, os efeitos do *biofeedback* não foram aprofundados.

O *biofeedback*, utilizado para reduzir a atividade muscular mastigatória (WANG et al., 2014), provavelmente pode ser eficaz também em indivíduos com bruxismo de vigília. Devido às mudanças na nomenclatura e definição dos tipos de bruxismo (LOBBEZOO et al., 2013, 2018) alguns estudos não classificaram a população entre bruxismo de vigília e bruxismo do sono. Logo, os estudos anteriores, e até mesmo

mais recentes aos consensos, trazem opções de tratamento do bruxismo de forma generalizada.

A singularidade nas classificações dessa condição clínica interfere na busca por evidências sobre o manejo específico do bruxismo de vigília, inclusive a eficácia do *biofeedback* nessa população. Ainda assim, os estudos com essa população indicam possível eficácia do biofeedback eletromiográfico na redução da atividade muscular de masseter e temporal, bilateralmente (SAITO-MURAKAMI et al., 2020; SATO et al., 2015; WATANABE et al., 2011; WIESELMANN-PENKNER et al., 2001).

1.4.2.1 Biofeedback comparado a outros tratamentos no Bruxismo de vigília

Na revisão de literatura foram encontrados, apenas quatro ensaios clínicos que compararam o biofeedback EMG. Dois estudos observaram os efeitos do biofeedback auditivo com um grupo controle, que não recebeu nenhuma intervenção (SAITO-MURAKAMI et al., 2020; SATO et al., 2015; WATANABE et al., 2011). Os desfechos analisados foram a atividade tônica e fásica, diurna e noturna do músculo temporal anterior. Outro ensaio clínico comparou o *biofeedback* com sinal visual com a eletroestimulação transcutânea (TENS) (WIESELMANN-PENKNER et al., 2001), no desfecho de atividade muscular mastigatória de masseter e temporal bilateralmente.

Os estudos de Sato et al. 2015 e Saito-Murakami et al. 2020, estabeleceram o mesmo protocolo de tratamento para o grupo biofeedback auditivo (BF-A): dois dias consecutivos de intervenção durante o dia, e no período da noite a gravação do sinal eletromiográfico. No estudo de 2015, houve diminuição da atividade tônica diurna e noturna no grupo BF-A, contudo não foi estatisticamente significativa. Além disso, não há resultados comparando ao grupo controle. Enquanto que estudo de 2020, houve diminuição significativa entre os grupos em relação aos eventos fásicos noturnos. Ambos os desfechos foram reavaliados uma semana após as intervenções.

O protocolo de Watanabe et al. 2011 preconizou também dois dias consecutivos de tratamento, com reavaliação dos desfechos no dia seguinte ao fim das sessões. Não há informações sobre os resultados entre os grupos, mas houve redução estatisticamente significativa da atividade fásica e tônica diurna no grupo BF-A.

O estudo de Wieselmann-Penker et al., 2001 também verificou a redução da atividade muscular de masseter e temporal (bilateralmente) após três sessões com o *biofeedback* visual (BF-V), sendo mais eficaz que a eletroestimulação transcutânea (TENS) imediatamente após o tratamento. Para o grupo BF-V, trata-se de um protocolo de relaxamento de 20 minutos dos músculos mastigatórios observando o sinal visual; enquanto que grupo TENS recebeu o tratamento convencional, também durante 20 minutos. As duas intervenções foram aplicadas uma vez durante três semanas.

1.5 OUTRAS ABORDAGENS UTILIZADAS NO MANEJO DO BRUXISMO DE VIGÍLIA

O bruxismo de vigília é uma condição clínica que afeta as regiões de cabeça e pescoço, ocasionando em fadiga, rigidez e dor muscular (NYKÄNEN et al., 2022). Como forma de amenizar esses sintomas, há diferentes opções de manejo: placa oclusal associada à farmacoterapia (DALEWSKI et al., 2019) toxina botulínica (DE LA TORRE CANALES et al., 2017; KIM, 2020) e intervenções fisioterapêuticas, sendo incluídos a eletroterapia, acupuntura e exercícios terapêuticos (AMORIM et al., 2018; JADIDI et al., 2013; MAKINO et al., 2014).

1.5.1 Toxina botulínica

A toxina Botulínica (TB) é uma neurotoxina, produzida pela bactéria *Clostridium Botulinum*, que age sobre a placa neuromuscular, bloqueando a ligação da acetilcolina, impedindo a contração muscular (RASETTI-ESCARGUEIL; POPOFF, 2019). Sendo o sorotipo A mais utilizado para fins terapêuticos, como na redução da dor (MATAK et al., 2019; YOSHIDA, 2021).

A aplicação de uma dose baixa de toxina botulínica A (TB-A) no bruxismo tem como objetivo reduzir a frequência dos episódios de bruxismo, diminuir os níveis de dor e força de mordida (FERNÁNDEZ-NÚÑEZ; AMGHAR-MAACH; GAY-ESCODA, 2019; KAYA; ATAOGU, 2021). Além disso, é capaz de reduzir a dor crônica de masseter e temporal após 15 dias da aplicação, mantendo o efeito em até 90 dias, em pacientes com bruxismo de vigília (DE LIMA et al., 2021). Contudo, não há

informações sobre possíveis efeitos adversos causados pela TB nessa população o que causa bastante controvérsias sobre sua aplicação, dosagem e periodicidade.

Uma revisão sistemática recomenda o uso da BT-A como segura e eficaz no manejo do bruxismo (FERNÁNDEZ-NÚÑEZ; AMGHAR-MAACH; GAY-ESCODA, 2019), apesar da maioria dos estudos incluídos apresentarem alto a moderado risco de viés relacionados à alocação e cegamento dos pacientes e pesquisadores. Enquanto que outra revisão traz resultados inconclusivos sobre a real eficácia da BT-A devido à baixa qualidade de evidencia dos estudos analisados e impossibilidade de comparação entre os resultados, pois os estudos são bastante heterogêneos (ÅGREN; SAHIN; PETTERSSON, 2020). Há resultados promissores e a TB-A pode ser considerada como opção de tratamento (MATUSZ et al., 2022), mas devido a possíveis efeitos colaterais, tais como desconforto ao mastigar e paralisia facial temporária recomenda-se optar primeiro por estratégias mais conservadoras como a autogestão e fisioterapia (PATEL; CARDOSO; MEHTA, 2019).

A Sociedade Brasileira De Disfunção Temporomandibular E Dor Orofacial (SBDOF) publicou em 2016 uma declaração sobre a utilização da TB-A em distúrbios relacionados à DTM, dor orofacial e bruxismo. Sobre o bruxismo de vigília, não há recomendações da utilização da TB-A, sendo mais indicado terapias comportamentais (JUNIOR et al., 2016). Visto a aplicação da TB pode provocar atrofia muscular neurogênica devido ao desuso (MATHEVON et al., 2015) e possíveis casos de osteopenia na cabeça da mandíbula, causa por desequilíbrio metabólico ósseo (RAPHAEL et al., 2014).

1.5.2 Placa oclusal

Outra opção de manejo utilizada por cirurgiões dentistas é a placa oclusal (PO). Ela é comumente utilizada para relaxar os músculos mastigatórios, evitar possíveis dores de cabeça e prevenir lesões dentárias (CROUT, 2017). No bruxismo, é capaz de evitar deformidades na articulação temporomandibular (ATM), reduzindo a carga sobre ela (GHOLAMPOUR; GHOLAMPOUR; KHANMOHAMMADI, 2019). Ressalta-se que a maior parte das placas oclusais não trata diretamente o bruxismo, visto que elas minimizam os danos de forma mecânica, evitando o contato dos dentes (MINAKUCHI et al., 2022).

Um ensaio clínico realizado na Alemanha comparou a eficácia de dois tipos de placa oclusal: uma convencional de acrílico (grupo controle) e um *splint biofeedback* (grupo experimental), com sensor sensível à pressão integrado à superfície oclusal. Após três meses de intervenção, o grupo que utilizou o *splint biofeedback* foi superior à placa convencional na redução da duração de eventos fásicos no bruxismo do sono, bem como melhora do bem-estar dos pacientes (BERGMANN et al., 2020).

A utilização de placa oclusal também pode interferir na qualidade de sono de indivíduos com bruxismo do sono, porém com resultados adversos entre os estudos. Num estudo crossover com 21 pacientes, relataram melhor conforto durante o sono ao utilizar a PO (ABE et al., 2022). Enquanto que alguns indivíduos acham inconveniente o uso das placas (MATUSZ et al., 2022; MINAKUCHI et al., 2022), podendo ocasionar em má qualidade do sono.

Apesar dos possíveis benefícios da placa oclusal, alguns estudos apontam que não há evidência suficiente para comprovar sua no manejo do bruxismo.

Segundo uma revisão sistemática (HARDY; BONSOR, 2021), há fraca à moderada evidência que as placas oclusais oferecem benefícios no tratamento do bruxismo quando comparada a terapia cognitivo comportamental, TENS, outros tipos de placa, medicação ou nenhuma intervenção. Isto se deve ao viés de cegamento e randomização, pouca clareza sobre perdas de seguimento e pequeno tamanho amostral presente na maior parte dos estudos.

Visto que as placas oclusais são opções de manejo mais comum ao bruxismo do sono, resultados sobre a sua utilização no bruxismo de vigília é escassa na literatura.

1.5.3 Farmacoterapia

Medicamentos como analgésicos, sedativos, ansiolíticos, antidepressivos, e os relaxantes musculares podem amenizar o bruxismo (DE BAAT et al., 2021). Por estar fortemente associado à ansiedade (HILGENBERG-SYDNEY et al., 2022; MACHADO et al., 2020), o bruxismo de vigília pode ser manejado tratando os sintomas relacionados à essa condição psicológica.

Num relato de caso, o uso de doses diárias de 375 mg de Pregabalina reduziu os episódios de bruxismo de vigília numa mulher de 21 anos, com diagnóstico prévio

de transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e alto nível de ansiedade desde a infância (TECCO; TECCO, 2020).

Assim como demonstrado numa pequena série de quatro casos, a administração de Buspirona se mostrou eficaz na redução dos episódios de bruxismo de vigília em dois pacientes (KOWACS et al., 2021). Porém, deve-se levar em consideração efeitos colaterais como tonturas e náuseas, vertigens, dores de cabeça e nervosismo (DE BAAT et al., 2021).

Sintomas de depressão também são observados em pacientes com bruxismo de vigília (MACHADO et al., 2020). Fármacos como Gabapentina e Clozapina possuem fortes indicações no manejo do bruxismo do sono, mas não no bruxismo de vigília. Contudo, alguns antidepressivos da classe dos inibidores seletivos da recaptação de serotonina (ISRS) pode induzir ou agravar o bruxismo do sono e vigília como Citalopram, Fluoxetina, Sertralina, entre outros. Logo, a prescrição de antidepressivos para indivíduos com sintomas de depressão e presença de bruxismo deve ser analisada cuidadosamente.

Numa recente *overview* (MATUSZ et al., 2022), há recomendação da utilização de anti-inflamatórios não esteroides (AINES) para redução da dor e tolperisona (relaxante muscular esquelético) com objetivo impedir o aumento do tônus muscular. Contudo, devido à falta de fortes evidências e estudos com amostras robustas e homogêneas, não é possível concluir que há medicações que atenuem o bruxismo de vigília (DE BAAT et al., 2021; MATUSZ et al., 2022).

1.5.4 Terapias comportamentais

Além das medicações, intervenções comportamentais como aconselhamento psicológico, psicoterapia, terapia de hipnose, terapia cognitivo comportamental, controle do estresse e técnicas de relaxamento podem ajudar no manejo do bruxismo (MATUSZ et al., 2022).

A terapia cognitivo comportamental (TCC), utilizada por psicólogos, é uma abordagem terapêutica direcionada para o problema, com colaboração paciente e terapeuta, onde comportamentos e percepções aprendidos de forma disfuncional, podem ser desaprendidos (FENN; BYRNE, 2013); sendo considerada a intervenção mais indicada no manejo de transtorno de ansiedade (BORZA, 2017; LI et al., 2021).

Mesmo que existam diferentes tipos de técnicas dentro da TCC, elas se mostraram igualmente efetivas na diminuição dos sintomas de transtorno de ansiedade generalizada (TAG) num grupo de 75 pessoas, sendo na sua maioria (n=60) mulheres (STEFAN et al., 2019).

Logo, trata-se de uma alternativa também no manejo do bruxismo de vigília. Ensaio clínico concluiu que, quando aplicada em conjunto com a placa oclusal, a TCC foi capaz de promover o relaxamento muscular em pacientes com bruxismo (TRINDADE; ORESTES-CARDOSO; DE SIQUEIRA, 2015). Visto que a placa oclusal evita apenas o desgaste dentário (MINAKUCHI et al., 2022), é necessário que também haja mudanças nos comportamentos e pensamentos disfuncionais que geram esse apertamento dos dentes durante o dia, caracterizado pelo bruxismo de vigília.

A diminuição dos sintomas da depressão também pode ocorrer após tratamento com terapia cognitiva baseada em *mindfulness* (TCMD) e com *mindfulness* isolado (LEE; CHO, 2021). A TCMD adiciona a “concentração” à TCC, onde o indivíduo deve tornar-se consciente sobre os fatores que estão gerando os pensamentos ansiosos ou de ruminação, sem julgamento, enquanto prestam atenção à respiração.

Durante o *mindfulness*, diversas áreas do cérebro responsáveis pelo controle emocional participam desse processo. Comparado com o grupo controle, que não recebeu intervenção, aqueles que praticavam *mindfulness* reduziram a dor em 22% e sintomas de ansiedade em 29%, havendo ativação do córtex cingulado anterior durante a atenção plena (GARD et al., 2012). Foi observado num grupo de 15 pacientes com TAG, uma menor ativação da amígdala após protocolo de oito semanas de intervenção com *mindfulness* (HÖLZEL et al., 2013). Contudo, o mecanismo capaz de induzir mudanças dessas áreas cerebrais ainda não está totalmente esclarecido (LEE; CHO, 2021).

Outras alternativas de terapias comportamentais encontradas na literatura são as estratégias de autogestão. Quatorze mulheres com DTM crônica e bruxismo de vigília participaram de um programa de aconselhamento e autogerenciamento. Após dois meses de intervenção, houve redução da dor facial e da sensibilidade dos músculos mastigatórios (DONNARUMMA et al., 2022).

Numa revisão sistemática recente, mostrou que entre os 26 estudos incluídos, 10 utilizaram ambientes de aconselhamento online e produziram efeitos significativamente positivos sobre os sintomas de depressão e ansiedade, havendo

mais adesão ao tratamento (PAALIMÄKI-PAAKKI et al., 2022). Esse tipo de ambiente parecer ser mais atrativo pois possui materiais de alta qualidade com diversos elementos de multimídia e dinamismo, proporcionando atividades com maior participação e conforto ao paciente. Entretanto, os estudos possuem riscos de viés relacionados à cegamento dos participantes e pesquisadores, bem como no sigilo de alocação e dados dos resultados incompletos.

Estudantes universitários dos Estados Unidos (n= 51,922) que receberam sessões de aconselhamento, experimentaram melhoras dos sintomas de ansiedade e depressão ao longo de 12 sessões (NIILEKSELA; GHOSH; JANIS, 2021). A partir desses aconselhamentos, há aproximação do paciente com o profissional; bem como esclarecimentos sobre o diagnóstico, diminuindo o medo e insegurança sobre a condição clínica (STONEROCK; BLUMENTHAL, 2017).

A musicoterapia também se mostra promissora no tratamento do BV. Num estudo experimental, 14 indivíduos do sexo feminino foram submetidos à uma sessão de audição musical guiada (GML) (IMBRIGLIO et al., 2020). Trata-se de uma intervenção musical baseada em modulação do humor, frequentemente utilizada na redução da dor, do estresse e melhora do humor (LEE, 2016; THOMA et al., 2015). As participantes passaram por quatro auditórios diferentes: um funcionou como sala controle, onde não havia música; nos outros três havia música estressante, relaxante e a favorita da participante. O tempo em cada auditório foi de 15 minutos, totalizando 60 minutos de intervenção. Ao final da intervenção, notou-se redução da atividade eletromiográfica durante os episódios de bruxismo de vigília (IMBRIGLIO et al., 2020).

Apesar do mecanismo de ação da musicoterapia no bruxismo de vigília não estar totalmente esclarecido, há a hipótese o aumento do recrutamento de dopamina regule o estresse e humor, proporcionando maior relaxamento (BLUM et al., 2017). Ainda assim, são necessários mais estudos que comprovem sua eficácia nessa população.

1.5.5 Abordagens fisioterapêuticas que não incluem o *biofeedback*

A atuação na fisioterapia no manejo e tratamento de condições orofaciais vem se estabelecendo ao longo dos anos. Seja na utilização da eletroterapia para redução da dor e tensão muscular em indivíduos com disfunção temporomandibular (DE CASTRO-CARLETTI et al., 2023); na mobilização articular e terapia manual,

intervenções promissoras para DTM, mialgias e artralguas orofaciais (DE MELO et al., 2020; SHIMADA et al., 2019); bem como, na aplicação de exercícios que pode ser capaz de aumentar imediatamente amplitude de movimento de abertura da boca e reduzir a mialgia (SAKAGUCHI et al., 2022).

Em relação ao bruxismo, os estudos na área da fisioterapia orofacial são focados, em sua maioria, no tratamento do bruxismo do sono. Sendo escassos os estudos sobre a atuação das intervenções fisioterapêuticas no manejo do bruxismo de vigília em adultos.

Uma revisão sistemática investigou o efeito de exercícios terapêuticos, acupuntura, eletroterapia e massagem na redução dos sinais e sintomas do bruxismo de forma geral (AMORIM et al., 2018). Contudo, a maioria dos estudos incluídos nessa revisão possuem alto risco de viés e baixa qualidade metodológica. Pontuando de 0 a 4 na escala PEDro pois há pouca ou nenhuma informação sobre a randomização, cegamento e perda de seguimento.

- **Terapia Manual**

A terapia manual combinada (TM) com o uso de placa oclusal (PO) foi capaz de reduzir sintomas da DTM em pacientes com bruxismo do sono (DE PAULA GOMES et al., 2014), mas não foi relevante na redução da atividade muscular mastigatória. Outro estudo realizado por De Paula Gomes et al., 2015, também foi verificada a eficácia da combinação TM+PO na qualidade de vida dos pacientes com bruxismo do sono e DTM. Havendo melhora dos aspectos de funcionamento físico, estado geral de saúde, vitalidade e saúde emocional e mental (GOMES et al., 2015). Ambos os estudos preconizaram o mesmo protocolo de tratamento: foram realizadas 12 sessões de massagem terapêutica, ocorrendo três vezes por semana, com duração de 30 minutos cada sessão. A massagem consistia em deslizamento e amassamento dos músculos masseter e temporal anterior bilateralmente, realizado por um fisioterapeuta treinado. Enquanto que a placa oclusal deveria ser usada durante o sono, todos os dias durante as quatro semanas.

Volkan-Yazici et al., 2021 agrupou pacientes com bruxismo (no geral) em dois tratamentos: TM e uma combinação de TM com *Kinesio Taping* (KT). O protocolo da TM consistia em liberação miofascial extraoral de masseteres e

temporais, técnicas de amassamento, fricção e dígito-pressão também foram aplicadas na região cervical. Além disso, foram realizados exercícios ativos e passivos dos músculos masseteres, temporais, digástricos e pterigoideos; assim como mobilizações cervicais. Duas fitas do KT foram cortadas com 2,5 cm de largura cada, aplicadas de forma cruzada sobre a área muscular do masseter (bilateralmente) com tensão de 0-5%.

A sessão de terapia manual durou 30 minutos e o KT era aplicado imediatamente após o término. O paciente era orientado a permanecer com as bandagens por 45 minutos; logo em seguida os desfechos de limiar de dor à pressão, espessura e tensão muscular de masseter foram analisados.

Nessa única sessão, houve redução significativa da tensão e espessura muscular de masseter bilateralmente, a favor do grupo que realizou a terapia combinada. Contudo, baseado na análise do risco de viés (STERNE et al., 2019), esse estudo possui algumas preocupações acerca do processo de randomização e mensuração dos desfechos, assim como alto risco de viés sobre os resultados reportados. Logo, as escolhas desses protocolos de tratamento devem ser aplicadas com algumas observações.

A aplicação de técnicas da TM é capaz de reduzir dores e inibição de espasmos musculares agindo sobre a excitabilidade do motoneurônio; bem como melhora do controle motor por repercussão no sistema nervoso autônomo. Ou seja, os efeitos da TM abrangem tanto os sistemas periféricos quanto centrais (NOGUEIRA, 2017). Entretanto, esses benefícios especificamente na população com bruxismo de vigília ainda são pouco explorados.

- **Exercícios terapêuticos**

Trata-se de um protocolo com diversos exercícios, tendo como objetivo o alívio da dor, aumento da circulação sanguínea local, diminuição da tonicidade muscular e melhora do metabolismo (ALBERTIN et al., 2010; PIERSON, 2011). Um ensaio clínico protocolou um programa de exercícios para cervicalgia somados à terapia manual mais exercícios terapêuticos direcionados à ATM. Com duas sessões semanais durante 21 dias e após um mês da intervenção, houve redução significativa da intensidade da dor, da incapacidade cervical e

o aumento da amplitude de movimento da ATM em indivíduos adultos com cervicalgia e DTM nos dois momentos de reavaliação (GHODRATI et al., 2020)

O exercício terapêutico também atua sobre sintomas psicossomáticos como ansiedade, estresse e depressão (BRICCA et al., 2020; COONEY et al., 2013; TEJERA et al., 2020), diagnósticos frequentemente presente em pessoas com bruxismo de vigília (CERQUEIRA et al., 2021; MANFREDINI et al., 2016).

Num protocolo de tratamento proposto por Urça et al., 2022, 58 indivíduos com bruxismo (sem diferenciação entre bruxismo do sono ou vigília) foram divididos em dois grupos: o controle recebeu orientações sobre autocuidado e o grupo intervenção realizou, além do autocuidado, exercícios 6x6 de Rocabado por seis dias, durante 8 semanas (UÇAR et al., 2022).

Uma revisão sistemática com meta-análise demonstrou que tanto a terapia manual quanto exercícios terapêuticos reduzem a dor miofascial dos músculos mastigatórios e cervicais, aumento da amplitude de movimento da ATM e aumento de limiar de dor a pressão dos músculos masseter e temporal (LA TOUCHE et al, 2020).

Ainda que seja evidente os benefícios de programas de exercícios terapêuticos, há poucos estudos que investiguem sua eficácia nos sinais e sintomas do bruxismo de vigília.

- **Eletrotermofototerapia**

Considerando os sinais e sintomas do bruxismo de vigília como dor muscular mastigatória, cervicalgia e limitação de amplitude de movimento (LAVIGNE et al., 2008; MOLINA et al., 2013; SHETTY et al., 2010), o fisioterapeuta tem à disposição equipamentos podem auxiliar na redução desses sintomas: ultrassom terapêutico, TENS e laserterapia. Entretanto, a utilização desses métodos de tratamento aparentemente não são escolhas principais no manejo do bruxismo de vigília.

Uma meta-análise sobre a eficácia do ultrassom terapêutico (US) na cervicalgia parece ser capaz de reduzir a dor muscular, quando comparado ao sham, ou seja, intervenção placebo (QING et al., 2021). Porém, essa revisão ressalta que os 20 estudos incluídos são bastante heterogêneos,

impossibilitando uma conclusão clara sobre o efeito do US. Tratando-se do bruxismo de vigília, não há estudos com essa população.

