v7.n5.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

EFETIVIDADE DA TERAPIA DE FOTOBIOMODULAÇÃO NO MANEJO DE DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES

EFFECTIVENESS OF PHOTOBIOMODULATION THERAPY IN THE MANAGEMENT OF TEMPOROMANDIBULAR DISORDERS

EFICACIA DE LA TERAPIA DE FOTOBIOMODULACIÓN EN EL MANEJO DE LOS TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES

Marcus Vinicius Rocha Silva Leal[1], Ana Luiza Dultra de Magalhães[2], Franco Arsati[3], Susana Carla Pires Sampaio de Oliveira[4], Cíntia Regina Andrade Sousa[5], Maria Cristina Teixeira Cangussú[6], Antônio Luiz Barbosa Pinheiro[7], Juliana Monteiro Azevedo[8]

e757070
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i5.7970

PUBLICADO: 05/2026

RESUMO

Objetivo: Demonstrar a efetividade do uso da fotobiomodulação no manejo de pacientes com Disfunção temporomandibular (DTM) atendidos na Clínica de Laser da Universidade Federal da Bahia. Métodos: Trata-se de análise retrospectiva dos prontuários de pacientes com DTM atendidos entre 2003-2020. Foram coletadas variáveis para caracterização do perfil do paciente, bem como dados referentes ao protocolo de terapia de fotobiomodulação (TFBM) e intensidade da dor no início e final do tratamento aferida conforme a escala visual analógica (EVA). Resultados: Dos 189 pacientes, 85,7% são do sexo feminino com uma idade média de 46,77 ± 15,35 anos. A incidência bilateral da DTM foi mais prevalente (52,1%), e dor na articulação temporomandibular (ATM) foi o principal sintoma (52,9%). Quanto ao protocolo de TFBM, 63,5% dos pacientes foram tratados apenas com o comprimento de onda infravermelho ou combinado com o vermelho (32,3%). A distribuição dos pontos de irradiação incluiu ATM (92%) músculos mastigatórios e esternocleidomastoideo. A mediana da densidade total de energia utilizada no tratamento foi de 38,4 [16,8 – 100] J/cm^2. Houve uma diferença estatisticamente significativa entre a intensidade de dor inicial e final (p<0,001), com um menor valor na EVA final, sendo 73,8% dos pacientes os que apresentaram melhora do quadro álgico como desfecho clínico.

[1]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal da Bahia (PPGBIOTEC-UFBA); Graduação em Odontologia pela Faculdade Maria Milza – UNIMAM
Instituição/afiliação: Centro de Biofotônica, Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil, 40110-150.
[2]Graduanda em Odontologia pela Universidade Federal da Bahia (FOUFBA)
Instituição/afiliação: Centro de Biofotônica, Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil, 40110-150.
[3] Doutor em Odontologia pela Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP e Especialista em Desordem temporomandibular e dor orofacial pela São Leopoldo Mandic.
Instituição/afiliação: Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA, Brasil, 44036-900.
[4] Doutora em Odontologia com área de concentração em Laser pela Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal da Bahia (UFPB-UFBA).
Instituição/afiliação: Centro Universitário Ruy Barbosa Wyden (UniRuy/Wyden), Salvador, BA, Brasil, 41.720-200.
[5] Doutoranda em Biotecnologia pelo Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal da Bahia (PPGBIOTEC-UFBA); Mestre em Saúde Coletiva pela Universidade Estadual de Feira de Santana (PPGSC-UEFS).
Instituição/afiliação: Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA, Brasil, 44036-900.
[6] Doutora em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (USP).
Instituição/afiliação: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil, 40110-150.
[7] PhD Clinical Dentistry - University of Birmingham
Instituição/afiliação: Centro de Biofotônica, Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil, 40110-150.
[8] Doutora em Odontologia com área de concentração em Laser pela Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal da Bahia (UFPB-UFBA).
Instituição/afiliação: Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA, Brasil, 44036-900.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Conclusão: Os resultados demonstram a efetividade da TFBM para DTM no âmbito do Sistema Único de Saúde e visam contribuir para o avanço da fotobiomodulação e sua aplicação no contexto odontológico com foco na capacitação de profissionais e na estruturação de protocolos.

PALAVRAS-CHAVE: Transtornos da Articulação Temporomandibular. Terapia com Laser de Baixa Intensidade. Fotobiomodulação.

ABSTRACT

Objective: To demonstrate the effectiveness of photobiomodulation therapy in the management of patients with temporomandibular disorders (TMD) treated at the Laser Clinic of the Federal University of Bahia. Methods: This is a retrospective analysis of medical records of patients with TMD treated between 2003 and 2020. Variables were collected to characterize the patient profile, as well as data related to the photobiomodulation therapy (PBMT) protocol and pain intensity at the beginning and end of treatment, measured using the visual analog scale (VAS). Results: Of the 189 patients, 85.7% were female, with a mean age of 46.77 ± 15.35 years. Bilateral incidence of TMD was more prevalent (52.1%), and pain in the temporomandibular joint (TMJ) was the main symptom (52.9%). Regarding the PBMT protocol, 63.5% of patients were treated with infrared wavelength only or in combination with red light (32.3%). The irradiation points included the TMJ (92%), masticatory muscles, and sternocleidomastoid muscle. The median total energy density used in the treatment was 38.4 [16.8 – 100] J/cm². There was a statistically significant difference between the initial and final pain intensity (p<0.001), with a lower VAS score at the end of treatment, and 73.8% of patients showed clinical improvement in their pain condition. Conclusion: The results demonstrate the effectiveness of PBMT for TMD within the context of Brazil's Unified Health System (SUS) and are intended to contribute to the advancement of photobiomodulation and its application in dentistry, with a focus on professional training and protocol development.