Ao contrário do US, a eletroestimulação transcutânea (TENS) é mais utilizado no manejo de sintomas do bruxismo. Como citado previamente, o TENS comparado ao Biofeedback não foi superior na redução da atividade muscular de masseter e temporal (WIESELMANN-PENKNER et al., 2001). Enquanto que Beril e colaboradores (2008) mostraram que aplicação de 30 minutos de TENS em cinco dias da semana, durante quatro semanas, foi mais eficaz na redução da dor imediatamente após o tratamento e com follow-up de um mês, quando comparado ao uso de placa oclusais (BERIL et al., 2009). Os indivíduos com bruxismo desse estudo também relataram melhora significativa na qualidade de vida utilizando o TENS e a PO. De acordo com a análise do risco de viés, o estudo de Beril et al., 2008 apresenta baixos erros metodológicos, apresentando resultados mais confiáveis.

Rajpurohit et al. 2010 encontrou resultados semelhantes ao aplicar 20 minutos de relaxamento, durante sete dias em pacientes com bruxismo (RAJPUROHIT et al., 2010). Entretanto, esse ensaio clínico apresenta moderado a alto risco de viés em todas as etapas da condução da pesquisa. Diferente do resultado anterior, Alvarez-Arenal e colaboradores (2002) o TENS não se mostrou melhor que a PO na redução dos sintomas de bruxismo (ALVAREZ-ARENAL et al., 2002). Porém, esse estudo também apresenta alto risco de viés metodológico. Sendo preciso ressaltar que esses estudos podem estar desatualizados devido o tempo de publicação.

A laserterapia de baixa potência tem mostrado resultados positivos no tratamento de outra condição orofacial como a DTM. Segundo revisão sistemática com meta-análise de Ansari e colaboradores (2022) verificou que a laserterapia é mais eficaz na redução da dor e melhora da amplitude de abertura máxima de boca, quando comparado ao US e TENS (ANSARI et al., 2022).

Uma revisão sistemática com meta-análise encontrou resultados semelhantes: o laser é mais eficaz que o TENS, à curto prazo, na redução da dor causada pela DTM. Além disso, recomenda ainda o tratamento da DTM da

laserterapia com comprimentos de onda entre 910 e 1100 (REN et al., 2022). É possível notar a eficácia do laser da redução da dor dos músculos mastigatórios, entretanto esse método de tratamento não tem sido explorado no tratamento do bruxismo de vigília.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

- Compilar e sintetizar a informação sobre a eficácia do *biofeedback* no manejo do bruxismo de vigília na população adulta, em comparação com outros tipos de tratamento.

2.2 ESPECÍFICOS

- Avaliar a qualidade metodológica e os riscos de viés dos ensaios clínicos que utilizaram o *biofeedback* como tratamento para indivíduos com bruxismo de vigília;
- Oferecer recomendações para futuras investigações e práticas clínicas nos casos de bruxismo de vigília.

3 METODOLOGIA

3.1 REGISTRO DO PROTOCOLO

O protocolo dessa revisão sistemática foi registrado no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) sob o código CRD42021227084. Sendo a pergunta condutora “Qual a eficácia do biofeedback em indivíduos com bruxismo de vigília? ”.

3.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA

Esta revisão sistemática faz parte de um projeto maior que analisa estratégias fisioterapêuticas no manejo do bruxismo; o *biofeedback* faz parte de uma destas estratégias. As pesquisas foram conduzidas por uma equipe (MAV, LB, GH, AISOS) entre 01 de Outubro de 2020 e atualizada em 12 de Julho de 2022, em cinco bases de dados: EBSCO/ CINHALL, Embase, PubMed/ Medline, Cochrane library (Wiley Interface), Web of Science (Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&H&HCI, ESCI). As pesquisas incluíram todos os termos possíveis referentes ao bruxismo devido à nova nomenclatura proposta em consenso (LOBBEZOO et al., 2018). A versão final incluiu uma extensa lista de palavras-chave sobre: bruxismo, *biofeedback*, e outras modalidades de fisioterapia. A pesquisa foi limitada a ensaios clínicos controlados e randomizados com seres humanos; e não foram aplicadas restrições de tempo ou de linguagem (Apêndice A).

3.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Os critérios utilizados para inclusão e exclusão dos estudos desta revisão sistemática seguiram os critérios baseados no formato PICOT (população, intervenção, comparação, desfecho e tipo de estudo), descritos a seguir:

3.3.1 Critérios de inclusão

População

Esta revisão sistemática incluiu estudos com adultos (18 - 59 anos) de ambos os sexos com bruxismo de vigília, diagnosticados através de avaliação física e/ou clínica realizada por um dentista ou um profissional de saúde especializado. Foram incluídos estudos que investigassem também o bruxismo do sono, caso os efeitos sobre o bruxismo de vigília pudessem ser isolados.

Intervenção

Foram incluídos estudos utilizando biofeedback como tratamento/manejo do bruxismo de vigília. Este dispositivo tem sido usado como uma abordagem cognitivo-comportamental atuando na regulação da atividade excessiva da musculatura mastigatória. O sinal utilizado pode ser auditivo e/ou visual.

Comparação

Qualquer tipo de terapia conservadora e não conservadora: tratamentos dentários (por exemplo, reabilitação oral), fisioterapia, terapia manual, exercícios, placebo, placa oclusal, intervenção psicológica, farmacoterapia, terapia cognitiva comportamental, grupo controle e outros.

Desfechos

Foram considerados desfechos relevantes como frequência da atividade muscular e/ou eventos de bruxismo (medido com eletromiografia), dor, qualidade de vida, função oral e outros. Mas não se limitando apenas a estes:

a. Desfechos primários:

Os principais desfechos esperados são a atividade muscular e eventos de bruxismo de vigília.

A **atividade muscular mastigatória** é medida por eletromiografia (EMG). É uma tecnologia usada para avaliar ou monitorar o comportamento neuromuscular. O sinal captado dos potenciais elétricos que os músculos emitem durante uma atividade.

Enquanto que, **os eventos de bruxismo** podem ser medidos pelo número de eventos fásicos e/ou tônicos e/ou frequência de mordida por minuto registrada com EMG. Esta informação é baseada no limiar avaliado no início, geralmente repetido por 3 vezes com a contração voluntária máxima (100% MVC).

Todos estes resultados devem ser analisados durante o dia.

b. Desfechos secundários:

Os desfechos secundários como: dor, qualidade de vida, função mandibular, variedade de movimentos e aspectos psicológicos podem ser relatados.

A **intensidade da dor** pode ser medida utilizando as seguintes ferramentas: Escala Analógica Visual (EVA), Escala de Classificação Visual (VRS) ou escalas gráficas. Ambas as ferramentas representam a dor de diferentes maneiras. Por exemplo, a EVA apresenta uma linha com descritores nas extremidades ("dor" e "dor extrema"), que deve ser marcada com um ponto que representa a dor do indivíduo. Com o VRS, deve-se escolher um número que represente o nível de dor do participante (por exemplo, 0-100). As escalas gráficas definem a dor por níveis (leve, moderada e severa) de acordo com desenhos (por exemplo, faces) que indicam o nível de dor do paciente.

A **qualidade de vida** é medida com ferramentas que avaliam os aspectos físicos, sociais e funcionais dos indivíduos, medindo o nível de bem-estar. Este resultado pode ser avaliado pelo questionário de Estudo de Resultados Médicos (SF-36), questionário de forma curta OHIP (OHIP-14), questionário de Qualidade de Vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL-BREF) e outros.

A **função mandibular** pode ser medida utilizando a Escala de Limitação da Função Mandibular (JFLS), uma escala que avalia a limitação funcional geral do sistema mastigatório, além da intensidade da dor e do estado de incapacidade (sem limitação - limitação significativa). Outro questionário utilizado é o Questionário de Limitação da Função Mandibular (MFIQ), que utiliza um sistema de pontuação que o caracteriza como um índice, tornando possível a classificação dos voluntários em categorias de severidade de limitação funcional.

A **Amplitude de Movimento Mandibular (AMM)** é o movimento que a articulação temporomandibular realiza (abertura, excursão lateral para a direita e esquerda e protrusão), medida entre a borda incisal dos incisivos centrais superiores e a borda incisal dos incisivos centrais inferiores. Ela pode ser medida usando uma régua milimetrada ou um paquímetro.

Aspectos psicológicos são geralmente associados ao bruxismo, por exemplo, ansiedade, depressão, estresse e também saúde mental em geral. (34-36) Algumas ferramentas são usadas para avaliar estas condições separadamente ou em conjunto: Escala de Ansiedade Hospitalar e Depressão - HADS, (37) Escala de

Estresse Percebido (PSS-10),(38) Inventário de Ansiedade Traço-Estado,(39) Inventário de Depressão de Beck (BDI)(40) e outras.

Estudos

Foram incluídos ensaio clínico randomizados e controlados.

3.3.2 Critérios de exclusão

População

Crianças (< 18 anos) ou idosos (≥ 60) com:

- Doenças neurológicas, reumáticas, vasculares, metabólicas; câncer; condições de dor neuropática; refluxo gastroesofágico.
- Diagnóstico do bruxismo do sono; utilização de *biofeedback* em pessoas com outros diagnósticos orofaciais (DTM, dores orofaciais, dores de cabeça).
- Cirurgia orofacial prévia.

Intervenção

Se o *biofeedback* foi combinado com outras terapias, mas o seu efeito não pode ser isolado, o estudo foi excluído.

Comparação

Se não houver grupo de comparação.

Desfechos

Não se aplica

Estudos

Serão também excluídos protocolos de ensaios clínicos, estudos transversais, estudos de casos controle, estudos prospectivos, revisões (narrativas e sistemáticas), estudos qualitativos, comentários, cartas ao editor.

3.4 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Os resultados da investigação foram compilados no software ENDNOTE e depois importados para a Covidence (www.covidence.org), plataforma utilizada para

triagem de estudos. Todos os estudos que foram duplicados, selecionados e removidos estão compilados no fluxograma do PRISMA (PAGE et al., 2021). Dois revisores independentes examinaram os títulos e resumos de todos os resultados da pesquisa, baseados nos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Subsequentemente, o texto completo dos artigos relevantes foi analisado separadamente. Possíveis comentários foram sempre cegos às decisões um do outro. Na ocorrência de quaisquer conflitos no processo de seleção dos estudos, realizou-se uma reunião de consenso com um terceiro revisor (autor sênior desta revisão).

3.5 EXTRAÇÃO DE DADOS

A planilha de extração de dados foi criada no software Microsoft Excel (Microsoft Corporation 2007). Um revisor independente extraiu as informações de cada estudo. Um segundo revisor verificou a consistência e integralidade dos dados. Os dados extraídos incluíram informação sobre os objetivos, tipo do estudo, recrutamento e alocação de participantes, critérios diagnósticos para o bruxismo de vigília, e detalhes dos grupos de comparação. Também, descrição sobre o *biofeedback* (tipo de *feedback*, duração e frequência da intervenção, acompanhamento dos participantes); número de participantes em cada fase (perdas e desistências); desfechos primários e secundários com ferramentas utilizadas para avaliação destes. Os resultados foram expressados em média e desvio padrão (DP) mediana e intervalo de confiança (IC), pré e pós tratamento. Foram também extraídas conclusões relacionadas aos resultados de cada estudo.

3.6 AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS

A *Cochrane risk-of-bias tool* (RoB 2) foi utilizada para avaliar o risco de viés dos ensaios clínicos randomizados incluídos nesta revisão sistemática. Publicada em 2019 (STERNE et al., 2019), RoB 2 está estruturada num conjunto fixo de domínios que julgam uma série de questões especificadas no quadro 2. O julgamento pode ser "baixo" ou "alto" risco de enviesamento, ou pode expressar "algumas preocupações (pouco claras)":

- Elevado risco de viés (*High risk of bias*): Se o estudo tiver um elevado viés em pelo menos um domínio ou apresentar múltiplos “*some concerns*”, reduzindo substancialmente a confiança no resultado.
- Risco de viés pouco claro (*Some concerns*): Se o estudo não for claro em pelo menos um domínio, e apresentar baixo risco nos outros domínios.
- Baixo risco de viés (*Low risk of bias*): Se o estudo tiver um baixo risco de viés em todos os domínios.

Quando ocorreram impasses em relação ao julgamento de cada domínio, os revisores resolvem por consenso. Quando o acordo não foi possível, uma terceira pessoa independente foi convidada a resolver e tomar a decisão final.

Quadro 2. Domínios da ferramenta Cochrane Risk of Bias (RoB 2.0)

Domínio	Descrição
Viés decorrente do processo de randomização	Avalia se a alocação dos participantes foi aleatória, com cegamento e se as diferenças iniciais entre os grupos interferiram na randomização.
Viés devido a desvios das intervenções planejadas	Avalia se os participantes e equipe estavam cientes da intervenção atribuída.
Viés devido à ausência de dados dos desfechos	Avalia se os resultados dos desfechos estavam disponíveis para quase ou todos os participantes, levando em consideração a perda de seguimento.
Viés na mensuração dos desfechos	Avalia o método de mensuração dos desfechos, se o método diferia entre os grupos, e se os avaliadores dos desfechos sabiam das intervenções utilizadas nos grupos.
Viés na seleção do resultado relatado	Avalia se o resultado quantitativo apresentado para os desfechos foi selecionado com base em sua direção, magnitude ou significância estatística.

Fonte: (HIGGINS et al., 2022)

3.7 AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE EVIDÊNCIA DOS ESTUDOS (GRADE)

O nível de qualidade de evidências foi avaliado através do GRADE (Classificação de Recomendações, Avaliação, Desenvolvimento e Avaliação) (GUYATT et al., 2008). Esse sistema de graduação varia entre evidência alta, moderada, baixa e muito baixa considerando cinco domínios: limitação do estudo (study limitation), inconsistência (inconsistency), imprecisão (imprecision), direcionamento (indirectness) e viés de publicação (publication bias) (LEMOS, 2018).

3.8 SÍNTESE DOS RESULTADOS

A síntese dos dados foi feita de forma narrativa. As informações dos estudos incluídos nessa revisão foram organizadas em tabelas, com resumo dos resultados. A apresentação dos dados foi realizada baseada nos desfechos e comparação entre os grupos de interesse.

Sendo possível encontrar nas tabelas as características da população (sexo, idade, diagnóstico), os grupos de comparação (biofeedback vs outras intervenções) e os resultados dos desfechos analisados pelos estudos (atividade muscular, dor).

A análise estatística foi realizada utilizando o software Review Manager (RevMan) versão 5.3. Sendo apresentado a diferença de médias (DM) para as variáveis contínuas, com intervalo de confiança (IC) de 95%. A heterogeneidade é calculada pelo I^2 , sendo 0% a 40%: pode não ser importante; 30% a 60%: pode representar uma heterogeneidade moderada; 50% a 90%: pode representar uma heterogeneidade substancial; 75% a 100%: heterogeneidade considerável (HIGGINS et al., 2022; PEREIRA; GALVÃO, 2014).

Os resultados do risco de viés (Rob2) e do nível da qualidade de evidência dos estudos (GRADE) estão representadas de forma descritiva e condensadas em tabelas para melhor análise.

4 RESULTADOS

A presente dissertação apresenta como resultados, o seguinte artigo:

ARTIGO 1 – Effectiveness of biofeedback in individuals with awake bruxism compared to other types of treatment: A Systematic Review (Apêndice B)

Revista: International Journal of Environmental Research and Public Health.

Qualis: A1

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *biofeedback* parece ser capaz de reduzir o nível de atividade muscular mastigatória em adultos com bruxismo de vigília. Contudo, o pequeno número de estudos publicados, a baixa qualidade de evidência dos estudos incluídos e o alto risco de viés observado não permitem que esse procedimento seja considerado eficaz para o bruxismo de vigília.

Cabe salientar que os estudos incluídos nessa revisão investigaram esse desfecho apenas a curto prazo. Recomenda-se, portanto, que os próximos ensaios clínicos tenham amostras mais robustas e conduzidos com altos padrões metodológicos, evitando importantes enviesamentos como randomização e cegamento inadequados, e desvios relacionados ao tratamento.

Ademais, recomendamos que outros desfechos clinicamente relevantes sejam investigados, além da atividade muscular mastigatória, tais como dor, qualidade de vida, incapacidade, entre outros. Havendo acompanhamento dos pacientes não só a curto prazo, como identificado nos estudos incluídos, mas também a longo prazo.

IMPLICAÇÕES PARA PRÁTICA CLÍNICA E DE PESQUISA EM FISIOTERAPIA

Episódios de hiperatividade muscular mastigatória com manifestações de rigidez, apertamento ou ranger de dentes tem sido cada vez mais frequentes na atualidade. Esse fato tem aumentado a busca da população por tratamento. Sendo assim, o estudo contribui para que fisioterapeutas e outros profissionais de saúde que trabalham na área orofacial possam compreender melhor o cenário de evidências científicas atuais sobre o papel do *biofeedback* e tomar decisões sobre o uso dessa ferramenta no manejo do bruxismo de vigília à curto prazo.

Ao sintetizar a informação sobre a eficácia do *biofeedback* no manejo do bruxismo de vigília, esse estudo contribui com a pesquisa científica visto que, até o momento, as revisões sistemáticas encontradas na literatura incluíram apenas indivíduos com bruxismo do sono.

É importante que na tomada de decisões clínicas, os profissionais da fisioterapia e da área de saúde em geral investiguem a influência de outros aspectos associados ao bruxismo de vigília tais como níveis de ansiedade e/ou estresse,

cronicidade da condição clínica, o interesse e preferências do paciente ao realizar o tratamento fisioterapêutico. Sendo assim, recomendamos que os profissionais que atuam nessa área, tomem suas decisões terapêuticas considerando as evidências científicas disponíveis, sua experiência e as preferências dos pacientes.

AGRADECIMENTOS

Ao financiamento da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco - FACEPE no período de maio/2021 a janeiro/2023.

REFERÊNCIAS

- ABE, S. et al. Sleep Quality and Comfort Reported by Sleep Bruxism Individuals Wearing the Occlusal Splint and Mandibular Advancement Splint: Revisiting Two Crossover Studies. **The International journal of prosthodontics**, dez. 2022.
- ÅGREN, M.; SAHIN, C.; PETTERSSON, M. The effect of botulinum toxin injections on bruxism: A systematic review. **Journal of oral rehabilitation**, v. 47, n. 3, p. 395–402, mar. 2020.
- ALBERTIN, A. et al. The effect of manual therapy on masseter muscle pain and spasm. **Electromyography and clinical neurophysiology**, v. 50, n. 2, p. 107–112, mar. 2010.
- ALLEN, A. J.; LEONARD, H.; SWEDO, S. E. Current knowledge of medications for the treatment of childhood anxiety disorders. **Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry**, v. 34, n. 8, p. 976–986, ago. 1995.
- ALVAREZ-ARENAL, A. et al. Effect of occlusal splint and transcutaneous electric nerve stimulation on the signs and symptoms of temporomandibular disorders in patients with bruxism. **Journal of oral rehabilitation**, v. 29, n. 9, p. 858–863, set. 2002.
- AMORIM, C. F. et al. Behavior analysis of electromyographic activity of the masseter muscle in sleep bruxers. **Journal of bodywork and movement therapies**, v. 14, n. 3, p. 234–238, jul. 2010.
- AMORIM, C. S. M. et al. Effect of Physical Therapy in Bruxism Treatment: A Systematic Review. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 41, n. 5, p. 389–404, 2018.
- ANSARI, S. et al. Comparative efficacy of low-level laser therapy (LLLTT) to TENS and therapeutic ultrasound in management of TMDs: a systematic review & meta-analysis. **Cranio : the journal of craniomandibular practice**, p. 1–10, mar. 2022.
- BAAD-HANSEN, L. et al. To what extent is bruxism associated with musculoskeletal signs and symptoms? A systematic review. **Journal of oral rehabilitation**, v. 46, n. 9, p. 845–861, set. 2019.
- BAKKE, M. et al. Salivary cortisol level, salivary flow rate, and masticatory muscle activity in response to acute mental stress: a comparison between aged and young women. **Gerontology**, v. 50, n. 6, p. 383–392, 2004.
- BEDDIS, H.; PEMBERTON, M.; DAVIES, S. Sleep bruxism: an overview for clinicians. **British dental journal**, v. 225, n. 6, p. 497–501, set. 2018.
- BENJAMINSE, A. et al. Motor learning strategies in basketball players and its implications for ACL injury prevention: a randomized controlled trial. **Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA**, v. 25, n. 8, p.

2365–2376, ago. 2017.

BERGMANN, A. et al. Effect of treatment with a full-occlusion biofeedback splint on sleep bruxism and TMD pain: a randomized controlled clinical trial. **Clinical oral investigations**, v. 24, n. 11, p. 4005–4018, nov. 2020.

BERIL, D. et al. Comparative the Effectiveness of Occlusal Splint and TENS Treatments on Clinical Findings and Pain Threshold of Temporomandibular Disorders Secondary to Bruxism. **Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi**, v. 54, 1 jan. 2009.

BLUM, K. et al. Hypothesizing Music Intervention Enhances Brain Functional Connectivity Involving Dopaminergic Recruitment: Common Neuro-correlates to Abusable Drugs. **Molecular neurobiology**, v. 54, n. 5, p. 3753–3758, jul. 2017.

BORZA, L. Cognitive-behavioral therapy for generalized anxiety. **Dialogues in clinical neuroscience**, v. 19, n. 2, p. 203–208, jun. 2017.

BRACCI, A. et al. 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**, v. 45, n. 6, p. 423–429, 2018.

BRICCA, A. et al. The benefits and harms of therapeutic exercise on physical and psychosocial outcomes in people with multimorbidity: Protocol for a systematic review. **Journal of comorbidity**, v. 10, p. 2235042X20920458, 2020.

CASTRILLON, E. E.; EXPOSTO, F. G. Sleep Bruxism and Pain. **Dental clinics of North America**, v. 62, n. 4, p. 657–663, out. 2018.

CERÓN, L. et al. Therapies for sleep bruxism in dentistry: A critical evaluation of systematic reviews. **Dental and medical problems**, nov. 2022.

CERQUEIRA, T. R. DO C. et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Stress, Sleep, and Oral Health in University Students. **Frontiers in pain research (Lausanne, Switzerland)**, v. 2, p. 744264, 26 out. 2021.

CONTI, P. C. R. et al. Contingent electrical stimulation inhibits jaw muscle activity during sleep but not pain intensity or masticatory muscle pressure pain threshold in self-reported bruxers: a pilot study. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology & Oral Radiology**, v. 117, n. 1, p. 45–52, jan. 2014.

COONEY, G. M. et al. Exercise for depression. **The Cochrane database of systematic reviews**, v. 2013, n. 9, p. CD004366, set. 2013.

CROUT, D. K. Anatomy of an occlusal splint. **General dentistry**, v. 65, n. 2, p. 52–59, 2017.

DALEWSKI, B. et al. Comparison of Early Effectiveness of Three Different Intervention Methods in Patients with Chronic Orofacial Pain: A Randomized, Controlled Clinical Trial. **Pain Res Manag**, v. 2019, p. 7954291, 2019.

DE BAAT, C. et al. Medications and addictive substances potentially inducing or attenuating sleep bruxism and/or awake bruxism. **Journal of oral rehabilitation**, v. 48, n. 3, p. 343–354, mar. 2021.

DE CASTRO-CARLETTI, E. M. et al. Effectiveness of electrotherapy for the treatment of orofacial pain: A systematic review and meta-analysis. **Clinical rehabilitation**, p. 2692155221149350, jan. 2023.

DE LA TORRE CANALES, G. et al. Is there enough evidence to use botulinum toxin injections for bruxism management? A systematic literature review. **Clinical Oral Investigations**, v. 21, n. 3, p. 727–734, 2017.

DE LIMA, M. C. et al. Is low dose of botulinum toxin effective in controlling chronic pain in sleep bruxism, awake bruxism, and temporomandibular disorder? **Cranio : the journal of craniomandibular practice**, p. 1–8, set. 2021.

DE MELO, L. A. et al. Manual Therapy in the Treatment of Myofascial Pain Related to Temporomandibular Disorders: A Systematic Review. **Journal of oral & facial pain and headache**, v. 34, n. 2, p. 141–148, 2020.

DE PAULA GOMES, C. A. F. et al. Effects of massage therapy and occlusal splint therapy on mandibular range of motion in individuals with temporomandibular disorder: A randomized clinical trial. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 37, n. 3, p. 164–169, 2014.

DEMJAHA, G.; KAPUSEVSKA, B.; PEJKOVSKA-SHAHPASKA, B. Bruxism Unconscious Oral Habit in Everyday Life. **Open access Macedonian journal of medical sciences**, v. 7, n. 5, p. 876–881, mar. 2019.

DENIS, P. Methodology of biofeedback. **European journal of gastroenterology & hepatology**, v. 8, n. 6, p. 530–533, jun. 1996.

DIAS, G. M. et al. A Study of the Association Between Sleep Bruxism, Low Quality of Sleep, and Degenerative Changes of the Temporomandibular Joint. **The Journal of craniofacial surgery**, v. 26, n. 8, p. 2347–2350, nov. 2015.

DONNARUMMA, V. et al. Short-term Effects of a First-Line Treatment Including Counseling and Self-Management Strategies on Chronic TMD Muscle Pain and Awake Bruxism in Women. **Journal of oral & facial pain and headache**, v. 36, n. 1, p. 36–48, 2022.

FENN, K.; BYRNE, M. The key principles of cognitive behavioural therapy. **InnovAiT**, v. 6, n. 9, p. 579–585, 1 set. 2013.

FERNANDES, G. et al. Sleep bruxism increases the risk for painful temporomandibular disorder, depression and non-specific physical symptoms. **Journal of oral rehabilitation**, v. 39, n. 7, p. 538–544, jul. 2012.

FERNÁNDEZ-NÚÑEZ, T.; AMGHAR-MAACH, S.; GAY-ESCODA, C. Efficacy of botulinum toxin in the treatment of bruxism: Systematic review. **Medicina oral**,

patologia oral y cirugia bucal, v. 24, n. 4, p. e416–e424, jul. 2019.

FLUERAŞU, M. I. et al. The Epidemiology of Bruxism in Relation to Psychological Factors. **International journal of environmental research and public health**, v. 19, n. 2, p. 691, 8 jan. 2022.

FORBES, P. A.; CHEN, A.; BLOUIN, J.-S. Sensorimotor control of standing balance. **Handbook of clinical neurology**, v. 159, p. 61–83, 2018.

GAO, J. et al. Intelligent occlusion stabilization splint with stress-sensor system for bruxism diagnosis and treatment. **Sensors (Switzerland)**, v. 20, n. 1, p. 1–15, 2020.

GARD, T. et al. Pain attenuation through mindfulness is associated with decreased cognitive control and increased sensory processing in the brain. **Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991)**, v. 22, n. 11, p. 2692–2702, nov. 2012.

GHODRATI, M. et al. Adding Temporomandibular joint treatments to routine physiotherapy for patients with non-specific chronic neck pain: A randomized clinical study. **Journal of bodywork and movement therapies**, v. 24, n. 2, p. 202–212, abr. 2020.

GHOLAMPOUR, S.; GHOLAMPOUR, H.; KHANMOHAMMADI, H. Finite element analysis of occlusal splint therapy in patients with bruxism. **BMC oral health**, v. 19, n. 1, p. 205, set. 2019.

GIGGINS, O. M.; PERSSON, U. M.; CAULFIELD, B. Biofeedback in rehabilitation. **Journal of neuroengineering and rehabilitation**, v. 10, p. 60, jun. 2013.

GOMES, C. A. F. DE P. et al. Effects of massage therapy and occlusal splint usage on quality of life and pain in individuals with sleep bruxism: A randomized controlled trial. **Journal of the Japanese Physical Therapy Association**, v. 18, n. 1, p. 1–6, 2015.

GUYATT, G. H. et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 336, n. 7650, p. 924–926, abr. 2008.

HARDY, R. S.; BONSOR, S. J. The efficacy of occlusal splints in the treatment of bruxism: A systematic review. **Journal of dentistry**, v. 108, p. 103621, maio 2021.

HIGGINS, J. et al. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.3 (updated February 2022)**. Disponível em: <Available from www.training.cochrane.org/handbook>.

HILGENBERG-SYDNEY, P. B. et al. Probable awake bruxism - prevalence and associated factors: a cross-sectional study. **Dental press journal of orthodontics**, v. 27, n. 4, p. e2220298, 2022.

HÖLZEL, B. K. et al. Neural mechanisms of symptom improvements in generalized anxiety disorder following mindfulness training. **NeuroImage. Clinical**, v. 2, p. 448–

458, 2013.

HUHTELA, O. S. et al. Self-Reported Bruxism and Symptoms of Temporomandibular Disorders in Finnish University Students. **Journal of oral & facial pain and headache**, v. 30, n. 4, p. 311–317, 2016.

ILOVAR, S. et al. Biofeedback for treatment of awake and sleep bruxism in adults: systematic review protocol. **Systematic reviews**, v. 3, p. 42, 2 maio 2014.

IMBRIGLIO, T. V. et al. Music Modulates Awake Bruxism in Chronic Painful Temporomandibular Disorders. **Headache**, v. 60, n. 10, p. 2389–2405, nov. 2020.

JADIDI, F. et al. Effect of contingent electrical stimulation on jaw muscle activity during sleep: a pilot study with a randomized controlled trial design. **Acta odontologica Scandinavica**, v. 71, n. 5, p. 1050–1062, set. 2013.

JOKUBAUSKAS, L.; BALTRUŠAITYTĖ, A. Efficacy of biofeedback therapy on sleep bruxism: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 45, n. 6, p. 485–495, jun. 2018.

JUNIOR, R. L. M. et al. **DECLARAÇÃO OFICIAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E DOR OROFACIAL – SBDOF SOBRE A UTILIZAÇÃO DA TOXINA BOTULÍNICA NA ESPECIALIDADE DE DTM E DOR OROFACIAL**. [s.l: s.n.].

KAYA, D. I.; ATAOGU, H. Botulinum toxin treatment of temporomandibular joint pain in patients with bruxism: A prospective and randomized clinical study. **Nigerian journal of clinical practice**, v. 24, n. 3, p. 412–417, mar. 2021.

KHAYAT, N. et al. The prevalence of posterior crossbite, deep bite, and sleep or awake bruxism in temporomandibular disorder (TMD) patients compared to a non-TMD population: A retrospective study. **Cranio : the journal of craniomandibular practice**, v. 39, n. 5, p. 398–404, set. 2021.

KIM, S. T. Botulinum Toxin Therapy for Managing Sleep Bruxism : A Randomized and Placebo — Controlled Trial. p. 1–10, 2020.

KLASSER, G. D.; REI, N.; LAVIGNE, G. J. Sleep bruxism etiology: the evolution of a changing paradigm. **Journal (Canadian Dental Association)**, v. 81, p. f2, 2015.

KOLDENHOVEN, R. M. et al. Gait biofeedback and impairment-based rehabilitation for chronic ankle instability. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 31, n. 1, p. 193–204, jan. 2021.

KOWACS, D. P. et al. Use of Buspirone in the Treatment of Nonpharmacological Bruxism: About 4 Cases. **Clinical neuropharmacology**, v. 44, n. 6, p. 247–249, 2021.

KOYANO, K. et al. Assessment of bruxism in the clinic. **Journal of oral rehabilitation**, v. 35, n. 7, p. 495–508, jul. 2008.

KUBO, K. Y.; IINUMA, M.; CHEN, H. Mastication as a stress-coping behavior. **BioMed Research International**, v. 2015, p. 22–24, 2015.

LAMBRECHTS, G.; ISSELÉE, H. **Effectiveness of physiotherapy for patients with awake bruxism: a Systematic Review**. Disponível em: <https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42020199117>.

LAVIGNE, G. J. et al. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. **Journal of oral rehabilitation**, v. 35, n. 7, p. 476–494, jul. 2008.

LEE, J. H. The Effects of Music on Pain: A Meta-Analysis. **Journal of music therapy**, v. 53, n. 4, p. 430–477, 2016.

LEE, S.-H.; CHO, S. J. Cognitive Behavioral Therapy and Mindfulness-Based Cognitive Therapy for Depressive Disorders. **Advances in experimental medicine and biology**, v. 1305, p. 295–310, 2021.

LEMOS, A. GRADE: um sistema para graduar qualidade de evidência e força da recomendação e as implicações para a prática fisioterapêutica. **Fisioterapia Brasil**, v. 18, p. 657, 27 fev. 2018.

LEVARTOVSKY, S. et al. The Association between Emotional Stress, Sleep, and Awake Bruxism among Dental Students: A Sex Comparison. **Journal of clinical medicine**, v. 11, n. 1, p. 10, 21 dez. 2021.

LI, J. et al. Mindfulness-based therapy versus cognitive behavioral therapy for people with anxiety symptoms: a systematic review and meta-analysis of random controlled trials. **Annals of palliative medicine**, v. 10, n. 7, p. 7596–7612, jul. 2021.

LOBBEZOO, F. et al. Principles for the management of bruxism. **Journal of oral rehabilitation**, v. 35, n. 7, p. 509–523, jul. 2008.

LOBBEZOO, F. et al. Bruxism defined and graded: an international consensus. **Journal of oral rehabilitation**, v. 40, n. 1, p. 2–4, jan. 2013.

LOBBEZOO, F. et al. International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 45, n. 11, p. 837–844, 2018.

LOBBEZOO, F.; NAEIJE, M. Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 28, n. 12, p. 1085–1091, 2001.

LUCASSEN, P. J. et al. Neuropathology of stress. **Acta neuropathologica**, v. 127, n. 1, p. 109–135, jan. 2014.

MACHADO, N. A. G. et al. The association of self-reported awake bruxism with anxiety, depression, pain threshold at pressure, pain vigilance, and quality of life in patients undergoing orthodontic treatment. **Journal of applied oral science : revista FOB**, v. 28, p. e20190407, 2020.

MAKINO, I. et al. The Effects of Exercise Therapy for the Improvement of Jaw Movement and Psychological Intervention to Reduce Parafunctional Activities on Chronic Pain in the Craniocervical Region. **Pain Practice**, v. 14, n. 5, p. 413–418, 2014.

MANFREDINI, D. et al. Management of sleep bruxism in adults: a qualitative systematic literature review. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 42, n. 11, p. 862–874, nov. 2015.

MANFREDINI, D. et al. Assessment of Anxiety and Coping Features in Bruxers: A Portable Electromyographic and Electrocardiographic Study. **Journal of oral & facial pain and headache**, v. 30, n. 3, p. 249–254, 2016.

MANFREDINI, D. et al. Towards a Standardized Tool for the Assessment of Bruxism (STAB)-Overview and general remarks of a multidimensional bruxism evaluation system. **Journal of oral rehabilitation**, v. 47, n. 5, p. 549–556, 2020.

MANFREDINI, D.; LOBBEZOO, F. Relationship between bruxism and temporomandibular disorders: a systematic review of literature from 1998 to 2008. **Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics**, v. 109, n. 6, p. e26-50, jun. 2010.

MARGIS, R. et al. Relação entre estressores, estresse e ansiedade. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v. 25, n. suppl 1, p. 65–74, abr. 2003.

MATAK, I. et al. Mechanisms of Botulinum Toxin Type A Action on Pain. **Toxins**, v. 11, n. 8, ago. 2019.

MATHEVON, L. et al. Muscle structure and stiffness assessment after botulinum toxin type A injection. A systematic review. **Annals of physical and rehabilitation medicine**, v. 58, n. 6, p. 343–350, dez. 2015.

MATUSZ, K. et al. Common therapeutic approaches in sleep and awake bruxism - an overview. **Neurologia i neurochirurgia polska**, nov. 2022.

MESKO, M. E. et al. Therapies for bruxism: a systematic review and network meta-analysis (protocol). **Systematic reviews**, v. 6, n. 1, p. 4, 13 jan. 2017.

MIETTINEN, T. et al. Success Rate and Technical Quality of Home Polysomnography With Self-Applicable Electrode Set in Subjects With Possible Sleep Bruxism. **IEEE journal of biomedical and health informatics**, v. 22, n. 4, p. 1124–1132, jul. 2018.

MINAKUCHI, H. et al. Managements of sleep bruxism in adult: A systematic review. **The Japanese dental science review**, v. 58, p. 124–136, nov. 2022.

MOLINA, O. et al. Somatisation and Dissociation: A Comparison Study In Bruxers Subgroups. **Revista Neurociências**, v. 21, p. 77–84, 16 abr. 2013.

MOON, J. et al. Supra-threshold vibration applied to the foot soles enhances jump

height under maximum effort. **PloS one**, v. 17, n. 4, p. e0266597, 2022.

MORAIS, D. C. et al. Bruxismo e sua relação com o Sistema Nervoso Central: Revisão de Literatura. **Revistas**, v. 72, n. 1/2, p. 62, 2016.

NIILEKSELA, C. R.; GHOSH, A.; JANIS, R. A. Dynamic changes in generalized anxiety and depression during counseling. **Journal of counseling psychology**, v. 68, n. 1, p. 112–124, jan. 2021.

NOGUEIRA, L. Neurofisiologia da terapia manual. **Fisioterapia Brasil**, v. 9, p. 414, 30 dez. 2017.

NYKÄNEN, L. et al. Ecological Momentary Assessment of Awake Bruxism with a Smartphone Application Requires Prior Patient Instruction for Enhanced Terminology Comprehension: A Multi-Center Study. **Journal of Clinical Medicine**, v. 11, n. 12, p. 3444, 15 jun. 2022.

OHARA, H. et al. Effects of vibratory feedback stimuli through an oral appliance on sleep bruxism: a 6-week intervention trial. **Sleep & breathing = Schlaf & Atmung**, ago. 2021.

OHLMANN, B. et al. Correlations between Sleep Bruxism and Temporomandibular Disorders. **Journal of clinical medicine**, v. 9, n. 2, p. 611, 24 fev. 2020.

PAALIMÄKI-PAAKKI, K. et al. Effectiveness of Digital Counseling Environments on Anxiety, Depression, and Adherence to Treatment Among Patients Who Are Chronically Ill: Systematic Review. **Journal of medical Internet research**, v. 24, n. 1, p. e30077, jan. 2022.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, p. n71, 29 mar. 2021.

PATEL, J.; CARDOSO, J. A.; MEHTA, S. A systematic review of botulinum toxin in the management of patients with temporomandibular disorders and bruxism. **British dental journal**, v. 226, n. 9, p. 667–672, maio 2019.

PEREIRA, M. G.; GALVÃO, T. F. **Heterogeneidade e viés de publicação em revisões sistemáticas Epidemiologia e Serviços de Saúde** scielo , , 2014.

PIEKARTZ, H. VON et al. Bruxism, temporomandibular dysfunction and cervical impairments in females - Results from an observational study. **Musculoskeletal science & practice**, v. 45, p. 102073, fev. 2020.

PIERSON, M. T. Changes in Temporomandibular Joint Dysfunction Symptoms Following Massage Therapy: A Case Report. **International journal of therapeutic massage & bodywork**, v. 4, p. 37–47, 22 dez. 2011.

PRADO, I. M. et al. Possible sleep bruxism, smartphone addiction and sleep quality among Brazilian university students during COVID-19 pandemic. **Sleep science (Sao Paulo, Brazil)**, v. 15, n. 2, p. 158–167, 2022.

PRZYSTAŃSKA, A. et al. Psychosocial Predictors of Bruxism. **BioMed Research International**, v. 2019, p. 15–22, 2019.

QING, W. et al. Effect of Therapeutic Ultrasound for Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 102, n. 11, p. 2219–2230, nov. 2021.

RAJPUROHIT, B. et al. Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation and microcurrent electrical nerve stimulation in bruxism associated with masticatory muscle pain - A comparative study. **Indian Journal of Dental Research**, v. 21, n. 1, p. 104, 2010.

RAPHAEL, K. G. et al. Osteopenic consequences of botulinum toxin injections in the masticatory muscles: a pilot study. **Journal of oral rehabilitation**, v. 41, n. 8, p. 555–563, ago. 2014.

RAPHAEL, K. G.; SANTIAGO, V.; LOBBEZOO, F. Is bruxism a disorder or a behaviour? Rethinking the international consensus on defining and grading of bruxism. **Journal of oral rehabilitation**, v. 43, n. 10, p. 791–798, out. 2016.

RASETTI-ESCARGUEIL, C.; POPOFF, M. R. Antibodies and Vaccines against Botulinum Toxins: Available Measures and Novel Approaches. **Toxins**, v. 11, n. 9, set. 2019.

REN, H. et al. Comparative effectiveness of low-level laser therapy with different wavelengths and transcutaneous electric nerve stimulation in the treatment of pain caused by temporomandibular disorders: A systematic review and network meta-analysis. **Journal of oral rehabilitation**, v. 49, n. 2, p. 138–149, fev. 2022.

SAITO-MURAKAMI, K. et al. Daytime masticatory muscle electromyography biofeedback regulates the phasic component of sleep bruxism. **Journal of Oral Rehabilitation**, p. 0–3, 2020.

SAITO-MURAKAMI, K. et al. Daytime masticatory muscle electromyography biofeedback regulates the phasic component of sleep bruxism. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 47, n. 7, p. 827–833, jul. 2020.

SAKAGUCHI, K. et al. Immediate curative effects of exercise therapy in patients with myalgia of the masticatory muscles. **Journal of oral rehabilitation**, v. 49, n. 10, p. 937–943, out. 2022.

SATO, M. et al. Electromyogram biofeedback training for daytime clenching and its effect on sleep bruxism. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 42, n. 2, p. 83–89, 2015.

SHETTY, S. et al. Bruxism: A literature review. **Journal of Indian Prosthodontist Society**, v. 10, n. 3, p. 141–148, 2010.

SHIMADA, A. et al. Effects of exercise therapy on painful temporomandibular disorders. **Journal of oral rehabilitation**, v. 46, n. 5, p. 475–481, maio 2019.

SIERWALD, I. et al. Association of temporomandibular disorder pain with awake and sleep bruxism in adults. **Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopädie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie**, v. 76, n. 4, p. 305–317, jul. 2015.

STEFAN, S. et al. Cognitive-behavioral therapy (CBT) for generalized anxiety disorder: Contrasting various CBT approaches in a randomized clinical trial. **Journal of clinical psychology**, v. 75, n. 7, p. 1188–1202, jul. 2019.

STERNE, J. A. C. et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 366, p. l4898, ago. 2019.

STONEROCK, G. L.; BLUMENTHAL, J. A. Role of Counseling to Promote Adherence in Healthy Lifestyle Medicine: Strategies to Improve Exercise Adherence and Enhance Physical Activity. **Progress in cardiovascular diseases**, v. 59, n. 5, p. 455–462, 2017.

TAVARES, L. M. F. et al. Cross-sectional study of anxiety symptoms and self-report of awake and sleep bruxism in female TMD patients. **Cranio - Journal of Craniomandibular Practice**, v. 34, n. 6, p. 378–381, 2016.

TAY, K. J.; UJIN, Y. A.; ALLEN, P. F. Impact of Sleep Bruxism on Oral Health-Related Quality of Life. **The International journal of prosthodontics**, v. 33, n. 3, p. 285–291, 2020.

TECCO, J. M.; TECCO, S. Awake Bruxism Treated with Pregabalin in a Patient with Generalized Anxiety Disorder. **Psychiatria Danubina**, v. 32, n. Suppl 1, p. 33–35, set. 2020.

TEJERA, D. M. et al. Effects of Virtual Reality versus Exercise on Pain, Functional, Somatosensory and Psychosocial Outcomes in Patients with Non-specific Chronic Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 16, ago. 2020.

THETAKALA, R. K. et al. Bruxism and oral health-related quality of life among male inmates in a penal institution, Mysore: A cross-sectional study. **Indian journal of dental research : official publication of Indian Society for Dental Research**, v. 29, n. 3, p. 275–279, 2018.

THOMA, M. V et al. Effects of Music Listening on Pre-treatment Anxiety and Stress Levels in a Dental Hygiene Recall Population. **International journal of behavioral medicine**, v. 22, n. 4, p. 498–505, ago. 2015.

TRANTAFYLLOU, A. et al. Application of Wearable Sensors Technology for Lumbar Spine Kinematic Measurements during Daily Activities following Microdiscectomy Due to Severe Sciatica. **Biology**, v. 11, n. 3, mar. 2022.

TRINDADE, M.; ORESTES-CARDOSO, S.; DE SIQUEIRA, T. C. Interdisciplinary treatment of bruxism with an occlusal splint and cognitive behavioral therapy. **General dentistry**, v. 63, n. 5, p. e1-4, 2015.

UÇAR, İ. et al. Masseter Muscle Thickness And Elasticity in Bruxism After Exercise Treatment: A Comparison Trial. **Journal of manipulative and physiological therapeutics**, v. 45, n. 4, p. 282–289, maio 2022.

VASQUEZ-SALGADO, Y. et al. Cortisol Awakening Response Among Latinx and Black Students Transitioning to College Prior to and During the COVID-19 Pandemic. **Current research in ecological and social psychology**, p. 100043, 21 abr. 2022.

WANG, L. F. et al. Biofeedback treatment for sleep bruxism: A systematic review. **Sleep and Breathing**, v. 18, n. 2, p. 235–242, 2014.

WATANABE, A. et al. Effect of electromyogram biofeedback on daytime clenching behavior in subjects with masticatory muscle pain. **Journal of Prosthodontic Research**, v. 55, n. 2, p. 75–81, 2011.

WETSELAAR, P. et al. The prevalence of awake bruxism and sleep bruxism in the Dutch adolescent population. **Journal of oral rehabilitation**, v. 48, n. 2, p. 143–149, fev. 2021.

WIESELMANN-PENKNER, K. et al. A comparison of the muscular relaxation effect of TENS and EMG-biofeedback in patients with bruxism. **Journal of oral rehabilitation**, v. 28, n. 9, p. 849–853, set. 2001.

WINOCUR-ARIAS, O. et al. Painful Temporomandibular Disorders, Bruxism and Oral Parafunctions before and during the COVID-19 Pandemic Era: A Sex Comparison among Dental Patients. **Journal of clinical medicine**, v. 11, n. 3, jan. 2022.

WU, J. et al. Temporomandibular disorders among medical students in China: prevalence, biological and psychological risk factors. **BMC oral health**, v. 21, n. 1, p. 549, out. 2021.

YASUI, Y. Amygdala and Jaw Movements: A Hodological Review. **The Amygdala - Where Emotions Shape Perception, Learning and Memories**, 2017.

YOSHIDA, K. Effects of Botulinum Toxin Type A on Pain among Trigeminal Neuralgia, Myofascial Temporomandibular Disorders, and Oromandibular Dystonia. **Toxins**, v. 13, n. 9, ago. 2021.

ZANI, A. et al. 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**, v. 10, n. March, p. 1–6, 2019.

APÊNDICE A – ESTRATÉGIAS DE BUSCA NAS BASES DE DADOS

Detail search strategy: OVID/Medline; Embase; PubMed, Cochrane Library, Web of science

- **Ovid MEDLINE(R) ALL 1946 to November 10, 2020**

Number of results: 942

Search date: November 10, 2020

1. exp tooth diseases/ or exp bruxism/ or sleep bruxism/
2. awake bruxism.mp.
3. 1 or 2
4. musculoskeletal manipulations/ or manipulation, chiropractic/ or manipulation, osteopathic/ or therapy, soft tissue/
5. orthopedic.mp.
6. exp musculoskeletal manipulations/ or exp manipulation, orthopedic/ or exp manipulation, osteopathic/ or manipulation, spinal/ or exp therapy, soft tissue/ or myofunctional therapy/
7. exp physical therapy modalities/ or exp dry needling/
8. manual therapy.mp.
9. exp Relaxation Therapy/
10. exp drainage/ or exp drainage, postural/ or exp manual lymphatic drainage/
11. exp spine/ or exp joints/
12. exp Back/
13. exp acupressure/ or exp massage/

14. exp Motion Therapy, Continuous Passive/
15. mulligan.mp.
16. 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15
17. physical therapy modalities/ or exercise movement techniques/ or exercise therapy/ or hydrotherapy/ or exp rehabilitation/
18. exp exercise/ or exp muscle stretching exercises/ or exp running/ or exp swimming/ or exp walking/ or exp muscle strength/
19. exp weight lifting/ or exp relaxation/
20. (physical and rehabilitation medicine).mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms]
21. exp Posture/th [Therapy]
22. exp Yoga/th [Therapy]
23. pilates.mp.
24. resistance activity.mp.
25. weight training.mp.
26. exp endurance training/ or exp resistance training/
27. strength training.mp.
28. progressive resistance.mp.
29. gravity resistive.mp.
30. exp muscle contraction/ or exp isometric contraction/ or exp isotonic contraction/
31. eccentric contraction.mp.
32. concentric contraction.mp.
33. training program.mp.

- 34. training protocol.mp.
- 35. training regime.mp.
- 36. training strategy.mp.
- 37. training therapy.mp.
- 38. training intervention.mp.
- 39 training progressive.mp.
- 40. training functional.mp
- 41 training home.mp.
- 42. training outpatient.mp.
- 43. 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26 or 27 or 28 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33 or 34 or 35 or 36 or 37 or 38 or 39 or 40 or 41 or 42
- 44. ultrasound.mp.
- 45. exp electric stimulation therapy/ or exp transcutaneous electric nerve stimulation/ or exp laser therapy/ or exp phototherapy/
- 46. exp cryotherapy/ or exp electric stimulation therapy/ or exp electroacupuncture/ or exp pulsed radiofrequency treatment/
- 47. interferential current.mp.
- 48. exp short-wave therapy/ or exp ultrasonic therapy/
- 49. exp Electromagnetic Fields/st [Standards]
- 50. thermotherapy.mp.
- 51. exp iontophoresis/ or exp phonophoresis/
- 52. exp Electrophoresis/tu [Therapeutic Use]
- 53. photobiomodulation.mp.
- 54. burst-modulated alternating current.mp.
- 55. russian current.mp.

56. microcurrents.mp.

57. Electrotherapy.mp.

58. 44 or 45 or 46 or 47 or 48 or 49 or 50 or 51 or 52 or 53 or 54 or 55 or 56 or 57

59. exp acupuncture therapy/ or exp acupuncture analgesia/ or exp acupuncture, ear/
or exp moxibustion/ or exp auriculotherapy/ or exp cupping therapy/

60. laser acupuncture.mp.

61. 59 or 60

62. exp laser therapy/ or exp low-level light therapy/

63. low energy laser therapy.mp.

64. low intensity laser therapy.mp.

65. infrared laser.mp.

66. diode laser.mp.

67. soft laser.mp.

68. 62 or 63 or 64 or 65 or 66 or 67

69. exp Diathermy/tu, th [Therapeutic Use, Therapy]

70. exp biofeedback, psychology/ or exp neurofeedback/

71. brainwave biofeedback.mp.

72. electromyography biofeedback.mp.

73. 70 or 71 or 72 11388 Advanced More

74. exp cognitive behavioral therapy/ or exp "acceptance and commitment therapy"/
or exp mindfulness/

75. 16 or 43 or 58 or 61 or 68 or 69 or 73 or 74

76. 3 and 75 77. exp clinical trial/ or exp controlled clinical trial/

78. exp randomized controlled trial/

79. randomly.mp.

80. 77 or 78 or 79

81. 76 and 80

- **Embase 1974 to 2020 November 10, 2020 (OVID interface)**

Number of results: 328

Search date: November 10,2020

1. (bruxism 'sleep bruxism' 'awake bruxism' manipulation orthopedic chiropractic 'spinal manipulation' 'spinal adjustment' 'musculoskeletal therapy' 'musculoskeletal manipulations' 'manual therapy' 'physical therapy modalities' 'relaxation therapy' 'orthopedic procedures' 'osteopathic medicine' 'drainage' 'dry needling' 'myofunctional therapy' spine spinal back osteopathic massage masseuse 'passive jaw motion device' 'continuous passive motion' mulligan ultrasound 'transcutaneous electrical stimulation' 'electrostimulation' 'interferential current' biofeedback laser shortwave 'electromagnetic fields' heat cold iontophoresis electrophoresis photobiomodulation phototherapy 'burst modulated alternating current' 'russian current' 'microcurrents' 'electrotherapy' 'interferential therapy' 'physical therapy' 'exercise therapy' 'exercise movement techniques' 'exercise' 'muscle stretching exercises' 'weight lifting' 'physical and rehabilitation medicine' 'rehabilitation' posture 'relaxation training' yoga pilates 'resistance activity' 'weight training' 'resistance training' 'strength training' 'muscle strengthening' 'weightlifting' 'progressive resistance' 'gravity resistive' 'isotonic contraction' 'isometric contraction' 'eccentric' 'concentric contraction' 'training program' 'training protocol' 'training regime' 'training strategy' 'training therapy' 'training intervention' 'training progressive' 'training functional' 'training home' 'training home-based' 'training outpatient' electroacupuncture acupressure 'laser acupuncture' 'auricular acupuncture' 'acupuncture' 'medical acupuncture' 'laser therapy' 'low level laser therapy' 'low intensity laser therapy' 'low energy laser therapy' 'infrared laser' 'ir laser' 'diode laser' 'soft laser' 'transcutaneous electric nerve stimulation' 'pulsed radio frequency energy' 'diathermy' neurofeedback 'brainwave biofeedback' 'electromyography feedback' 'biofeedback' 'cognitive behavioral therapy' 'cognitive

therapy' 'acceptance and commitment therapy' mindfulness 'behavior therapy' 'clinical trial' 'clinical trial' 'randomized' 'placebo' 'placebo' 'randomly' groups)

- **PubMed 1949 to November 10, 2020**

Number of results: 786

Search date: November 10,2020

1. Bruxism
2. Sleep bruxism
3. Awake bruxism
4. ((bruxism) OR ("sleep bruxism")) OR ("awake bruxism")
5. ((manipulation) OR (Orthopedic) OR (chiropractic) OR ("spinal manipulation") OR ("spinal adjustment") OR ("musculoskeletal therapy") OR ("musculoskeletal manipulations") OR ("manual therapy") OR ("physical therapy modalities") OR ("relaxation therapy") OR ("orthopedic procedures") OR ("osteopathic medicine") OR ("drainage") OR ("dry needling") OR ("myofunctional therapy") OR (spine) OR (spinal) OR (back) OR (osteopathic) OR (massage) OR (masseur) OR ("passive jaw motion device") OR ("continuous passive motion") OR (mulligan))
6. ((ultrasound) OR ("transcutaneous electrical stimulation") OR ("electrostimulation") OR ("interferential current") OR (biofeedback) OR (laser) OR (shortwave) OR ("electromagnetic fields") OR (heat) OR (cold) OR (iontophoresis) OR (electrophoresis) OR (photobiomodulation) OR (phototherapy) OR (electroacupuncture) OR ("burst modulated alternating current") OR ("russian current") OR ("microcurrents") OR ("electrotherapy") OR ("interferential therapy"))
7. (("physical therapy") OR ("Exercise therapy") OR ("exercise movement techniques") OR ("exercise") OR ("muscle stretching exercises") OR ("weight lifting") OR ("physical and rehabilitation medicine") OR ("rehabilitation") OR (posture) OR ("relaxation training") OR (yoga) OR (Pilates) OR ("resistance activity") OR ("weight training") OR ("resistance training") OR ("strength training") OR ("muscle

strengthening") OR ("weightlifting") OR ("progressive resistance") OR ("gravity resistive") OR ("isotonic contraction") OR ("isometric contraction") OR ("eccentric") OR ("concentric contraction") OR ("training program") OR ("training protocol") OR ("training regime") OR ("training strategy") OR ("training therapy") OR ("training intervention") OR ("training progressive") OR ("training functional") OR ("training home") OR ("training home-based") OR ("training outpatient"))

8. ((electroacupuncture) OR (acupressure) OR ("laser acupuncture") OR ("auricular acupuncture") OR ("acupuncture") OR ("medical acupuncture"))

9. (("laser therapy") OR ("low level laser therapy") OR ("low intensity laser therapy") OR ("low energy laser therapy") OR ("infrared laser") OR ("IR laser") OR ("diode laser") OR ("soft laser"))

10. (("transcutaneous electric nerve stimulation") OR ("pulsed radio frequency energy") OR ("diathermy"))

11. ((neurofeedback) OR ("brainwave biofeedback") OR ("electromyography feedback") OR ("biofeedback"))

12. (("cognitive behavioral therapy") OR ("cognitive therapy") OR ("acceptance and commitment therapy") OR (mindfulness) OR ("behavior therapy"))

13. (("clinical trial") OR ("randomized") OR ("placebo") OR ("randomly") OR (groups))

14. (((((((((manipulation) OR (Orthopedic) OR (chiropractic) OR ("spinal manipulation") OR ("spinal adjustment") OR ("musculoskeletal therapy") OR ("musculoskeletal manipulations") OR ("manual therapy") OR ("physical therapy modalities") OR ("relaxation therapy") OR ("orthopedic procedures") OR ("osteopathic medicine") OR ("drainage") OR ("dry needling") OR ("myofunctional therapy") OR (spine) OR (spinal) OR (back) OR (osteopathic) OR (massage) OR (masseuse) OR ("passive jaw motion device") OR ("continuous passive motion") OR (mulligan))) OR (((ultrasound) OR ("transcutaneous electrical stimulation") OR ("electrostimulation") OR ("interferential current") OR (biofeedback) OR (laser) OR (shortwave) OR ("electromagnetic fields") OR (heat) OR (cold) OR (iontophoresis) OR (electrophoresis) OR (photobiomodulation) OR (phototherapy) OR (electroacupuncture) OR ("burst modulated alternating current") OR ("russian current") OR ("microcurrents") OR ("electrotherapy") OR ("interferential therapy")))))

OR (((("physical therapy") OR ("Exercise therapy") OR ("exercise movement techniques") OR ("exercise") OR ("muscle stretching exercises") OR ("weight lifting") OR ("physical and rehabilitation medicine") OR ("rehabilitation") OR (posture) OR ("relaxation training") OR (yoga) OR (Pilates) OR ("resistance activity") OR ("weight training") OR ("resistance training") OR ("strength training") OR ("muscle strengthening") OR ("weightlifting") OR ("progressive resistance") OR ("gravity resistive") OR ("isotonic contraction") OR ("isometric contraction") OR ("eccentric") OR ("concentric contraction") OR ("training program") OR ("training protocol") OR ("training regime") OR ("training strategy") OR ("training therapy") OR ("training intervention") OR ("training progressive") OR ("training functional") OR ("training home") OR ("training home-based") OR ("training outpatient")))) OR (((electroacupuncture) OR (acupressure) OR ("laser acupuncture") OR ("auricular acupuncture") OR ("acupuncture") OR ("medical acupuncture")))) OR (((("laser therapy") OR ("low level laser therapy") OR ("low intensity laser therapy") OR ("low energy laser therapy") OR ("infrared laser") OR ("IR laser") OR ("diode laser") OR ("soft laser")))) OR (((("transcutaneous electric nerve stimulation") OR ("pulsed radio frequency energy") OR ("diathermy")))) OR (((neurofeedback) OR ("brainwave biofeedback") OR ("electromyography feedback") OR ("biofeedback")))) OR (((("cognitive behavioral therapy") OR ("cognitive therapy") OR ("acceptance and commitment therapy") OR (mindfulness) OR ("behavior therapy"))))

15. (((((((((((manipulation) OR (Orthopedic) OR (chiropractic) OR ("spinal manipulation") OR ("spinal adjustment") OR ("musculoskeletal therapy") OR ("musculoskeletal manipulations") OR ("manual therapy") OR ("physical therapy modalities") OR ("relaxation therapy") OR ("orthopedic procedures") OR ("osteopathic medicine") OR ("drainage") OR ("dry needling") OR ("myofunctional therapy") OR (spine) OR (spinal) OR (back) OR (osteopathic) OR (massage) OR (masseuse) OR ("passive jaw motion device") OR ("continuous passive motion") OR (mulligan)))))) OR (((ultrasound) OR ("transcutaneous electrical stimulation") OR ("electrostimulation") OR ("interferential current") OR (biofeedback) OR (laser) OR (shortwave) OR ("electromagnetic fields") OR (heat) OR (cold) OR (iontophoresis) OR (electrophoresis) OR (photobiomodulation) OR (phototherapy) OR (electroacupuncture) OR ("burst modulated alternating current") OR ("russian current") OR ("microcurrents") OR ("electrotherapy") OR ("interferential therapy"))))

OR (((("physical therapy") OR ("Exercise therapy") OR ("exercise movement techniques") OR ("exercise") OR ("muscle stretching exercises") OR ("weight lifting") OR ("physical and rehabilitation medicine") OR ("rehabilitation") OR (posture) OR ("relaxation training") OR (yoga) OR (Pilates) OR ("resistance activity") OR ("weight training") OR ("resistance training") OR ("strength training") OR ("muscle strengthening") OR ("weightlifting") OR ("progressive resistance") OR ("gravity resistive") OR ("isotonic contraction") OR ("isometric contraction") OR ("eccentric") OR ("concentric contraction") OR ("training program") OR ("training protocol") OR ("training regime") OR ("training strategy") OR ("training therapy") OR ("training intervention") OR ("training progressive") OR ("training functional") OR ("training home") OR ("training home-based") OR ("training outpatient")))) OR (((electroacupuncture) OR (acupressure) OR ("laser acupuncture") OR ("auricular acupuncture") OR ("acupuncture") OR ("medical acupuncture")))) OR (((("laser therapy") OR ("low level laser therapy") OR ("low intensity laser therapy") OR ("low energy laser therapy") OR ("infrared laser") OR ("IR laser") OR ("diode laser") OR ("soft laser")))) OR (((("transcutaneous electric nerve stimulation") OR ("pulsed radio frequency energy") OR ("diathermy")))) OR (((neurofeedback) OR ("brainwave biofeedback") OR ("electromyography feedback") OR ("biofeedback")))) OR (((("cognitive behavioral therapy") OR ("cognitive therapy") OR ("acceptance and commitment therapy") OR (mindfulness) OR ("behavior therapy")))) AND (((("clinical trial") OR ("randomized") OR ("placebo") OR ("randomly") OR (groups)))

16. (((bruxism) OR ("sleep bruxism")) OR ("awake bruxism")) AND (((((((((((manipulation) OR (Orthopedic) OR (chiropractic) OR ("spinal manipulation") OR ("spinal adjustment") OR ("musculoskeletal therapy") OR ("musculoskeletal manipulations") OR ("manual therapy") OR ("physical therapy modalities") OR ("relaxation therapy") OR ("orthopedic procedures") OR ("osteopathic medicine") OR ("drainage") OR ("dry needling") OR ("myofunctional therapy") OR (spine) OR (spinal) OR (back) OR (osteopathic) OR (massage) OR (masseur) OR ("passive jaw motion device") OR ("continuous passive motion") OR (mulligan))) OR (((ultrasound) OR ("transcutaneous electrical stimulation") OR ("electrostimulation") OR ("interferential current") OR (biofeedback) OR (laser) OR (shortwave) OR ("electromagnetic fields") OR (heat) OR (cold) OR (iontophoresis) OR (electrophoresis) OR (photobiomodulation) OR (phototherapy) OR

(electroacupuncture) OR ("burst modulated alternating current") OR ("russian current") OR ("microcurrents") OR ("electrotherapy") OR ("interferential therapy")) OR (((("physical therapy") OR ("Exercise therapy") OR ("exercise movement techniques") OR ("exercise") OR ("muscle stretching exercises") OR ("weight lifting") OR ("physical and rehabilitation medicine") OR ("rehabilitation") OR (posture) OR ("relaxation training") OR (yoga) OR (Pilates) OR ("resistance activity") OR ("weight training") OR ("resistance training") OR ("strength training") OR ("muscle strengthening") OR ("weightlifting") OR ("progressive resistance") OR ("gravity resistive") OR ("isotonic contraction") OR ("isometric contraction") OR ("eccentric") OR ("concentric contraction") OR ("training program") OR ("training protocol") OR ("training regime") OR ("training strategy") OR ("training therapy") OR ("training intervention") OR ("training progressive") OR ("training functional") OR ("training home") OR ("training home-based") OR ("training outpatient")))) OR (((electroacupuncture) OR (acupressure) OR ("laser acupuncture") OR ("auricular acupuncture") OR ("acupuncture") OR ("medical acupuncture")))) OR (((("laser therapy") OR ("low level laser therapy") OR ("low intensity laser therapy") OR ("low energy laser therapy") OR ("infrared laser") OR ("IR laser") OR ("diode laser") OR ("soft laser")))) OR (((("transcutaneous electric nerve stimulation") OR ("pulsed radio frequency energy") OR ("diathermy")))) OR (((neurofeedback) OR ("brainwave biofeedback") OR ("electromyography feedback") OR ("biofeedback")))) OR (((("cognitive behavioral therapy") OR ("cognitive therapy") OR ("acceptance and commitment therapy") OR (mindfulness) OR ("behavior therapy")))) AND (((("clinical trial") OR ("randomized") OR ("placebo") OR ("randomly") OR (groups))))

17. (((bruxism) OR ("sleep bruxism")) OR ("awake bruxism")) AND (((((((((manipulation) OR (Orthopedic) OR (chiropractic) OR ("spinal manipulation") OR ("spinal adjustment") OR ("musculoskeletal therapy") OR ("musculoskeletal manipulations") OR ("manual therapy") OR ("physical therapy modalities") OR ("relaxation therapy") OR ("orthopedic procedures") OR ("osteopathic medicine") OR ("drainage") OR ("dry needling") OR ("myofunctional therapy") OR (spine) OR (spinal) OR (back) OR (osteopathic) OR (massage) OR (masseuse) OR ("passive jaw motion device") OR ("continuous passive motion") OR (mulligan)))))) OR (((ultrasound) OR ("transcutaneous electrical stimulation") OR ("electrostimulation") OR ("interferential current") OR (biofeedback) OR (laser) OR (shortwave) OR

("electromagnetic fields") OR (heat) OR (cold) OR (iontophoresis) OR (electrophoresis) OR (photobiomodulation) OR (phototherapy) OR (electroacupuncture) OR ("burst modulated alternating current") OR ("russian current") OR ("microcurrents") OR ("electrotherapy") OR ("interferential therapy")) OR (((("physical therapy") OR ("Exercise therapy") OR ("exercise movement techniques") OR ("exercise") OR ("muscle stretching exercises") OR ("weight lifting") OR ("physical and rehabilitation medicine") OR ("rehabilitation") OR (posture) OR ("relaxation training") OR (yoga) OR (Pilates) OR ("resistance activity") OR ("weight training") OR ("resistance training") OR ("strength training") OR ("muscle strengthening") OR ("weightlifting") OR ("progressive resistance") OR ("gravity resistive") OR ("isotonic contraction") OR ("isometric contraction") OR ("eccentric") OR ("concentric contraction") OR ("training program") OR ("training protocol") OR ("training regime") OR ("training strategy") OR ("training therapy") OR ("training intervention") OR ("training progressive") OR ("training functional") OR ("training home") OR ("training home-based") OR ("training outpatient")))) OR (((electroacupuncture) OR (acupressure) OR ("laser acupuncture") OR ("auricular acupuncture") OR ("acupuncture") OR ("medical acupuncture")))) OR (((("laser therapy") OR ("low level laser therapy") OR ("low intensity laser therapy") OR ("low energy laser therapy") OR ("infrared laser") OR ("IR laser") OR ("diode laser") OR ("soft laser")))) OR (((("transcutaneous electric nerve stimulation") OR ("pulsed radio frequency energy") OR ("diathermy")))) OR (((neurofeedback) OR ("brainwave biofeedback") OR ("electromyography feedback") OR ("biofeedback")))) OR (((("cognitive behavioral therapy") OR ("cognitive therapy") OR ("acceptance and commitment therapy") OR (mindfulness) OR ("behavior therapy"))))

- **Web of Science (Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, ESCI)**
Timespan: all years

Number of results: 1.579

Search date: October 28,2020

1. (awake bruxism OR diurnal bruxism OR oral parafunction OR grinding OR clenching OR bruxism)
2. (awake bruxism OR diurnal bruxism OR oral parafunction OR grinding OR clenching OR bruxism) Refined by: WEB OF SCIENCE CATEGORIES: (BIOPHYSICS OR ORTHOPEDICS OR MEDICINE GENERAL INTERNAL OR SURGERY OR PHYSIOLOGY OR DENTISTRY ORAL SURGERY MEDICINE OR PHARMACOLOGY PHARMACY)
3. (acupuncture OR acupuncture therapy OR electroacupuncture OR acupressure OR laser acupuncture OR auricular acupuncture OR medical acupuncture)
4. (acupuncture OR acupuncture therapy OR electroacupuncture OR acupressure OR laser acupuncture OR auricular acupuncture OR medical acupuncture) Refined by: WEB OF SCIENCE CATEGORIES: (BIOPHYSICS OR ORTHOPEDICS OR MEDICINE GENERAL INTERNAL OR SURGERY OR PHYSIOLOGY OR DENTISTRY ORAL SURGERY MEDICINE OR PHARMACOLOGY PHARMACY)
5. (laser therapy OR low level laser therapy OR low intensity laser therapy OR low energy laser therapy OR infrared therapy OR diode laser OR soft laser)
6. (laser therapy OR low level laser therapy OR low intensity laser therapy OR low energy laser therapy OR infrared therapy OR diode laser OR soft laser) Refined by: WEB OF SCIENCE CATEGORIES: (SURGERY OR PATHOLOGY OR CRITICAL CARE MEDICINE OR RHEUMATOLOGY OR PHARMACOLOGY PHARMACY OR REHABILITATION OR HEALTH CARE SCIENCES SERVICES OR DENTISTRY ORAL SURGERY MEDICINE OR ORTHOPEDICS OR MULTIDISCIPLINARY SCIENCES OR MEDICINE GENERAL INTERNAL OR GERIATRICS GERONTOLOGY)
7. (ultrasound OR transcutaneous electrical stimulation OR TENS OR electrostimulation OR interferential current OR IFC OR shortwave OR electromagnetic field OR heat OR cold OR iontophoresis OR electrophoresis OR electroacupuncture OR photobiomodulation OR phototherapy OR microcurrent OR interferential therapy OR burst modulated alternating current)
8. (ultrasound OR transcutaneous electrical stimulation OR TENS OR electrostimulation OR interferential current OR IFC OR shortwave OR

electromagnetic field OR heat OR cold OR iontophoresis OR electrophoresis OR electroacupuncture OR photobiomodulation OR phototherapy OR microcurrent OR interferential therapy OR burst modulated alternating current) Refined by: WEB OF SCIENCE CATEGORIES: (PHARMACOLOGY PHARMACY OR MEDICINE GENERAL INTERNAL OR RADIOLOGY NUCLEAR MEDICINE MEDICAL IMAGING OR SURGERY OR PHYSIOLOGY OR MULTIDISCIPLINARY SCIENCES OR ORTHOPEDICS)

9. (electrotherapy OR diathermy OR transcutaneous electric nerve stimulation OR pulsed radio frequency energy)

10. (electrotherapy OR diathermy OR transcutaneous electric nerve stimulation OR pulsed radio frequency energy) Refined by: WEB OF SCIENCE CATEGORIES: (SURGERY OR INTEGRATIVE COMPLEMENTARY MEDICINE OR PRIMARY HEALTH CARE OR MEDICINE GENERAL INTERNAL OR REHABILITATION OR PSYCHIATRY OR PATHOLOGY OR PHYSIOLOGY OR PHARMACOLOGY PHARMACY OR ORTHOPEDICS OR BEHAVIORAL SCIENCES OR NURSING OR HEALTH CARE SCIENCES SERVICES OR DENTISTRY ORAL SURGERY MEDICINE OR MEDICINE RESEARCH EXPERIMENTAL OR CRITICAL CARE MEDICINE OR RHEUMATOLOGY OR PSYCHOLOGY CLINICAL OR MULTIDISCIPLINARY SCIENCES)

11. (biofeedback OR neurofeedback Or brainwave feedback OR electromyography feedback OR electromyography biofeedback device OR electromyography biofeedback training)

12. (biofeedback OR neurofeedback Or brainwave feedback OR electromyography feedback OR electromyography biofeedback device OR electromyography biofeedback training) Refined by: WEB OF SCIENCE CATEGORIES: (NEUROSCIENCES OR HEALTH CARE SCIENCES SERVICES OR EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH OR PSYCHOLOGY CLINICAL OR NURSING OR REHABILITATION OR PSYCHOLOGY APPLIED OR PSYCHIATRY OR LINGUISTICS OR PSYCHOLOGY PSYCHOANALYSIS OR RHEUMATOLOGY OR PSYCHOLOGY OR SURGERY OR CRITICAL CARE MEDICINE OR MEDICINE GENERAL INTERNAL OR FAMILY STUDIES OR PHYSIOLOGY OR PSYCHOLOGY EXPERIMENTAL OR EDUCATION SPECIAL OR RADIOLOGY

NUCLEAR MEDICINE MEDICAL IMAGING OR ORTHOPEDICS OR PSYCHOLOGY
 BIOLOGICAL OR PSYCHOLOGY MULTIDISCIPLINARY OR PSYCHOLOGY
 EDUCATIONAL OR MULTIDISCIPLINARY SCIENCES OR PRIMARY HEALTH
 CARE OR BEHAVIORAL SCIENCES OR MEDICINE RESEARCH EXPERIMENTAL
 OR PSYCHOLOGY DEVELOPMENTAL OR PSYCHOLOGY SOCIAL OR
 INTEGRATIVE COMPLEMENTARY MEDICINE OR PHARMACOLOGY PHARMACY
 OR DENTISTRY ORAL SURGERY MEDICINE OR ANESTHESIOLOGY)

13. (education OR cognitive behavioral therapy OR cognitive therapy OR behavior
 therapy OR mindfulness Or patient education handout)

14. (education OR cognitive behavioral therapy OR cognitive therapy OR behavior
 therapy OR mindfulness Or patient education handout) Refined by: WEB OF
 SCIENCE CATEGORIES: (EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH OR
 PSYCHIATRY OR MEDICINE GENERAL INTERNAL OR CRITICAL CARE
 MEDICINE OR EDUCATION SCIENTIFIC DISCIPLINES OR DENTISTRY ORAL
 SURGERY MEDICINE OR NURSING OR BEHAVIORAL SCIENCES OR HEALTH
 CARE SCIENCES SERVICES OR PSYCHOLOGY CLINICAL OR PSYCHOLOGY
 APPLIED OR PSYCHOLOGY EXPERIMENTAL OR RHEUMATOLOGY OR
 NEUROSCIENCES OR ANESTHESIOLOGY OR REHABILITATION OR FAMILY
 STUDIES OR PSYCHOLOGY MULTIDISCIPLINARY OR PHARMACOLOGY
 PHARMACY OR SURGERY OR PSYCHOLOGY OR MULTIDISCIPLINARY
 SCIENCES OR PSYCHOLOGY DEVELOPMENTAL OR PRIMARY HEALTH CARE
 OR ORTHOPEDICS OR PSYCHOLOGY EDUCATIONAL OR MEDICINE
 RESEARCH EXPERIMENTAL OR EDUCATION SPECIAL OR PATHOLOGY OR
 LINGUISTICS)

15. (exercise therapy OR posture training OR movement therapy OR motion therapy
 OR physiotherapy OR breathing exercise OR muscle stretching exercise OR
 rehabilitation exercise OR myotherapy OR orofacial myotherapy OR oral therapy OR
 myofunctional therapy OR physical activity OR physical exercise OR isometric
 exercise OR acute exercise OR training OR exercise training OR physical education
 training OR training program OR exercise movement technique)

16. (exercise therapy OR posture training OR movement therapy OR motion therapy
 OR physiotherapy OR breathing exercise OR muscle stretching exercise OR

rehabilitation exercise OR myotherapy OR orofacial myotherapy OR oral therapy OR myofunctional therapy OR physical activity OR physical exercise OR isometric exercise OR acute exercise OR training OR exercise training OR physical education training OR training program OR exercise movement technique) Refined by: WEB OF SCIENCE CATEGORIES: (MEDICINE GENERAL INTERNAL OR NEUROSCIENCES OR BEHAVIORAL SCIENCES OR PSYCHOLOGY DEVELOPMENTAL OR REHABILITATION OR DENTISTRY ORAL SURGERY MEDICINE OR PHARMACOLOGY PHARMACY OR PSYCHOLOGY APPLIED OR HEALTH POLICY SERVICES OR SURGERY OR EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH OR PSYCHIATRY OR RHEUMATOLOGY OR PSYCHOLOGY EXPERIMENTAL OR PRIMARY HEALTH CARE OR PHYSIOLOGY OR HEALTH CARE SCIENCES SERVICES OR MULTIDISCIPLINARY SCIENCES OR ORTHOPEDICS OR NURSING OR CRITICAL CARE MEDICINE OR MEDICINE RESEARCH EXPERIMENTAL OR PSYCHOLOGY MULTIDISCIPLINARY OR PSYCHOLOGY OR ANESTHESIOLOGY OR PSYCHOLOGY CLINICAL OR EMERGENCY MEDICINE OR EDUCATION SCIENTIFIC DISCIPLINES)

17. (orthopedic manipulation OR chiropractic OR spinal adjustment OR osteopathic medicine OR musculoskeletal manipulation OR musculoskeletal therapy OR manual therapy OR physical therapy modalities OR rehabilitation therapy OR relaxation therapy OR relaxation training OR physiotherapy)

18. (orthopedic manipulation OR chiropractic OR spinal adjustment OR osteopathic medicine OR musculoskeletal manipulation OR musculoskeletal therapy OR manual therapy OR physical therapy modalities OR rehabilitation therapy OR relaxation therapy OR relaxation training OR physiotherapy) Refined by: WEB OF SCIENCE CATEGORIES: (REHABILITATION OR HEALTH POLICY SERVICES OR MEDICINE GENERAL INTERNAL OR PSYCHOLOGY MULTIDISCIPLINARY OR ORTHOPEDICS OR NEUROSCIENCES OR PSYCHOLOGY EXPERIMENTAL OR SURGERY OR PSYCHIATRY OR HEALTH CARE SCIENCES SERVICES OR PSYCHOLOGY APPLIED OR INTEGRATIVE COMPLEMENTARY MEDICINE OR EDUCATION SCIENTIFIC DISCIPLINES OR PATHOLOGY OR PSYCHOLOGY CLINICAL OR RHEUMATOLOGY OR EMERGENCY MEDICINE OR PRIMARY HEALTH CARE OR PHARMACOLOGY PHARMACY OR MEDICINE RESEARCH EXPERIMENTAL OR FAMILY STUDIES OR ANESTHESIOLOGY OR CRITICAL

CARE MEDICINE OR NURSING OR DENTISTRY ORAL SURGERY MEDICINE OR PSYCHOLOGY DEVELOPMENTAL OR PSYCHOLOGY OR EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH OR EDUCATION SPECIAL OR BEHAVIORAL SCIENCES OR PHYSIOLOGY OR MULTIDISCIPLINARY SCIENCES OR PSYCHOLOGY PSYCHOANALYSIS OR OTORHINOLARYNGOLOGY)

19. #18 OR #16 OR #14 OR #12 OR #10 OR #8 OR #6 OR #4

20. #18 OR #16 OR #14 OR #12 OR #10 OR #8 OR #6 OR #4 Refined by: WEB OF SCIENCE CATEGORIES: (PATHOLOGY OR SURGERY OR PSYCHOLOGY EDUCATIONAL OR PHARMACOLOGY PHARMACY OR PRIMARY HEALTH CARE OR PSYCHIATRY OR MULTIDISCIPLINARY SCIENCES OR REHABILITATION OR HEALTH CARE SCIENCES SERVICES OR FAMILY STUDIES OR PHYSIOLOGY OR EDUCATION SCIENTIFIC DISCIPLINES OR PSYCHOLOGY CLINICAL OR PSYCHOLOGY MULTIDISCIPLINARY OR ORTHOPEDICS OR MEDICINE RESEARCH EXPERIMENTAL OR PSYCHOLOGY OR DENTISTRY ORAL SURGERY MEDICINE OR PSYCHOLOGY APPLIED OR BEHAVIORAL SCIENCES OR INTEGRATIVE COMPLEMENTARY MEDICINE OR PSYCHOLOGY DEVELOPMENTAL OR EDUCATION SPECIAL)

21. #19 AND #2

22. #19 AND #2 Refined by: WEB OF SCIENCE CATEGORIES: (PHYSIOLOGY OR ORTHOPEDICS OR DENTISTRY ORAL SURGERY MEDICINE OR HEALTH CARE SCIENCES SERVICES OR SURGERY OR NEUROSCIENCES OR PSYCHIATRY OR PSYCHOLOGY EXPERIMENTAL OR PHARMACOLOGY PHARMACY OR PSYCHOLOGY MULTIDISCIPLINARY OR REHABILITATION OR EDUCATION SCIENTIFIC DISCIPLINES OR CLINICAL NEUROLOGY OR BEHAVIORAL SCIENCES OR MEDICINE RESEARCH EXPERIMENTAL OR PSYCHOLOGY OR PRIMARY HEALTH CARE OR PATHOLOGY OR MULTIDISCIPLINARY SCIENCES OR CRITICAL CARE MEDICINE)

23. #19 AND #2 Refined by: WEB OF SCIENCE CATEGORIES: (PHYSIOLOGY OR ORTHOPEDICS OR DENTISTRY ORAL SURGERY MEDICINE OR HEALTH CARE SCIENCES SERVICES OR SURGERY OR NEUROSCIENCES OR PSYCHIATRY OR PSYCHOLOGY EXPERIMENTAL OR PHARMACOLOGY PHARMACY OR PSYCHOLOGY MULTIDISCIPLINARY OR REHABILITATION OR EDUCATION

SCIENTIFIC DISCIPLINES OR CLINICAL NEUROLOGY OR BEHAVIORAL SCIENCES OR MEDICINE RESEARCH EXPERIMENTAL OR PSYCHOLOGY OR PRIMARY HEALTH CARE OR PATHOLOGY OR MULTIDISCIPLINARY SCIENCES OR CRITICAL CARE MEDICINE) AND WEB OF SCIENCE CATEGORIES: (PHYSIOLOGY OR ORTHOPEDICS OR DENTISTRY ORAL SURGERY MEDICINE OR SURGERY OR HEALTH CARE SCIENCES SERVICES OR PHARMACOLOGY PHARMACY OR PSYCHIATRY OR PSYCHOLOGY EXPERIMENTAL OR REHABILITATION OR PSYCHOLOGY MULTIDISCIPLINARY OR EDUCATION SCIENTIFIC DISCIPLINES OR MEDICINE RESEARCH EXPERIMENTAL OR BEHAVIORAL SCIENCES OR PSYCHOLOGY OR PRIMARY HEALTH CARE OR MULTIDISCIPLINARY SCIENCES)

- **Cochrane Library (Cochrane Database of Systematic Reviews and Cochrane CENTRAL Register of Controlled trials)**

Numbers of Results: 148

Date searched: Nov 3, 2020

1. awake bruxism OR sleep bruxism OR bruxism
2. manipulation OR Orthopedic OR chiropractic OR spinal manipulation OR spinal adjustment OR musculoskeletal therapy OR musculoskeletal manipulations OR manual therapy OR physical therapy modalities OR relaxation therapy OR orthopedic procedures OR osteopathic medicine OR drainage OR dry needling OR myofunctional therapy OR spine OR spinal OR back OR osteopathic OR massage OR masseuse OR passive jaw motion device OR continuous passive motion OR mulligan
3. physical therapy OR Exercise therapy OR exercise movement techniques OR exercise OR muscle stretching exercises OR weight lifting OR physical and rehabilitation medicine OR rehabilitation OR posture OR relaxation training OR yoga OR pilates OR resistance activity OR weight training OR resistance training OR strength training OR muscle strengthening OR weightlifting OR progressive resistance OR gravity resistive OR isotonic contraction OR isometric contraction OR eccentric OR concentric contraction OR training program OR training protocol OR

training regime OR training strategy OR training therapy OR training intervention OR training progressive OR training functional OR training home OR training home-based OR training outpatient

4. ultrasound OR transcutaneous electrical stimulation OR electrostimulation OR interferential current OR biofeedback OR laser OR shortwave OR electromagnetic fields OR heat OR cold OR iontophoresis OR electrophoresis OR photo biomodulation OR phototherapy OR electroacupuncture OR burst modulated alternating current OR russian current OR microcurrents OR electrotherapy OR inferential therapy

5. electroacupuncture OR acupressure OR acupressure OR laser acupuncture OR auricular acupuncture OR acupuncture OR medical acupuncture

6. laser therapy OR low level laser therapy OR low intensity laser therapy OR low energy laser therapy OR infrared laser OR IR laser OR diode laser OR soft laser

7. transcutaneous electric nerve stimulation OR pulsed radio frequency energy OR diathermy

8. exp clinical trial OR randomized.tw. OR placebo OR randomly.tw. OR groups.tw.

9. neurobiofeedback OR brainwave biofeedback OR electromyography feedback OR biofeedback

10. cognitive behavioral therapy OR cognitive therapy OR acceptance and commitment therapy OR mindfulness OR behaviour therapy

11. #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #9 OR #10

12. #11 AND #8

13. #1 AND #12

14. #1 AND #11

Uptade: New searches – July 12, 2022

- **PubMed**

Number of results: 6

Date searched: July 12, 2022

((bruxism) OR ("sleep bruxism")) OR ("awake bruxism")) AND (((((((((((manipulation) OR (Orthopedic) OR (chiropractic) OR ("spinal manipulation") OR ("spinal adjustment") OR ("musculoskeletal therapy") OR ("musculoskeletal manipulations") OR ("manual therapy") OR ("physical therapy modalities") OR ("relaxation therapy") OR ("orthopedic procedures") OR ("osteopathic medicine") OR ("drainage") OR ("dry needling") OR ("myofunctional therapy") OR (spine) OR (spinal) OR (back) OR (osteopathic) OR (massage) OR (masseuse) OR ("passive jaw motion device") OR ("continuous passive motion") OR (mulligan)))))) OR (((ultrasound) OR ("transcutaneous electrical stimulation") OR ("electrostimulation") OR ("interferential current") OR (biofeedback) OR (laser) OR (shortwave) OR ("electromagnetic fields") OR (heat) OR (cold) OR (iontophoresis) OR (electrophoresis) OR (photobiomodulation) OR (phototherapy) OR (electroacupuncture) OR ("burst modulated alternating current") OR ("russian current") OR ("microcurrents") OR ("electrotherapy") OR ("interferential therapy")))) OR (((("physical therapy") OR ("Exercise therapy") OR ("exercise movement techniques") OR ("exercise") OR ("muscle stretching exercises") OR ("weight lifting") OR ("physical and rehabilitation medicine") OR ("rehabilitation") OR (posture) OR ("relaxation training") OR (yoga) OR (Pilates) OR ("resistance activity") OR ("weight training") OR ("resistance training") OR ("strength training") OR ("muscle strengthening") OR ("weightlifting") OR ("progressive resistance") OR ("gravity resistive") OR ("isotonic contraction") OR ("isometric contraction") OR ("eccentric") OR ("concentric contraction") OR ("training program") OR ("training protocol") OR ("training regime") OR ("training strategy") OR ("training therapy") OR ("training intervention") OR ("training progressive") OR ("training functional") OR ("training home") OR ("training home-based") OR ("training outpatient")))) OR (((electroacupuncture) OR (acupressure) OR ("laser acupuncture") OR ("auricular acupuncture") OR ("acupuncture") OR ("medical acupuncture")))) OR (((("laser therapy") OR ("low level laser therapy") OR ("low intensity laser therapy") OR ("low energy laser therapy") OR ("infrared laser") OR ("IR laser") OR ("diode laser") OR ("soft laser")))) OR (((("transcutaneous electric nerve stimulation") OR ("pulsed radio frequency energy") OR ("diathermy")))) OR (((neurofeedback) OR ("brainwave biofeedback") OR ("electromyography feedback") OR ("biofeedback"))))

OR (((("cognitive behavioral therapy") OR ("cognitive therapy") OR ("acceptance and commitment therapy") OR (mindfulness) OR ("behavior therapy"))))

- **Cochrane Library (Cochrane Database of Systematic Reviews and Cochrane CENTRAL Register of Controlled trials)**

Numbers of Results: 14

Date searched: July 12, 2022

1. awake bruxism OR sleep bruxism OR bruxism

2. manipulation OR Orthopedic OR chiropractic OR spinal manipulation OR spinal adjustment OR musculoskeletal therapy OR musculoskeletal manipulations OR manual therapy OR physical therapy modalities OR relaxation therapy OR orthopedic procedures OR osteopathic medicine OR drainage OR dry needling OR myofunctional therapy OR spine OR spinal OR back OR osteopathic OR massage OR masseuse OR passive jaw motion device OR continuous passive motion OR mulligan

3. physical therapy OR Exercise therapy OR exercise movement techniques OR exercise OR muscle stretching exercises OR weight lifting OR physical and rehabilitation medicine OR rehabilitation OR posture OR relaxation training OR yoga OR pilates OR resistance activity OR weight training OR resistance training OR strength training OR muscle strengthening OR weightlifting OR progressive resistance OR gravity resistive OR isotonic contraction OR isometric contraction OR eccentric OR concentric contraction OR training program OR training protocol OR training regime OR training strategy OR training therapy OR training intervention OR training progressive OR training functional OR training home OR training home-based OR training outpatient

4. ultrasound OR transcutaneous electrical stimulation OR electrostimulation OR interferential current OR biofeedback OR laser OR shortwave OR electromagnetic fields OR heat OR cold OR iontophoresis OR electrophoresis OR photo biomodulation OR phototherapy OR electroacupuncture OR burst modulated alternating current OR russian current OR microcurrents OR electrotherapy OR inferential therapy

5. electroacupuncture OR acupressure OR acupressure OR laser acupuncture OR auricular acupuncture OR acupuncture OR medical acupuncture
6. laser therapy OR low level laser therapy OR low intensity laser therapy OR low energy laser therapy OR infrared laser OR IR laser OR diode laser OR soft laser
7. transcutaneous electric nerve stimulation OR pulsed radio frequency energy OR diathermy
8. exp clinical trial OR randomized.tw. OR placebo OR randomly.tw. OR groups.tw.
9. neurobiofeedback OR brainwave biofeedback OR electromyography feedback OR biofeedback
10. cognitive behavioral therapy OR cognitive therapy OR acceptance and commitment therapy OR mindfulness OR behaviour therapy
11. #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #9 OR #10
12. #11 AND #8
13. #1 AND #12
14. #1 AND #11

- **Ovid MEDLINE(R) ALL**

Number of results: 109

1. exp tooth diseases/ or exp bruxism/ or sleep bruxism/
2. awake bruxism.mp.
3. 1 or 2
4. musculoskeletal manipulations/ or manipulation, chiropractic/ or manipulation, osteopathic/ or therapy, soft tissue/
5. orthopedic.mp.
6. exp musculoskeletal manipulations/ or exp manipulation, orthopedic/ or exp manipulation, osteopathic/ or manipulation, spinal/ or exp therapy, soft tissue/ or

myofunctional therapy/

7. exp physical therapy modalities/ or exp dry needling/

8. manual therapy.mp.

9. exp Relaxation Therapy/

10. exp drainage/ or exp drainage, postural/ or exp manual lymphatic drainage/

11. exp spine/ or exp joints/

12. exp Back/

13. exp acupressure/ or exp massage/

14. exp Motion Therapy, Continuous Passive/

15. mulligan.mp.

16. 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15

17. physical therapy modalities/ or exercise movement techniques/ or exercise therapy/ or hydrotherapy/ or exp rehabilitation/

18. exp exercise/ or exp muscle stretching exercises/ or exp running/ or exp swimming/ or exp walking/ or exp muscle strength/

19. exp weight lifting/ or exp relaxation/

20. (physical and rehabilitation medicine).mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms]

21. exp Posture/th [Therapy]

22. exp Yoga/th [Therapy]

23. pilates.mp.

24. resistance activity.mp.

25. weight training.mp.

26. exp endurance training/ or exp resistance training/

27. strength training.mp.

28. progressive resistance.mp.

29. gravity resistive.mp.

30. exp muscle contraction/ or exp isometric contraction/ or exp isotonic contraction/

31. eccentric contraction.mp.

32. concentric contraction.mp.

33. training program.mp.

34. training protocol.mp.
35. training regime.mp.
36. training strategy.mp.
37. training therapy.mp.
38. training intervention.mp.
- 39 training progressive.mp.
40. training functional.mp
- 41 training home.mp.
42. training outpatient.mp.
43. 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26 or 27 or 28 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33 or 34 or 35 or 36 or 37 or 38 or 39 or 40 or 41 or 42
44. ultrasound.mp.
45. exp electric stimulation therapy/ or exp transcutaneous electric nerve stimulation/ or exp laser therapy/ or exp phototherapy/
46. exp cryotherapy/ or exp electric stimulation therapy/ or exp electroacupuncture/ or exp pulsed radiofrequency treatment/
47. interferential current.mp.
48. exp short-wave therapy/ or exp ultrasonic therapy/
49. exp Electromagnetic Fields/st [Standards]
50. thermotherapy.mp.
51. exp iontophoresis/ or exp phonophoresis/
52. exp Electrophoresis/tu [Therapeutic Use]
53. photobiomodulation.mp.
54. burst-modulated alternating current.mp.
55. russian current.mp.
56. microcurrents.mp.
57. Electrotherapy.mp.
58. 44 or 45 or 46 or 47 or 48 or 49 or 50 or 51 or 52 or 53 or 54 or 55 or 56 or 57
59. exp acupuncture therapy/ or exp acupuncture analgesia/ or exp acupuncture, ear/ or exp moxibustion/ or exp auriculotherapy/ or exp cupping therapy/
60. laser acupuncture.mp.
61. 59 or 60
62. exp laser therapy/ or exp low-level light therapy/
63. low energy laser therapy.mp.

- 64. low intensity laser therapy.mp.
- 65. infrared laser.mp.
- 66. diode laser.mp.
- 67. soft laser.mp.
- 68. 62 or 63 or 64 or 65 or 66 or 67
- 69. exp Diathermy/tu, th [Therapeutic Use, Therapy]
- 70. exp biofeedback, psychology/ or exp neurofeedback/
- 71. brainwave biofeedback.mp.
- 72. electromyography biofeedback.mp.
- 73. 70 or 71 or 72 11388 Advanced More
- 74. exp cognitive behavioral therapy/ or exp "acceptance and commitment therapy"/
or exp mindfulness/
- 75. 16 or 43 or 58 or 61 or 68 or 69 or 73 or 74
- 76. 3 and 75
- 77. exp clinical trial/ or exp controlled clinical trial/
- 78. exp randomized controlled trial/
- 79. randomly.mp.
- 80. 77 or 78 or 79
- 81. 76 and 80

- **Embase**

Number of results: 88

1. (bruxism 'sleep bruxism' 'awake bruxism' manipulation orthopedic chiropractic 'spinal manipulation' 'spinal adjustment' 'musculoskeletal therapy' 'musculoskeletal manipulations' 'manual therapy' 'physical therapy modalities' 'relaxation therapy' 'orthopedic procedures' 'osteopathic medicine' 'drainage' 'dry needling' 'myofunctional therapy' spine spinal back osteopathic massage masseuse 'passive jaw motion device' 'continuous passive motion' mulligan ultrasound 'transcutaneous electrical stimulation' 'electrostimulation' 'interferential current' biofeedback laser shortwave 'electromagnetic fields' heat cold iontophoresis electrophoresis photobiomodulation phototherapy 'burst modulated alternating current' 'russian current' 'microcurrents'

'electrotherapy' 'interferential therapy' 'physical therapy' 'exercise therapy' 'exercise
 movement techniques' 'exercise' 'muscle stretching exercises' 'weight lifting' 'physical
 and rehabilitation medicine' 'rehabilitation' posture 'relaxation training' yoga pilates
 'resistance activity' 'weight training' 'resistance training' 'strength training' 'muscle
 strengthening' 'weightlifting' 'progressive resistance' 'gravity resistive' 'isotonic
 contraction' 'isometric contraction' 'eccentric' 'concentric contraction' 'training
 program' 'training protocol' 'training regime' 'training strategy' 'training therapy'
 'training intervention' 'training progressive' 'training functional' 'training home' 'training
 home-based' 'training outpatient' electroacupuncture acupressure 'laser acupuncture'
 'auricular acupuncture' 'acupuncture' 'medical acupuncture' 'laser therapy' 'low level
 laser therapy' 'low intensity laser therapy' 'low energy laser therapy' 'infrared laser' 'ir
 laser' 'diode laser' 'soft laser' 'transcutaneous electric nerve stimulation' 'pulsed radio
 frequency energy' 'diathermy' neurofeedback 'brainwave biofeedback'
 'electromyography feedback' 'biofeedback' 'cognitive behavioral therapy' 'cognitive
 therapy' 'acceptance and commitment therapy' mindfulness 'behavior therapy' 'clinical
 trial' 'clinical trial' 'randomized' 'placebo' 'placebo' 'randomly' groups)

APÊNCIDE B – Effectiveness of Biofeedback in Individuals with Awake

Bruxism Compared to Other Types of Treatment: A Systematic Review



International Journal of
Environmental Research
and Public Health



Review

Effectiveness of Biofeedback in Individuals with Awake Bruxism Compared to Other Types of Treatment: A Systematic Review

Maryllian de Albuquerque Vieira ^{1,†} , Ana Izabela Sobral de Oliveira-Souza ^{2,*,†} , Gesa Hahn ², Luisa Bähr ², Susan Armijo-Olivo ^{2,3,‡} and Ana Paula de Lima Ferreira ^{1,*,‡}

¹ Kinesiotherapy and Manual Therapeutic Resources Laboratory, Department of Physical Therapy, Federal University of Pernambuco, Recife 50740-560, Brazil

² Faculty of Business and Social Sciences, University of Applied Sciences, Hochschule Osnabrück, 49076 Osnabrück, Germany

³ Faculty of Rehabilitation Medicine / Faculty of Medicine and Dentistry, University of Alberta, Edmonton, AB T6G 2R3, Canada

* Correspondence: anaizabela.oliveira@hotmail.com (A.I.S.d.O.-S.); apllima@yahoo.com.br (A.P.d.L.F.)

† These authors contributed equally to this work.

‡ These authors contributed equally to this work.



Citation: Vieira, M.d.A.; Oliveira-Souza, A.I.S.d.; Hahn, G.; Bähr, L.; Armijo-Olivo, S.; Ferreira, A.P.d.L. Effectiveness of Biofeedback in Individuals with Awake Bruxism Compared to Other Types of Treatment: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2023**, *20*, 1558. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021558>

Academic Editor: Paul B. Tchounwou

Received: 14 November 2022

Revised: 4 January 2023

Accepted: 10 January 2023

Abstract: Excessive masticatory muscle activity is generally present in awake bruxism, which is related to increased anxiety and stress. It has been hypothesized that biofeedback could potentially manage awake bruxism, however, its effectiveness has not been empirically analyzed in a systematic manner. Therefore, this systematic review was designed to determine the effectiveness of biofeedback compared to other therapies in adults with awake bruxism. Extensive searches in five databases looking for randomized controlled trials (RCTs) that included biofeedback to manage awake bruxism were targeted. The risk of bias (RoB) assessment was conducted using the Cochrane RoB-2 tool. Overall, four studies were included in this systematic review, all of which used the electromyographic activity of the masticatory muscles during the day and night as the main endpoint. Auditory and visual biofeedback could reduce the excessive level of masticatory muscle activity in a few days of intervention. The majority of the included studies had a high RoB and only one study had a low RoB. The standardization of the biofeedback protocols was also inconsistent, which makes it difficult to establish the ideal protocol for the use of biofeedback in awake bruxism. Thus, it is proposed that future studies seek to reduce methodological risks and obtain more robust samples.

Keywords: awake bruxism; biofeedback; pain; anxiety; stress; oral health

1. Introduction

According to the International Consensus on the Evaluation of Bruxism [1], bruxism is defined as masticatory muscle activity, biting and/or grinding of the teeth at different times of the day, such as during sleep (sleep bruxism) and while awake (awake bruxism) [2,3]. Sleep bruxism is a rhythmic (phase) or non-rhythmic (tonic) muscular activity of the

Published: 14 January 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

masseter and temporal muscles during sleep. On the other hand, awake bruxism is defined as repetitive or sustained contact of the teeth and/or sustained stiffness of the masticatory muscles with forced jaw movement, to the sides or forward, during the day [2]. Among the various factors involved in the etiology of Bruxism, higher levels of somatization, depression, anxiety and stress have been found as important factors in patients with awake bruxism, particularly in women [4]. Commonly, psychological aspects such as stress, anxiety, and depression are reported to be associated with bruxism [5–7].

The prevalence of awake bruxism is inaccurate and underestimated, as there is a lack of information as to the frequency of these events and how long they have been occurring [8]. Even so, through previous epidemiological studies, it is estimated that the prevalence rates are higher in adults and can vary from 10% to 13% for sleep bruxism and

22% to 31% for awake bruxism [9]. It is estimated that 85% to 90% of the population have reported episodes of bruxism during their lifetime [10]. During the COVID-19 pandemic, several studies investigated the correlation of psychosomatic symptoms with the presence of episodes of teeth clenching. In a population of 370 college students, 30.5% ($n = 113$) reported being “very stressed” during the pandemic, with low or very low sleep quality (44.3% ($n = 164$)), and 113 students reported clenching their teeth during the day, associated with headache [11].

Individuals with awake bruxism also commonly experience pain and decreased pain threshold in the masticatory and cervical muscles, headache, limitation of mandibular range of motion, sleep disorders, and general impairment of the oral health-related quality of life [12–14]. As numerous consequences are related to bruxism, different types of interventions have been adopted to minimize their effects, such as the use of botulinum toxin [15], occlusal splints [16], therapeutic exercises, acupuncture, electrotherapy, massage [10], and biofeedback therapy, among others [17,18]. Biofeedback therapy is a technology that has been used as a cognitive-behavioral approach to acting on the regulation of excessive muscle activity in subjects with sleep bruxism. By using visual and/or auditory biofeedback, individuals can readapt their muscles’ behavior, reducing excessive masticatory muscle activity [2,18,19]. Biofeedback therapy has been shown to benefit patients with bruxism to relieve symptoms, preventing oral complications (i.e., destruction of teeth and restorations) [20], induce changes in quality of life, decrease levels of anxiety and stress [21], reduce muscle activity, and reduce pain for a prolonged period of time [17,22–24].

Despite the positive effects of biofeedback treatment in patients with orofacial symptoms, this intervention modality has not been equally explored in both types of bruxism (i.e., sleep and awake bruxism). Although three previous reviews have been published looking at the effect of biofeedback on bruxism, they presented some methodological problems. Two reviews [17,23] included only sleep bruxism as the main focus, which is an important flaw of these reviews. The only review that has searched for therapies for patients with awake bruxism has not investigated the effects of biofeedback therapy, but rather therapies in a general way such as electrotherapeutic, cognitive-behavioral therapy, therapeutic exercises, acupuncture, postural awareness, muscular relaxation, and massage [9]. In addition, two reviews only included the English language [9,23], and the search was conducted in only two databases (National Library of Medicine’s Medline and Scopus). These are important weaknesses of these reviews that need to be addressed as systematic reviews need to be comprehensive, including several languages, be up to date, and follow a strict methodology to avoid selection biases [23]. In addition, the main treatment focus in these reviews was physiotherapy interventions [9], and biofeedback treatment was not explored exhaustively. Thus, it was not possible to isolate the effects of biofeedback in the treatment of people with awake bruxism. Therefore, the effects of biofeedback therapy should be looked at for awake bruxism, specifically to guide clinicians and researchers in the use of this technique for this group of patients, which is growing rapidly.

Based on the above information, it was clear for our team that a new systematic review was necessary to address these weaknesses and to fill in this gap in the literature to provide clearer information about the effectiveness of biofeedback for awake bruxism [20,25]. Therefore, the aim of the present systematic review was to compile and synthesize the information about the effectiveness of biofeedback in the management of awake bruxism in the adult population, compared to other types of treatment.

2. Materials and Methods

2.1. Protocol and Registration

The protocol for this systematic review was registered in the international prospective register of systematic reviews, PROSPERO (<https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/>, accessed on 30 November 2022), register number: CRD42021227084.

The question of interest for this review is: “what is the effectiveness of biofeedback on masticatory muscle activity in adults with awake bruxism when compared to other types of treatment?” We used the PICOS framework to organize our review:

P = “adults with awake bruxism”, I = “biofeedback”, C = “any other type of intervention”, O = “masticatory muscle activity”, and S = “RCT studies”.

2.2. Search Strategy

This systematic review was part of a larger project looking at physical therapy strategies to manage bruxism, and biofeedback was included as one of these strategies. The searches were conducted by a team (MAV, LB, GH, AISOS) on 1 October 2021 and updated on 12 July 2022, in the following five databases: EBSCO/CINAHL, Embase, PubMed/Medline, Cochrane library (Wiley Interface), Web of Science (Indexes = SCL-EXPANDED, SSCI, A&HCI, ESCI). The searches included all possible terms and referents to bruxism based on the new nomenclature suggested by Lobbezoo, et al. in 2018 [1]. The final version included an extensive list of keywords about bruxism, biofeedback, and other physiotherapy modalities. The search was limited to controlled and randomized clinical trials including humans, and no time or language restrictions were applied. Manual searches were conducted by reviewing the reference list of articles included in this review. In order to identify new studies, a Scopus screen was performed. The whole search strategy is described in Supplementary Materials.

2.3. Eligibility Criteria

2.3.1. Inclusion Criteria

This systematic review included Controlled Clinical Trial (CCT) and Randomized Controlled Trials (RCT) studies involving adults (18–60 years) of both sexes with awake bruxism, diagnosed through physical and/or clinical evaluation performed by a dentist or a specialized health practitioner. If the study included sleep bruxism and the effects of awake bruxism could be isolated, the study was included. In addition, studies should investigate the effectiveness of biofeedback using auditory and/or visual signals compared to any type of conservative and non-conservative therapy, such as dental treatments (e.g., oral rehabilitation), physiotherapy (any modality), manual therapy, exercise therapy, placebo, occlusal splint, psychological intervention, pharmacotherapy, cognitive behavioral therapy, control group, among others.

Masticatory muscle activity and bruxism events (phasic and/or tonic events) were considered the primary outcomes of this review. Both can be measured by EMG (in microvolts), preferably during the daytime. EMG is a technology for evaluating or monitoring neuromuscular behavior. The signal is captured from the electrical potentials that the muscles emit during an activity [26].

The secondary outcomes were considered to be pain intensity (e.g., Visual Analog Scale, Numerical Rating Scale, among others); quality of life (e.g., Short Form 36 health survey, Oral Health Impact Profile 14, among others); mandibular function (e.g., Jaw Functional Limitation Scale, Mandibular Functional Impairment Questionnaire, among others); mandibular range of motion (e.g., measured with a ruler, caliper, others); and psychologic aspects (e.g., Hospital Anxiety Depression Scale, Beck Depression Inventory, among others).

2.3.2. Exclusion Criteria

Studies that included children (<18 years) or elderly (>60) patients, or patients with other diseases such as Neurological, rheumatic, vascular, metabolic disease; cancer; neuropathic pain conditions; gastroesophageal reflux exclusively; diagnosis of sleep bruxism exclusively; use of biofeedback in people with exclusively other orofacial diagnoses (i.e., TMD, orofacial pain, headache) but in absence of awake bruxism, and previous surgery in the orofacial region were excluded. If the biofeedback treatment was combined with other therapies, but its effect could not be isolated, the study was excluded. Clinical trial

protocols, cross-sectional studies, case-controlled, case studies, prospective studies, reviews (narrative or systematic), qualitative studies, commentaries, and letters to the editor were also excluded. However, potential references were screened for inclusion.

2.4. Study Selection

The research results were compiled into an ENDNOTE database and then imported into Covidence (www.covidence.org, accessed on 30 November 2022), which is the platform used for screening studies. The PRISMA flowchart [27] was used to organize all of the studies that were duplicated, and these were selected and removed. Two independent reviewers screened the titles and abstracts in the first step, and then full texts, taking into consideration the previously established inclusion and exclusion criteria. If conflicts occurred during the selection process, a consensus meeting was held with a third reviewer. The third reviewer (senior author of this review-SAO or APL) was an arbitrator to reach a consensus when needed.

2.5. Data Extraction

The data extraction form was created in a Microsoft Excel spreadsheet (Microsoft Corporation 2007). Independent reviewers extracted each study's information (MAV, GH, LB). A second reviewer (AISOS) checked the data for consistency and completeness. The data extracted included information about objectives, study design, recruitment, allocation of participants, diagnostic criteria for awake bruxism, and details of the comparison groups and outcomes, as well as descriptions and details of biofeedback therapy (type of feedback, duration, frequency of intervention, and follow-up of participants), the number of participants in each phase (losses and withdrawals), and the main and secondary outcomes with tools used for evaluation. When applicable, the quantitative results were reported as mean and SD, median, and interval interquartile, confidence interval (CI), based on the pre-and post-treatment results between groups. Conclusions related to the outcomes of each study were also extracted.

2.6. Quality Assessment

The revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2) was used to assess the risk of bias (RoB) in the randomized trials [28]. RoB 2 is structured into a fixed set of domains of bias, where each domain is a series of questions ('signaling questions') that aim to obtain information on the risks of bias in each study. Judgment can be 'Low', 'Some concerns (Unclear)' or 'High' risk of bias, described as: High risk of bias: if the study has a high RoB in at least one domain; Unclear risk of bias: if the study is unclear in at least one domain, and Low risk of bias: if the study has a low risk of bias in all domains. In cases of disagreement, the reviewers resolved by consensus (MAV, GH, LB). If no agreement was achieved, an independent third reviewer (AISOS) was invited to resolve and make the final decision.

2.7. Quality of Evidence

The level of certainty of the evidence was assessed through the GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation) system [29]. This grading system classifies the results in a level of evidence as high, moderate, low, and very low evidence considering five domains: study limitation, inconsistency, imprecision, indirectness, and publication bias [30].

2.8. Synthesis of Results

The synthesis of the data was in a narrative form. The information from the studies included in this review was organized in tables, with a summary of the results. The presentation of the data was based on the outcomes and comparisons between the groups of interest. The details about the population characteristics (gender, age, diagnosis), the comparison

groups (biofeedback vs. other interventions), and the results of the outcomes analyzed by the studies (muscle activity, pain) can be found in the descriptive tables.

Statistical analysis was performed using the software Review Manager (RevMan) version 5.3. The biofeedback group was compared with the control group, which did not receive treatment; the outcomes were tonic and phasic muscle activity during the day and night. The standardized mean difference (SMD) was used to analyze the continuous variables with a 95% confidence interval (CI). The heterogeneity was calculated by I^2 , classified as 0% to 40%: may not be important; 40% to 60%: may represent moderate heterogeneity; 60% to 90%: may represent substantial heterogeneity; 90% to 100%: considerable heterogeneity as stated in the Cochrane handbook [31]. The results of the risk of bias (RoB2) and the level of evidence quality of the studies (GRADE) are represented descriptively and condensed in tables for better analysis.

3. Results

3.1. Study Selection

As presented in the PRISMA figure, initially 4059 studies were identified in the databases; of these, 2395 studies were duplicates. Based on the titles and abstracts, 86 studies were included in the full-text review. Eighty-two studies were excluded for different reasons: twenty-one (25%) did not include individuals with bruxism; nineteen (23%) did not use biofeedback as treatment; eleven (13%) were not clinical trials; eleven (13%) included individuals with only sleep bruxism; eight (9%) were abstracts; and twelve (14%) studies were clinical trial protocols (Figure 1). The list of excluded studies and reasons is available upon request from the authors. Thus, in total, four studies were included in this systematic review.

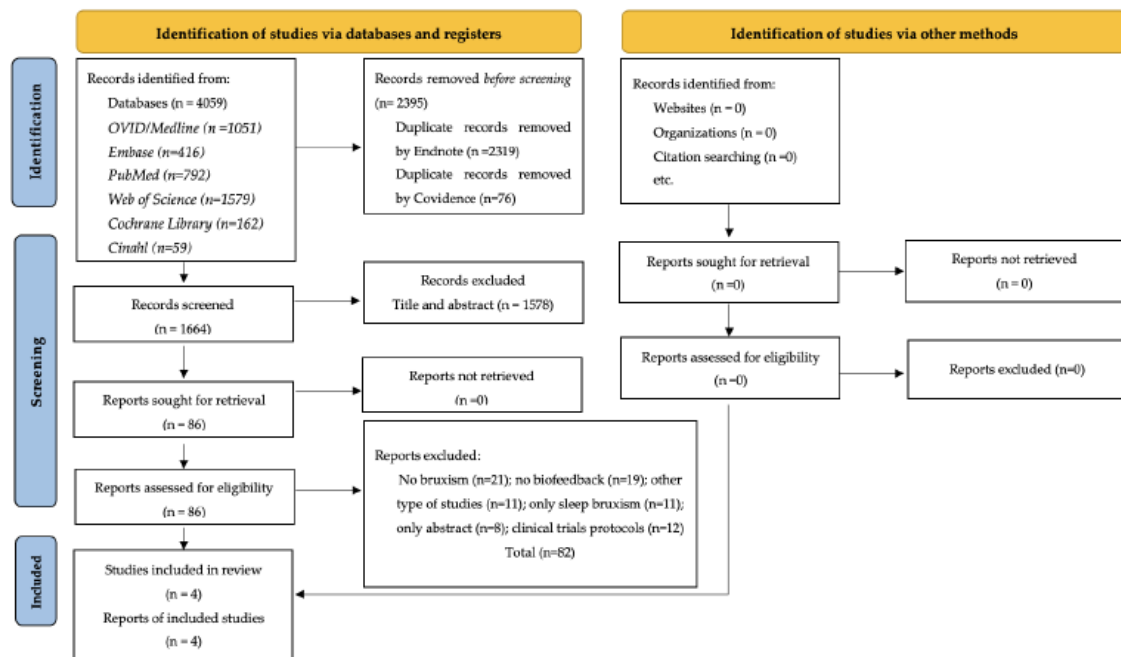


Figure 1. PRISMA Flowdiagram.

3.2. Studies Characteristics

The characteristics of the four included studies are shown in Table 1. A total of 69 adults of both sexes, diagnosed with awake bruxism [32,33] and with sleep bruxism were analyzed by this review [24,34]. Three studies (75%) compared biofeedback with

the control groups (no intervention) [16,17,26] and one [34] compared biofeedback versus a Myomonitor-training (TENS) group (25%). The outcome evaluated by these studies was masticatory muscle activity with EMG. All of the biofeedback therapies used in the included studies were portable EMGs: three (75%) with auditory feedback [24,32,33] and one (25%) with visual feedback [34]. The parameters of the signals captured from the anterior temporalis and masseter muscles were in microvolts. The description of the intervention groups with biofeedback is presented in Table 1.

Table 1. Summary of the studies' characteristics.

Study	Population Characteristic	Biofeedback Parameters	Treatments Information	Outcomes-Tool	Results Summary after Treatment (Mean $\pm$ SD)
Sato et al., 2014 [32] Country: Japan Aim: To determine the effect of EMG BF for AB tonic EMG events on SB tonic EMG events, to expand new concepts of SB regulation.	Age: 26.8 ± 2.5 years Sex: Male Diagnosis: awake bruxism Diagnosis tool: Self-reported, Clinical assessment Diagnosis duration: No reported Total sample size: 12 Number of groups: 2	Type of BF: Audio EMG portable Application area: Temporal muscle (habitual side of chewing)	BF Group Sample (n): 7 Study design timeline: 3 weeks. Week 1 and 3 of evaluation pre and post-intervention. Week 2-treatment. Number of sessions: 2 Duration: 2 consecutive days of daytime training and 5 h of recording at night in the second week. Control Group (no intervention) Sample (n): 5 Duration: 5 h of recording (day/night) in 2 days in the second week.	1. Bruxism activity-EMG analysis 1.1. Tonic events (daytime) 1.2. Tonic events (nighttime) 1.3. Phasic events (daytime) 1.4. Phasic events (nighttime)	Outcome 1.1. The number of tonic events decreased after 2 days of treatment (2.3 ± 2.5 RMS) in the BF group but was not statistically significant. In the control group, the values were unchanged. Outcome 1.2. No information about results between groups. Within groups, there was a decrease in week 3 only in the BF group (3.7 ± 4.2 RMS). Outcomes 1.3. and 1.4. No comparison between groups was provided. Within groups, no significant difference was found in both groups.
Watanabe et al., 2011 [33] Country: Japan Aim: To ascertain the effect of EMG BF on the regulation of daytime clenching behavior.	Age: 30.9 ± 6.8 years Sex: Mixed Diagnosis: awake bruxism Diagnosis Tool: Self-reported, Clinical assessment Diagnosis duration: No reported Total sample size: 20 Number of groups: 2	Type of BF: Audio EMG portable Application area: Temporalis muscles anterior part	BF Group Sample (n): 10 Study design timeline: 1 week. Day 1 and day 4-pre and post treatment. Days 2 and 3-treatment. Number of sessions: 2 Duration: 2 consecutive days of daytime training. Control Group (no intervention) Sample (n): 10 Study design timeline: same of BF group, but without feedback signal. Duration: 5 h of recording in daytime in 2 consecutive days.	1. Bruxism activity-EMG 1.1. Phasic events (daytime) 1.2. Tonic events (daytime) 2. Pain-NRS	Outcome 1.1 On day 4, after 2 days of training, fewer EMG activities (phasic events) were found in the BF group (151.9 ± 143.6 RMS) than in the CO group (405.9 ± 124 RMS, $p < 0.05$). No information about between groups comparison. Outcome 1.2. A significant decrease in the number of clenching events (tonic events) was found in the BF group between Day 1 (4.6 ± 2.5 RMS) and Day 4 (2.4 ± 1.7 RMS; $p < 0.05$). There was no significant change in clenching events in CG. No information about the comparison between groups was provided. Outcome 2. No information post intervention.

Table 1. Cont.

Study	Population Characteristic	Biofeedback Parameters	Treatments Information	Outcomes-Tool	Results Summary after Treatment (Mean $\pm$ SD)
Wieselmann-Penker et al., 2001 [34] Country: Austria Aim: To compare EMG BF training and myomonitor training (TENS) in different kinds or degrees of EMG activity in the masticatory muscles at rest position.	Age: 22 and 58 years Sex: Mixed Diagnosis: Bruxism Diagnosis Tool: Clinical assessment Diagnosis duration: 6 months Total sample size: 20 Number of groups: 2	Type of BF: Visual EMG portable Application area: Masseter muscles and Temporalis muscles (bilaterally)	BF Group Sample (n): 10 Study design timeline: weekly for 3 times Duration: 20 min of relaxing masticatory muscles (10 min each for masseter and temporalis) by observing visual feedback. Number of sessions: 3 MM Group (TENS) Sample (n): 10 Study design timeline: weekly for 3 times. Duration: 20 min of rest. Number of sessions: 3	1. Bruxism activity-EMG 2. SCL-EMG	Outcome 1. EMG levels of session I, II and III indicated a significant between-group effect not only at pre- and post-treatment ($p = 0.002$) analysis of both masseter muscles but also at post-treatment measuring of the right temporalis. Outcome 2. Analysis of mean EMG levels and SCL during baseline screening did not yield any statistically significant differences for the MM and BFB groups.
Saito-Murakami et al., 2020 [24] Country: Japan Aim: To determine the effect of daytime EMG BF on RMMA during sleep in individuals with bruxism.	Age: 23.9 ± 3.3 years Sex: Male Diagnosis: AB and SB Diagnosis Tool: Self-reported, Clinical assessment Diagnosis duration: No reported Total sample size: 17 Number of groups: 2	Type of BF: Audio EMG portable Application area: Temporalis muscles anterior part	BF Group Sample (n): 10 Study design timeline: 3 weeks. Being week 1 and 3 of evaluation pre and post intervention. Week 2-treatment. Duration of treatment: 2 consecutive days of daytime training and recording at night in second week per 5 h. Number of sessions: 2 Control Group (no intervention) Sample (n): 7 Study design timeline: Same of BF group. Duration: 2 consecutive days of recording without signal, during 5 h (day and night).	1. Bruxism activity-EMG 1.1. Tonic events (daytime) 1.2. Tonic events (nighttime) 1.3. Phasic events (daytime) 1.4. Phasic events (nighttime) 2. Body movements during sleep-PSG and video recording	Outcome 1. In week 3, phasic events were found to be significantly different between the BF (32.4 ± 19.6 RMS; mean $\pm$ SD) and the CG group (82.0 ± 31.6 RMS; mean $\pm$ SD; $p = 0.006$). Outcome 2. The maximum number of body movements overnight was 88, the minimum 54 and the average was 74.2. These results indicate that 7.8% of the total number of events was not actual EMG events caused by bruxism; 92.2% of the events were estimated as actual RMMA.

SD: standard deviation; RMS: root mean square; AB: Awake bruxism; SB: Sleep bruxism; BF: Biofeedback; MM: Myomonitor; CG: Control Group; EMG: electromyography; NRS: Numeric Rating Scale; SCL: skin conduct level; PSG: polysomnography; RMMA: rhythmic masticatory muscle activity.

The main outcome evaluated by the studies was the EMG activity of the masticatory muscles during the day and night, also presenting information on the type of muscle contraction: phasic or tonic activity. The phasic contraction was considered when the EMG activities exceeded 10% MVC (maximal voluntary contraction) for 1 s and tonic when there were sustained elevations of muscular activity for more than 2 s. Both outcomes were measured in microvolts for 20 min to 5 h of intervention. The description of the post-intervention results is presented below, comparing biofeedback versus comparison groups.

3.3. Risk of Bias

The RoB of the included studies was variable; two of them presented a high RoB [32,33], one presented unclear RoB [34], and one study presented a low RoB [24]. Based on the domains, in Domain 1 (randomizing process), two (50%) studies presented a high RoB [32,33], and two (50%) had some concerns [24,34]. Regarding the deviations from the intended intervention's domain, all of the studies (100%) had some concerns in this domain (Figure 2) [32,33].

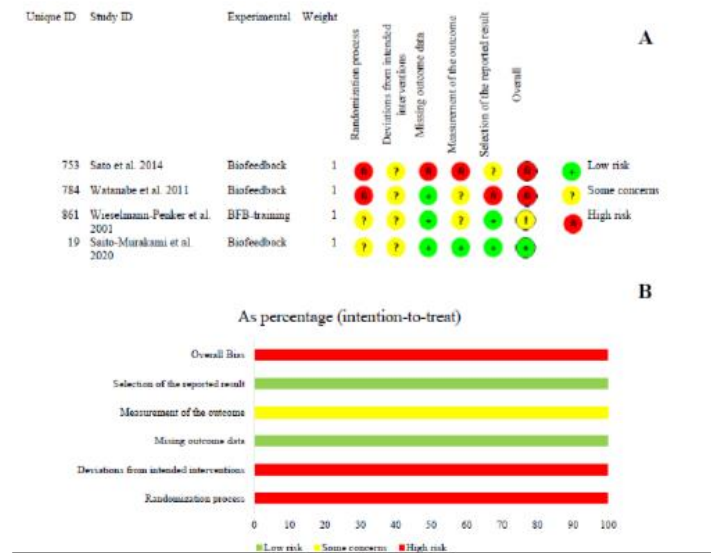


Figure 2. Risk of bias—Rob2. (A) The risk of bias by domain is presented in five domains (columns) and specified by studies (lines). (B) Risk of bias is presented for all studies combined as percentage based on the frequency of low, unclear, and high risk of bias. (The intention-to-treat approach was used as the basis for this analysis) [24,32–34].

3.4. Effectiveness of the Biofeedback Treatment

3.4.1. Electromyography Activity of the Masticatory Muscles

Auditory Biofeedback vs. Control Group (Non-Intervention)

Three (75%) studies [24,32,33] compared the effectiveness of biofeedback to the control group with no intervention. The results showed that there was a significant difference between groups on daytime tonic events (SMD = -1.31 [95%CI: $-2.10, -0.51$], $p = 0.001$). Regarding daytime phasic events (under the 10%MVC threshold for 1s), a significant difference was also found between auditory biofeedback vs. the control group (SMD = -1.92 [95%CI: $-2.80, -1.03$], $p < 0.0001$) (Figure 3). Both outcomes presented a very low level of evidence based on the GRADE, with low heterogeneity in the tonic and phasic daytime events ($I^2 = 0\%$).

When comparing auditory feedback versus a control group, a significant and positive effect favoring the auditory biofeedback group on night time tonic events was found (SMD = -1.39 [95%CI: $-2.72, -0.06$] $p = 0.04$). However, only one study [32] investigated that outcome (night time tonic event); thus, the meta-analyses could not be performed. Similar results were obtained for night time phasic events, also favoring the biofeedback group (SMD = -1.66 [95%CI: $-2.56, -0.77$]; $p = 0.0003$), with a low heterogeneity ($I^2 = 0\%$) (Figure 3). This result had a very low level of evidence based on the GRADE for both outcomes (Table 2).

Visual Biofeedback vs. Myomonitor (TENS)

Only one (25%) study [34] compared visual biofeedback to transcutaneous electrical neuromuscular stimulation (TENS). The results were favorable for the biofeedback group in reducing the EMG activity of the left masseter (SMD = -1.24 [95%CI: $-2.21, -0.26$]; $p = 0.01$), right temporalis (SMD = -1.06 [95%CI: $-2.01, -0.11$]; $p = 0.03$), and left temporalis (SMD = -1.16 [95%CI: $-2.12, -0.19$]; $p = 0.02$) muscles, while there was no difference between groups in relation to the right masseter muscle (SMD = -0.55 [95%CI: $-1.45, 0.34$], $p = 0.23$) (Figure 4). This result had a low level of evidence based on the GRADE (Table 3).

Table 2. GRADE "Biofeedback compared to control intervention for Awake Bruxism".

N° of Studies	Study Design	Certainty Assessment				N° of Patients			Effect	Certainty
		Risk of Bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other Considerations	Biofeedback	Control Intervention	Absolute (95% CI)	
Daytime Tonic Events (follow-up: mean 1–2 weeks; assessed with: EMG; Scale from: 0 to 300 mv)										
2	randomised trials	very serious ^a	not serious ^b	not serious	serious ^c	none	17	15	SMD 1.31 SD lower (2.1 lower to 0.51 lower)	⊕○○○ Very low
Nighttime tonic activity (follow-up: mean 1–2 weeks; assessed with: EMG; Scale from: 0 to 200 mv)										
1	randomised trials	very serious ^{a,d}	serious ^{a,d}	not serious	serious ^{a,e}	none	7	5	SMD 1.39 SD fewer (2.72 fewer to 0.06 fewer)	⊕○○○ Very low
Daytime Phasic Events (under the threshold of 10%MVC for 1s) (follow-up: mean 1–2 weeks; assessed with: EMG; Scale from: 0 to 300 mv)										
2	randomised trials	very serious ^a	not serious ^b	serious ^c	serious ^c	none	17	15	SMD 1.92 SD lower (2.8 lower to 1.03 lower)	⊕○○○ Very low
Nighttime Phasic Events (under the threshold of 10%MVC for 1s) (follow-up: mean 1–2 weeks; assessed with: EMG; Scale from: 0 to 300 mv)										
2	randomised trials	very serious	not serious ^b	not serious	serious ^c	none	17	12	SMD 1.66 SD lower (2.56 lower to 0.77 lower)	⊕○○○ Very low
CI: confidence interval; SMD: standardized mean difference; ^a the studies present “High risk” in rob2; ^b I ² is less than 75%; ^c the number of the total participants was under 300 (105); ^d the number of the total participants was under 300 (105). ^e the number of the total participants was under 300 (105). ⊕○○○ = very low evidence level; ⊕○○ = low evidence level; ⊕⊕○○ = moderate evidence level; ⊕⊕⊕⊕ = high evidence level										

CI: confidence interval; SMD: standardized mean difference; ^a the studies present "High risk" in rob; ^b I² is less than 75%; ^c the number of the total participants was under 300 (105); ^d the number of the total participants was under 300 (105); ^e the number of the total participants was under 300 (105). ⊕○○○ = very low evidence level; ⊕○○○ = low evidence level; ⊕○○○ = moderate evidence level; ⊕○○○ = high evidence level.

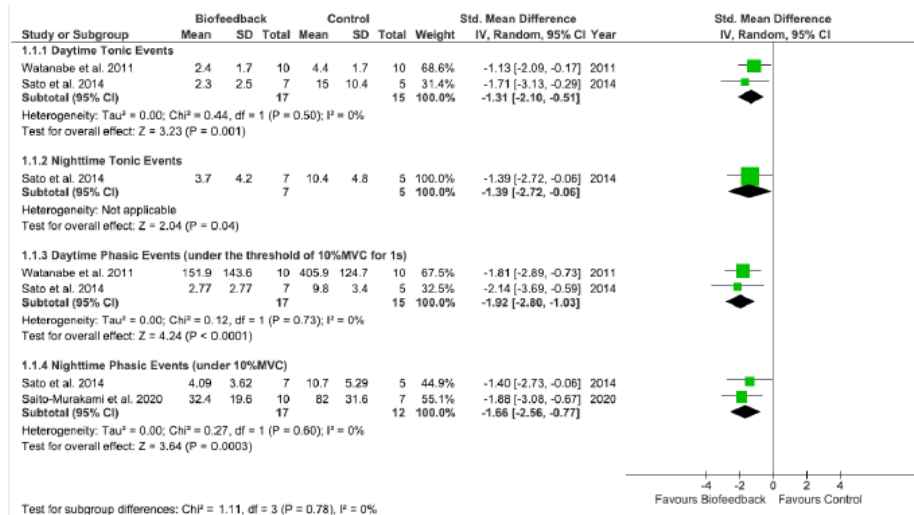


Figure 3. Day and night times phasic and tonic events of bruxism activity: Biofeedback training vs. control groups evaluated through EMG activity [24,32,33].

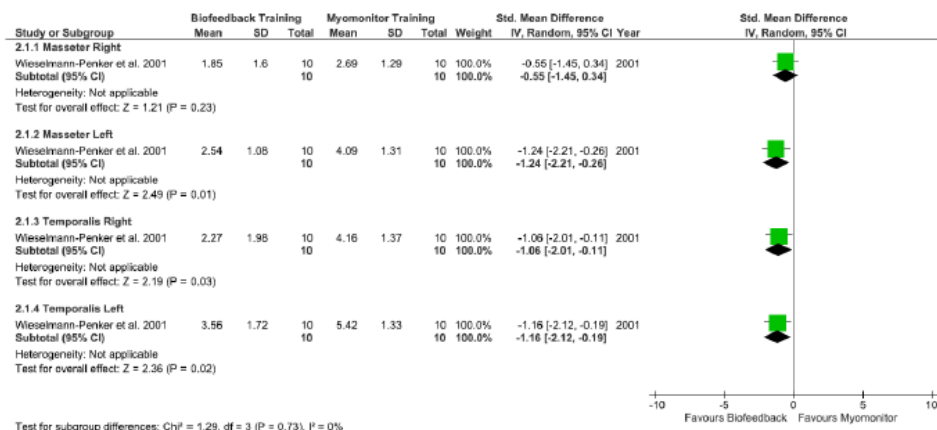


Figure 4. EMG activity per muscle: Visual feedback vs. Myomonitor (TENS) evaluated through EMG activity [34].

Table 3. GRADE “Biofeedback compared to Myomonitor Training for Awake Bruxism”.

Certainty Assessment						N° of Patients			Effect	Certainty
N° of Studies	Study Design	Risk of Bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other Considerations	Biofeedback	Control Intervention	Absolute (95% CI)	
Masseter Right (follow-up: mean 3 weeks; assessed with: EMG; Scale from: 0 to 10)										
1	randomised trials	Serious ^a	not serious	not serious	serious ^{b,c}	none	10	10	SMD 0.55 SD lower (1.45 lower to 0.34 higher)	⊕⊕○○ Low
Masseter Left (follow-up: mean 3 weeks; assessed with: EMG; Scale from: 0 to 10)										
1	randomised trials	serious ^a	not serious	not serious	serious ^b	none	10	10	SMD 1.24 SD lower (2.21 lower to 0.26 lower)	⊕⊕○○ Low
Temporalis Right (follow-up: mean 3 weeks; assessed with: EMG; Scale from: 0 to 10)										
1	randomised trials	serious ^a	not serious	not serious	serious ^b	none	10	10	SMD 1.06 SD lower (2.01 lower to 0.11 lower)	⊕⊕○○ Low
Temporalis Left (follow-up: mean 3 weeks; assessed with: EMG; Scale from 0 to 10)										
1	randomised trials	serious ^a	not serious	not serious	serious ^b	none	10	10	SMD 1.16 SD lower (2.12 lower to 0.19 lower)	⊕⊕○○ Low

CI: confidence interval; SMD: standardized mean difference; ^a the study present “Some concerns” in RoB2; ^b the number of the total participants were under 300; ^c the CI crossed the line. ⊕○○○ = very low evidence level; ⊕⊕○○ = low evidence level; ⊕⊕⊕○ = moderate evidence level; ⊕⊕⊕⊕ = high evidence level.

3.4.2. Myofascial Pain Intensity

Although the study by Watanabe et al. 2011 [33] proposed to investigate the intensity of pain with the numerical rating scale (NRS) in individuals with mild to moderate pain, the results related to pain intensity were not reported after the end of the intervention. Thus, no data in the previous literature were provided related to the pain intensity outcome.

3.4.3. Other Outcomes

Although other outcomes were considered for this review, none of the included studies investigated the quality of life, mandibular function, range of motion, or psychological aspects.

3.5. Quality of Evidence

The qualitative evidence of all of the studies was performed using the GRADE and is presented in Tables 2 and 3. The quality of the evidence of the studies’ outcomes ranges between very low (i.e., daytime, and nighttime muscle activity) and ‘low’ (i.e., right, and left masseters and temporalis). The tonic and phasic events (daytime and nighttime) present a serious RoB due to the high risk of bias present in the RoB-2 domains. The inconsistency of outcomes was serious for the nighttime tonic activity outcome and very serious for the other outcomes [31]. While the indirectness was not serious, the imprecision was serious in all of the studies because the number of participants was small ($n < 300$).

4. Discussion

4.1. General Results

The main finding of this systematic review is that there was a reduction in the tonic and phasic events of the masticatory muscles during the day and the night in subjects with awake bruxism treated with auditory biofeedback (BF-A), when applied for two consecutive days for one week. In addition, visual biofeedback (BF-V) reduced the EMG activity in the left masseter and both temporalis muscles in individuals treated once a week for three weeks with 20 min sessions, when compared to TENS treatment.

4.2. Effectiveness of Biofeedback

The presence of phasic activity of the masticatory muscles affects at least 16.8% of individuals with awake bruxism, and high tonic activity can also be found in this population (32.3%) [35]. The repetitive and/or sustained activity of the masticatory muscles can result in tooth wear and softening pain [36], as well as increased muscle tension [37]. Therefore, the reduction in these events by biofeedback would potentially reduce and prevent injuries caused by repetitive tooth clenching, such as in awake and sleep bruxism.

The effectiveness of biofeedback is supposedly related to a relationship between tooth clenching and the activation of the prefrontal areas of the brain [38,39], which are the areas responsible for regulating the motor activity of the trigeminal nerve, particularly in situations when an emotional response is required. Therefore, when faced with an event that triggers stress (emotional) reactions, chewing activities (i.e., clenching) become a pleasurable activity in response to the lower level of serotonin and high level of stress [40,41]. Thus, when biofeedback therapy has a positive effect on reducing masticatory activity, it is supposed that, in consequence, biofeedback promotes the relaxation of tense masticatory muscles through awareness of the habit of clenching teeth and the reduction in stress (emotional) level, which can directly affect the symptoms of bruxism, which are closely related to stress levels [42].

Although biofeedback has a positive effect on reducing symptoms in patients with bruxism, there is no consensus concerning which is the best biofeedback protocol to use, particularly in regard to how much time is needed to generate a change in the activity of the affected muscles and to decrease bruxism symptoms [43]. The literature showed that only two days of therapy using auditory biofeedback were effective enough to decrease the tonic and phasic muscle activity of these patients when compared to no treatment [24,32,33].

However, when the visual biofeedback was applied just once a week, no reduction in the EMG activity levels of the masticatory muscles was found in this systematic review [34].

In addition, when biofeedback is used for a longer/prolonged period of time, which is considered more than four weeks of treatment, it can generate a “habituation” of the received signal, which means that muscles become used to the stimulus and no more activation could be seen [44,45]. That is, there is habituation with the received signal (auditory or visual) and the decrease in muscle activity remains unchanged because the individual has adapted to the feedback used in the treatment. At this point, if more training is needed to promote further muscle relaxation, it will probably be necessary to change the signal type or the therapy provided. Although the results from this SR could not strongly conclude the effectiveness of biofeedback for awake bruxism due to the small number of studies included, it is important to highlight that the number or frequency of biofeedback sessions could be a factor that potentially affected the results of this therapy.

4.3. Previous Reviews

Previous reviews have provided different results regarding the effectiveness of biofeedback for sleep bruxism and none of them included individuals with awake bruxism. Therefore, to the best of our knowledge, this is the first review that summarizes this evidence. A previous review looking at sleep bruxism [17] concluded that contingent electrical stimulation (CES) biofeedback can reduce muscle activity in sleep bruxism in the short term (immediately after the end of the treatment). While Wang et al. [18] showed that CES has no effect on sleep bruxism, the other two reviews reported that biofeedback can be an option for the management of sleep bruxism [9,23]. However, all of those reviews did not fully support the effectiveness of biofeedback due to the low number of studies included and the low quality of the evidence. Therefore, in this review, it is suggested that better clinical trials with larger sample sizes and long-term follow-up are conducted.

4.4. *Quality of Evidence and Risk of Bias*

In general, the quality of the analyzed studies was poor. Only one study [24] had a low risk of bias overall. While looking at the domains individually from the RoB tool, it is noticed that several methodological flaws were evident. For example, in the majority of the studies, there was uncertainty about the blinding of subjects or assessors. As the outcome of the analyzed studies was EMG activity, the lack of blinding of the assessors may be associated with detection biases and could thus have a negative impact on the study results.

In addition, most of the studies did not include appropriate randomization and allocation concealment procedures, even among those that presented good randomization, the intent-to-treat (ITT) analysis was not followed. All of these methodological flaws can result in bias in the results. It has been presented by the literature that when no ITT analyses were used and, consequently, the randomization benefits are not maintained in the study, the results from a clinical trial could be overestimated [46,47]. This implies that the results presented by this review may be overestimated because of the biases presented by the included studies.

4.5. *Considerations for Research and Clinical Practice*

Based on the results from this systematic review, physical therapists and other health professionals who work in the orofacial area could better understand the role of biofeedback in the management of awake bruxism in the short term. As it is anticipated that cases of clenching during the day will increase due to the current stressful lifestyle of the population, interventions that act directly on this complaint are needed. In addition, we must take into consideration other factors that are related to awake bruxism, such as stress and/or anxiety levels, chronicity, and the interest of the individual in participating in the treatment. Therefore, we recommend that professionals evaluate these outcomes and consider the patient's needs.

The included studies only considered masticatory muscle activity as an outcome, measured with EMG. Although this is one of the most important clinical signs in the detection of awake bruxism, individuals with awake bruxism can also report other clinical manifestations, such as masticatory and cervical muscle pain, headaches, increased stress levels, anxiety, and poor oral health quality. These clinical outcomes were not explored by the analyzed studies; therefore, future research should investigate them specifically.

Considering that methodological flaws may interfere with the results of a study, as well as when summarizing the results in a review, this current systematic review suggests that future studies should try to minimize biases when designing and conducting studies in this area such as performing appropriate randomization and allocation concealment and attempting to blind outcome assessors, when possible, specifically when outcomes are assessor-performed/-dependent. In addition, based on the literature analyzed, no clear protocol for treatment has emerged; thus, the question remains about the appropriate protocol for the treatment of awake bruxism with biofeedback.

Furthermore, no other review has attempted to explain the effectiveness of biofeedback in individuals with awake bruxism. Thus, this review was extremely necessary to clarify the studies that have been conducted on this topic to date.

4.6. *Strength and Limitations*

This systematic review sought to include all terms related to awake bruxism to ensure that all possible studies related to the topic were included in the search. The reviewers' collaboration was also essential to maintain methodological rigor. The limited number of studies included in this review was due to the fact that there are not enough studies in the literature that focused on awake bruxism. The limited number of studies included and their heterogeneity made it difficult to compile their results and provide a better meta-analysis. Moreover, three of the four included studies are from the same department, which could represent a high risk of bias for the results of this systematic review as systematic errors could be magnified.

5. Conclusions

Biofeedback seems to have the potential to reduce the level of masticatory muscle activity in individuals with awake bruxism at short-term follow-up. However, the small number of studies published on this topic, and the low level of evidence from the studies, added to the high risk of bias presented by them, do not fully support the effectiveness of biofeedback for awake bruxism. It is therefore recommended that clinical trials have larger sample sizes and be conducted with high methodological standards to avoid important bias associated with inappropriate randomization, blinding, and deviations from intended interventions, as found in this review. Furthermore, it is recommended that, in addition to using muscle activity as the main outcome, other clinically relevant outcomes such as pain, quality of life, and disability, among others, are used not only in short-term but also at long-term follow-up for this group of patients.

Supplementary Materials: The following supporting information can be downloaded at: <https://www.mdpi.com/article/10.3390/ijerph20021558/s1>, Detail search strategy: OVID/Medline; Embase; PubMed, Cochrane Library, Web of science.

Author Contributions: Conceptualization, M.d.A.V., G.H., L.B. and A.P.d.L.F.; methodology, M.d.A.V., A.I.S.d.O.-S., G.H., L.B. and S.A.-O.; writing—original draft preparation, M.d.A.V. and A.I.S.d.O.-S.; writing—review and editing, A.I.S.d.O.-S. and S.A.-O.; supervision, A.P.d.L.F. and S.A.-O. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement: Not applicable since this study did not involve humans or animals in the sample.

Informed Consent Statement: Not applicable.

Data Availability Statement: Not applicable.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Lobbezoo, F.; Ahlberg, J.; Raphael, K.G.; Wetselaar, P.; Glaros, A.G.; Kato, T.; Santiago, V.; Winocur, E.; De Laat, A.; De Leeuw, R.; et al. International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress. *J. Oral Rehabil.* **2018**, *45*, 837–844. [CrossRef] [PubMed]
2. Bracci, A.; Djukic, G.; Favero, L.; Salmaso, L.; Guarda-Nardini, L.; Manfredini, D. Frequency of awake bruxism behaviours in the natural environment. A 7-day, multiple-point observation of real-time report in healthy young adults. *J. Oral Rehabil.* **2018**, *45*, 423–429. [CrossRef]
3. Lobbezoo, F.; Ahlberg, J.; Glaros, A.G.; Kato, T.; Koyano, K.; Lavigne, G.J.; de Leeuw, R.; Manfredini, D.; Svensson, P.; Winocur, E. Bruxism defined and graded: An international consensus. *J. Oral Rehabil.* **2013**, *40*, 2–4. [CrossRef] [PubMed]
4. Levartovsky, S.; Msarwa, S.; Reiter, S.; Eli, I.; Winocur, E.; Sarig, R. The Association between Emotional Stress, Sleep, and Awake Bruxism among Dental Students: A Sex Comparison. *J. Clin. Med.* **2021**, *11*, 10. [CrossRef]
5. Flueraşu, M.I.; Bocşan, I.C.; Tig, I.-A.; Iacob, S.M.; Popa, D.; Buduru, S. The Epidemiology of Bruxism in Relation to Psychological Factors. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 691. [CrossRef] [PubMed]
6. Manfredini, D.; Arreghini, A.; Lombardo, L.; Visentin, A.; Cerea, S.; Castroflorio, T.; Siciliani, G. Assessment of Anxiety and Coping Features in Bruxers: A Portable Electromyographic and Electrocardiographic Study. *J. Oral Facial Pain Headache* **2016**, *30*, 249–254. [CrossRef] [PubMed]
7. Winocur-Arias, O.; Winocur, E.; Shalev-Antsel, T.; Reiter, S.; Levartovsky, S.; Emodi-Perlman, A.; Friedman-Rubin, P. Painful Temporomandibular Disorders, Bruxism and Oral Parafunctions before and during the COVID-19 Pandemic Era: A Sex Comparison among Dental Patients. *J. Clin. Med.* **2022**, *11*, 589. [CrossRef] [PubMed]
8. Manfredini, D.; Winocur, E.; Guarda-Nardini, L.; Paesani, D.; Lobbezoo, F. Epidemiology of bruxism in adults: A systematic review of the literature. *J. Orofac. Pain* **2013**, *27*, 99–110. [CrossRef] [PubMed]
9. Amorim, C.S.M.; Espirito Santo, A.S.; Sommer, M.; Marques, A.P. Effect of Physical Therapy in Bruxism Treatment: A Systematic Review. *J. Manip. Physiol. Ther.* **2018**, *41*, 389–404. [CrossRef] [PubMed]
10. Shetty, S.; Pitti, V.; Babu, C.L.S.; Kumar, G.P.S.; Deepthi, B.C. Bruxism: A literature review. *J. Indian Prosthodont. Soc.* **2010**, *10*, 141–148. [CrossRef]
11. Cerqueira, T.R.d.C.; Batista, S.G.; de Mello, E.B.; DosSantos, M.F.; Tuñas, I.T.d.C. Impact of the COVID-19 Pandemic on Stress, Sleep, and Oral Health in University Students. *Front. Pain Res.* **2021**, *2*, 744264. [CrossRef]
12. De la Torre Canales, G.; Câmara-Souza, M.B.; do Amaral, C.F.; Garcia, R.C.M.R.; Manfredini, D. Is there enough evidence to use botulinum toxin injections for bruxism management? A systematic literature review. *Clin. Oral Investig.* **2017**, *21*, 727–734. [CrossRef]

13. Lavigne, G.J.; Khoury, S.; Abe, S.; Yamaguchi, T.; Raphael, K. Bruxism physiology and pathology: An overview for clinicians. *J. Oral Rehabil.* **2008**, *35*, 476–494. [\[CrossRef\]](#)
14. Molina, O.E.; dos Santos Júnior, J.; Nelson, S.J.; Nowlin, T. Profile of TMD and Bruxer compared to TMD and nonbruxer patients regarding chief complaint, previous consultations, modes of therapy, and chronicity. *Cranio J. Craniomandib. Pract.* **2000**, *18*, 205–219. [\[CrossRef\]](#)
15. Shim, Y.J.; Lee, H.J.; Park, K.J.; Kim, H.T.; Hong, I.H.; Kim, S.T. Botulinum Toxin Therapy for Managing Sleep Bruxism: A Randomized and Placebo-Controlled Trial. *Toxins* **2020**, *12*, 168. [\[CrossRef\]](#)
16. Gholampour, S.; Gholampour, H.; Khanmohammadi, H. Finite element analysis of occlusal splint therapy in patients with bruxism. *BMC Oral Health* **2019**, *19*, 205. [\[CrossRef\]](#)
17. Jokubauskas, L.; Baltrušaitytė, A. Efficacy of biofeedback therapy on sleep bruxism: A systematic review and meta-analysis. *J. Oral Rehabil.* **2018**, *45*, 485–495. [\[CrossRef\]](#)
18. Wang, L.E.; Long, H.; Deng, M.; Xu, H.; Fang, J.; Fan, Y.; Bai, D.; Han, X.L. Biofeedback treatment for sleep bruxism: A systematic review. *Sleep Breath.* **2014**, *18*, 235–242. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
19. Manfredini, D.; Ahlberg, J.; Aarab, G.; Bracci, A.; Durham, J.; Ettlin, D.; Gallo, L.M.; Koutris, M.; Wetselaar, P.; Svensson, P.; et al. Towards a Standardized Tool for the Assessment of Bruxism (STAB)-Overview and general remarks of a multidimensional bruxism evaluation system. *J. Oral Rehabil.* **2020**, *47*, 549–556. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
20. Biondi, M.; Valentini, M. Relaxation treatments and biofeedback for anxiety and somatic stress-related disorders. *Riv. Di Psichiatr.* **2014**, *49*, 217–226. [\[CrossRef\]](#)
21. Raphael, K.G.; Santiago, V.; Lobbezoo, F. Is bruxism a disorder or a behaviour? Rethinking the international consensus on defining and grading of bruxism. *J. Oral Rehabil.* **2016**, *43*, 791–798. [\[CrossRef\]](#)
22. Jadidi, F.; Castrillon, E.; Svensson, P. Effect of conditioning electrical stimuli on temporalis electromyographic activity during sleep. *J. Oral Rehabil.* **2008**, *35*, 171–183. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
23. Manfredini, D.; Ahlberg, J.; Winocur, E.; Lobbezoo, F. Management of sleep bruxism in adults: A qualitative systematic literature review. *J. Oral Rehabil.* **2015**, *42*, 862–874. [\[CrossRef\]](#)
24. Saito-Murakami, K.; Sato, M.; Otsuka, H.; Miura, H.; Terada, N.; Fujisawa, M. Daytime masticatory muscle electromyography biofeedback regulates the phasic component of sleep bruxism. *J. Oral Rehabil.* **2020**, *47*, 827–833. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
25. Higgins, O.M.; Persson, U.M.; Caulfield, B. Biofeedback in rehabilitation. *J. Neuroeng. Rehabil.* **2013**, *10*, 60. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
26. Raez, M.B.I.; Hussain, M.S.; Mohd-Yasin, F. Techniques of EMG signal analysis: Detection, processing, classification and applications. *Biol. Proced. Online* **2006**, *8*, 11–35. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
27. Page, M.J.; McKenzie, J.E.; Bossuyt, P.M.; Boutron, I.; Hoffmann, T.C.; Mulrow, C.D.; Shamseer, L.; Tetzlaff, J.M.; Akl, E.A.; Brennan, S.E.; et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* **2021**, *372*, n71. [\[CrossRef\]](#)
28. Sterne, J.A.C.; Savović, J.; Page, M.J.; Elbers, R.G.; Blencowe, N.S.; Boutron, I.; Cates, C.J.; Cheng, H.-Y.; Corbett, M.S.; Eldridge, S.M.; et al. RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ* **2019**, *366*, 14898. [\[CrossRef\]](#)
29. Guyatt, G.H.; Oxman, A.D.; Vist, G.E.; Kunz, R.; Falck-Ytter, Y.; Alonso-Coello, P.; Schünemann, H.J. GRADE: An emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* **2008**, *336*, 924–926. [\[CrossRef\]](#)
30. Lemos, A. GRADE: Um sistema para graduar qualidade de evidência e força da recomendação e as implicações para a prática fisioterapêutica. *Fisioter. Bras.* **2018**, *18*, 657. [\[CrossRef\]](#)
31. Higgins, J.P.T.; Thomas, J.; Chandler, J.; Cumpston, M.; Li, T.; Page, M.J.; Welch, V.A. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 6.3 (Updated February 2022)*. In online *Cochrane*. 2022. Available online: www.training.cochrane.org/handbook (accessed on 13 July 2022).
32. Sato, M.; Iizuka, T.; Watanabe, A.; Iwase, N.; Otsuka, H.; Terada, N.; Fujisawa, M. Electromyogram biofeedback training for daytime clenching and its effect on sleep bruxism. *J. Oral Rehabil.* **2015**, *42*, 83–89. [\[CrossRef\]](#)
33. Watanabe, A.; Kanemura, K.; Tanabe, N.; Fujisawa, M. Effect of electromyogram biofeedback on daytime clenching behavior in subjects with masticatory muscle pain. *J. Prosthodont. Res.* **2011**, *55*, 75–81. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
34. Wieselmann-Penkner, K.; Janda, M.; Lorenzoni, M.; Polansky, R. A comparison of the muscular relaxation effect of TENS and EMG-biofeedback in patients with bruxism. *J. Oral Rehabil.* **2001**, *28*, 849–853. [\[CrossRef\]](#)
35. Monteiro, U.M.; Soares, V.B.R.B.; Soares, C.B.R.B.; Pinto, T.C.C.; Ximenes, R.C.C.; Araújo Cairrão Rodrigues, M. Electromyographic Patterns and the Identification of Subtypes of Awake Bruxism. *Front. Hum. Neurosci.* **2020**, *14*, 601881. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
36. Kawakami, S.; Kumazaki, Y.; Manda, Y.; Oki, K.; Minagi, S. Specific diurnal EMG activity pattern observed in occlusal collapse patients: Relationship between diurnal bruxism and tooth loss progression. *PLoS ONE* **2014**, *9*, e101882. [\[CrossRef\]](#)
37. Ramanan, D.; Palla, S.; Bennani, H.; Polonowita, A.; Farella, M. Oral behaviours and wake-time masseter activity in patients with masticatory muscle pain. *J. Oral Rehabil.* **2021**, *48*, 979–988. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
38. Iida, T.; Kato, M.; Komiyama, O.; Suzuki, H.; Asano, T.; Kuroki, T.; Kaneda, T.; Svensson, P.; Kawara, M. Comparison of cerebral activity during teeth clenching and fist clenching: A functional magnetic resonance imaging study. *Eur. J. Oral Sci.* **2010**, *118*, 635–641. [\[CrossRef\]](#)
39. Kamiya, K.; Fumoto, M.; Kikuchi, H.; Sekiyama, T.; Mohri-Lkuzawa, Y.; Umino, M.; Arita, H. Prolonged gum chewing evokes activation of the ventral part of prefrontal cortex and suppression of nociceptive responses: Involvement of the serotonergic

40. Kubo, K.Y.; Iinuma, M.; Chen, H. Mastication as a stress-coping behavior. *BioMed Res. Int.* **2015**, *2015*, 22–24. [[CrossRef](#)]
41. Scholey, A.; Haskell, C.; Robertson, B.; Kennedy, D.; Milne, A.; Wetherell, M. Chewing gum alleviates negative mood and reduces cortisol during acute laboratory psychological stress. *Physiol. Behav.* **2009**, *97*, 304–312. [[CrossRef](#)]
42. Tolin, D.F.; Davies, C.D.; Moskow, D.M.; Hofmann, S.G. Biofeedback and Neurofeedback for Anxiety Disorders: A Quantitative and Qualitative Systematic Review. *Adv. Exp. Med. Biol.* **2020**, *1191*, 265–289. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
43. Denis, P. Methodology of biofeedback. *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.* **1996**, *8*, 530–533. [[CrossRef](#)]
44. Heinecke, K.; Weise, C.; Rief, W. Psychophysiological effects of biofeedback treatment in tinnitus sufferers. *Br. J. Clin. Psychol.* **2009**, *48*, 223–239. [[CrossRef](#)]
45. Rankin, C.H.; Abrams, T.; Barry, R.J.; Bhatnagar, S.; Clayton, D.F.; Colombo, J.; Coppola, G.; Geyer, M.A.; Glanzman, D.L.; Marsland, S.; et al. Habituation revisited: An updated and revised description of the behavioral characteristics of habituation. *Neurobiol. Learn. Mem.* **2009**, *92*, 135–138. [[CrossRef](#)]
46. Armijo-Olivo, S.; de Oliveira-Souza, A.I.S.; Mohamad, N.; de Castro Carletti, E.M.; Fuentes, J.; Ballenberger, N. Selection, Confounding, and Attrition Biases in Randomized Controlled Trials of Rehabilitation Interventions: What Are They and How Can They Affect Randomized Controlled Trials Results? Basic Information for Junior Researchers and Clinicians. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* **2022**, *101*, 1042–1055. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
47. Armijo-Olivo, S.; Mohamad, N.; de Oliveira-Souza, A.I.S.; de Castro-Carletti, E.M.; Ballenberger, N.; Fuentes, J. Performance, Detection, Contamination, Compliance, and Cointervention Biases in Rehabilitation Research: What Are They and How Can They Affect the Results of Randomized Controlled Trials? Basic Information for Junior Researchers and Clinicians. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* **2022**, *101*, 864–878. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

ANEXO A – REGISTRO PROSPERO

Eficácia do biofeedback em adultos com bruxismo desperto: uma revisão sistemática

To enable PROSPERO to focus on COVID-19 submissions, this registration record has undergone basic automated checks for eligibility and is published exactly as submitted. PROSPERO has never provided peer review, and usual checking by the PROSPERO team does not endorse content. Therefore, automatically published records should be treated as any other PROSPERO registration. Further detail is provided [here](#).

Citation

Maryllian Vieira, Ana Paula de Lima Ferreira. Eficácia do biofeedback em adultos com bruxismo desperto: uma revisão sistemática. PROSPERO 2021 CRD42021227084 Available from: https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42021227084

Review question

Is biofeedback effective on muscular activity and frequency of biting in adult individuals with awake bruxism compared to occlusal splint, botulinum toxin, therapeutic exercises or placebo therapy on pain, quality of life and mandibular function in adults with awake bruxism?

Searches

Based on the elements of the PICO, this systematic review is part of a larger review, where English key words regarding awake bruxism and biofeedback have been included. No language or date restrictions were applied to the search. The searches took place between November 18 and 24, 2020, in the following databases: CINAHL (EBSCO), Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), EMBASE, OVID (MEDLINE), PubMed and Web of Science.

Types of study to be included

Controlled and randomized clinical trials

Condition or domain being studied

Bruxism is characterized by a masticatory muscle activity, biting and/or grinding of teeth at different times of the day: during sleep (sleep bruxism) and while awake (awake bruxism) (LOBBEZOO, 2013). [1, 31] The prevalence of awake bruxism is inaccurate and underestimated, as there is a lack of information as to the frequency of these events and how long they have been occurring. [32] Even so, through previous epidemiological studies, it is estimated that the prevalence rates among adults can vary from 10% to 13% for sleeping bruxism and 22% to 31% for waking bruxism.[30]

The most commonly used diagnostic methods are self-reporting, clinical and imaging examination, electromyography and polysomnography. [33] The diagnosis of awake bruxism comes from self-reporting and questionnaires that investigate parafunctions, according to criteria already established for specific evaluation of this behavior. [34]

Participants/population

Adults of both sexes with awake bruxism

Intervention(s), exposure(s)

biofeedback (auditory, visual or tactile)

Comparator(s)/control

Occlusal split, botulinum toxin, therapeutic exercises, wait list, placebo therapy among other

Context

Inclusion Criteria:

P: It will be included in this systematic review adults (18 – 60 years) of both sexes with awake bruxism, diagnosed through physical and/or clinical evaluation.

I: Neuromuscular biofeedback using auditory, visual and/or tactile signals

C: Any type of conservative and non-conservative therapy: Dental treatments (e.g. oral rehabilitation), Physiotherapy, Manual Therapy, Exercise therapy, Placebo, Occlusal splint, Psychological intervention, Pharmacotherapy, Cognitive behavioral therapy, Control group and others.

O: Muscular activity, frequency of biting, pain, quality of life, function and others.

S: Clinical trial or randomized clinical trials

Exclusion criteria:

P: Children (< 18 years) or elderly (> 60) with:

- Neurological, rheumatic, vascular, metabolic disease; cancer; neuropathic pain conditions; gastroesophageal reflux.
- Diagnosis of sleeping bruxism; association with other orofacial diagnoses (TMD, orofacial pain, headache).
- Previous orofacial surgery.

I: If the biofeedback was combined with other therapies, but its effect could not be isolated, the study will be excluded.

C: If there is no comparison group

O: N/A

S: Cross-sectional studies, case-controlled, case studies, prospective studies, Review (narrative of systematic), qualitative studies, commentaries, letters to the editor

Main outcome(s)

The primary outcomes will be muscular activity, assessed by electromyography and frequency of biting, measured by the average between the first and last analysis of muscle activity

Measures of effect

number needed to treat.

Additional outcome(s)

The secondaries outcomes will be pain (e.g., VAS), quality of life (e.g., quality of life related to oral health), mandibular function (e.g., MFIQ or JFLS-8), range of motion (rule or caliper), psychological aspects (anxiety and depression). The tools used must be validated.

Measures of effect

number needed to treat.

Data extraction (selection and coding)

A bank will be created in a Microsoft Excel spreadsheet (Microsoft corporation 2007) containing the data extracted from each study by an independent reviewer. The data extracted that will be included: article information (e.g. year of publication, country, language); study objectives, study design, recruitment and allocation of participants, inclusion and exclusion criteria, diagnostic criteria for awake bruxism, details of the comparison groups; the description about biofeedback (type of feedback, duration and frequency of intervention, follow-up of participants); number of participants in each phase (losses and withdrawals); main and secondary outcomes with tools used for evaluation; results (effect size between groups or any statistical test used); and conclusion of the study. If quantitative data are reported, will be extract: means (or median), 95% confidence intervals and standard deviations (or interquartile range) of all reported outcomes. If the outcomes are dichotomous, will be collect: number of events for each group (treatment and control groups), risk ratios or odds ratios and the confidence intervals (95%). When the outcomes are continuous, effect sizes will be showed as: means differences or standardized mean differences. Data will be extracted about baseline, end of the treatment, and follow-ups.

Risk of bias (quality) assessment

To assess the methodological quality of randomized clinical trials, the Cochrane Risk of Bias Tool [36] will be used to assess the risk of bias ('Low', 'High' or 'Unclear') in the following domains:

- Randomization sequence - corresponds to the method used to generate the allocation sequence of participants, which must be random;
- Allocation Concealment - the method for allocating participants to study groups, which ideally the investigator should not be able to interfere with where it will be allocated until the participant has entered the study;
- Blinding of participants and researchers - corresponds to the patient and the study team not knowing to which group it was allocated;
- Blinding of statistical analysis of results - corresponds to the outcome evaluators not knowing to which group the participants were allocated;
- Data on incomplete results - corresponds to loss of follow-up of study participants or missing for certain evaluated endpoints;
- Selective reporting of endpoints: corresponds to the possibility that the authors have evaluated multiple endpoints, but reported only some of the more convenient endpoints;
- Other bias sources: other potential biases, not included in the domains described above.

Strategy for data synthesis

The data analysis of this systematic review will follow the flow diagram for systematic review and meta-analysis (PRISMA). [35] An initial narrative summary of included studies, participant characteristics, diagnostic criteria, interventions, and outcome points will be made. The summarized quantitative data will be represented graphically.

If the studies are homogeneous and when possible, the results will be analyzed by means of a meta-analysis.

Heterogeneity between studies will be evaluated considering clinical differences (differences on participants, index test and results), methodological differences (conception and risk of bias) and statistical characteristics (effect of the studies) or through inconsistency indexes (I^2). The level of significance was set at 5%. The sensitivity analysis will be conduct to test the stability of the results.

Analysis of subgroups or subsets

The groups will be divided by clinical characteristics, diagnosis of waking bruxism, type of biofeedback (auditory, visual, tactile), parameter of interventions (time, repetitions), outcomes and quality of studies.

Contact details for further information

Maryllian Vieira

maryllianvieira@gmail.com

Organisational affiliation of the review

UFPE

Review team members and their organisational affiliations

Miss Maryllian Vieira. UFPE

Professor Ana Paula de Lima Ferreira. UFPE

Type and method of review

Systematic review

Anticipated or actual start date

20 September 2020

Anticipated completion date [1 change]

30 December 2022

Funding sources/sponsors

None

Conflicts of interest

Language

Inglês (there is not an English language summary)

Country

Brasil, Brazil

Stage of review [1 change]

Review Completed published

Details of final report/publication(s) or preprints if available [1 change]

Title: Effectiveness of Biofeedback in Individuals with Awake Bruxism Compared to Other Types of Treatment: A Systematic Review

Authors: Maryllian de Albuquerque Vieira, Ana Izabela Sobral de Oliveira-Souza, Gesa Hahn, Luisa Bähr, Susan Armijo-Olivo and Ana Paula de Lima Ferreira

Journal: Int.J. Environ. Res. Public Health 2023, 20,1558.

<https://doi.org/10.3390/ijerph20021558>

Subject index terms status

Subject indexing assigned by CRD

Subject index terms

Biofeedback, Psychology; Humans

Date of registration in PROSPERO

18 January 2021

Date of first submission

18 December 2020

Details of any existing review of the same topic by the same authors

Bruxism. Awake bruxism. Biofeedback, Psychology

Stage of review at time of this submission [1 change]

Stage	Started	Completed
Preliminary searches	Yes	Yes
Piloting of the study selection process	Yes	Yes
Formal screening of search results against eligibility criteria	Yes	Yes
Data extraction	Yes	Yes
Risk of bias (quality) assessment	Yes	Yes
Data analysis	Yes	Yes

Revision note

This systematic review have been finished and published. All steps have been completed by the research group.

The record owner confirms that the information they have supplied for this submission is accurate and complete and they understand that deliberate provision of inaccurate information or omission of data may be construed as scientific misconduct.

The record owner confirms that they will update the status of the review when it is completed and will add publication details in due course.

Versions

18 January 2021
18 January 2021
18 January 2023