KEYWORDS: *Temporomandibular Joint Disorders, Low-Level Laser Therapy. Photobiomodulation.*

RESUMEN

Objetivo: Demostrar la eficacia de la terapia de fotobiomodulación en el manejo de pacientes con trastornos temporomandibulares (TTM) tratados en la Clínica de Láser de la Universidad Federal de Bahía. Métodos: Se trata de un análisis retrospectivo de historias clínicas de pacientes con TTM tratados entre 2003 y 2020. Se recopilaron variables para caracterizar el perfil del paciente, así como datos relacionados con el protocolo de terapia de fotobiomodulación (PBMT) y la intensidad del dolor al inicio y al final del tratamiento, medida mediante la escala analógica visual (EVA). Resultados: De los 189 pacientes, el 85,7% eran mujeres, con una edad media de 46,77 ± 15,35 años. La incidencia bilateral de TTM fue más prevalente (52,1%), y el dolor en la articulación temporomandibular (ATM) fue el síntoma principal (52,9%). En cuanto al protocolo de PBMT, el 63,5% de los pacientes fueron tratados solo con longitud de onda infrarroja o en combinación con luz roja (32,3%). Los puntos de irradiación incluyeron la ATM (92%), los músculos masticatorios y el músculo esternocleidomastoideo. La densidad de energía total mediana utilizada en el tratamiento fue de 38,4 [16,8 – 100] J/cm². Hubo una diferencia estadísticamente significativa entre la intensidad del dolor inicial y final (p<0,001), con una menor puntuación en la EVA al final del tratamiento, y el 73,8% de los pacientes mostró mejoría clínica en su condición de dolor. Conclusión: Los resultados demuestran la eficacia de la PBMT para los TTM dentro del contexto del Sistema Único de Salud (SUS) de Brasil.

PALABRAS CLAVE: *Trastornos de la articulación temporomandibular. Terapia con láser de baja intensidad. Fotobiomodulación.*

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

INTRODUÇÃO

A disfunção temporomandibular (DTM) engloba diversos problemas clínicos na área orofacial, envolvendo os músculos da mastigação, bem como a articulação temporomandibular (ATM) e estruturas associadas.[1] Trata-se de uma condição de origem multifatorial, caracterizada por sintomas somáticos, fatores genéticos, hábitos parafuncionais, indicadores de saúde geral, que englobam a coexistência de comorbidades e distúrbios psicológicos e do sono.[2]

Dentre os sinais e sintomas mais associados à DTM encontram-se a dor na ATM, nos músculos mastigatórios, sons articulares, limitações e desvios dos movimentos mandibulares, bem como alterações auditivas.[3] A dor possui tendência crônica influenciando o comportamento social, o estado psicológico e a qualidade de vida.[4,5]

É o segundo distúrbio musculoesquelético mais prevalente e atinge cerca de 31% dos adultos e idosos, enquanto em crianças e adolescentes essa taxa é de 11%. Estima-se que um terço dos indivíduos com DTM que buscam tratamento continuam apresentando níveis moderados a severos de dor e incapacidade, independentemente da abordagem terapêutica.[6]

O tratamento deve ser realizado de forma multidisciplinar e personalizada.[7] Dentre as abordagens, destacam-se as orientações de autocuidado, acompanhamento psicossocial, fisioterapia, estimulação elétrica transcutânea, agulhamento seco, placa miorrelaxante e a terapia de fotobiomodulação (TFBM).[8]

O uso de fontes de luz como os Lasers (*Amplification by Stimulated Emission of Radiation*) ou os LEDs (*Light Emitting Diode*) para fotobiomodulação apresenta-se como uma alternativa viável, rápida, conservadora, e que não possui efeitos colaterais. Ao irradiar os pontos de gatilho na dor miofascial e na área articular, estimula-se a microcirculação consequentemente reduzindo edema e hiperemia, favorecendo a reparação tecidual.[9,10] Além disso, alivia significativamente a dor porque reduz a despolarização da membrana celular e, consequentemente, a transmissão do estímulo doloroso.[10]

Apesar das evidências favoráveis, a literatura ainda apresenta importantes controvérsias quanto à efetividade da terapia de fotobiomodulação no manejo da DTM. Observa-se significativa heterogeneidade entre os estudos, especialmente no que se refere aos parâmetros de aplicação, como comprimento de onda, densidade de energia, potência e frequência das sessões, dificultando a comparação entre protocolos e a reprodutibilidade dos achados.[9,11] Além disso, revisões sistemáticas indicam que, embora haja tendência de redução da dor, a magnitude do efeito analgésico é variável e, por vezes, inconsistente, sendo influenciada por fatores como o

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

tipo de tecido-alvo, profundidade de penetração da luz e características individuais dos pacientes.[9]

Outro aspecto relevante refere-se às limitações metodológicas dos estudos disponíveis, que frequentemente apresentam amostras reduzidas, curto tempo de acompanhamento e variabilidade nos desfechos clínicos avaliados, o que compromete a robustez das evidências. Adicionalmente, a relação dose–resposta na fotobiomodulação ainda não está completamente elucidada, sendo descrita como bifásica, na qual doses insuficientes podem não gerar efeito terapêutico e doses elevadas podem produzir efeitos inibitórios, reforçando a necessidade de maior precisão na definição dos parâmetros ideais de tratamento.[12]

No contexto do Sistema Único de Saúde (SUS), a abordagem da DTM ainda apresenta desafios, exigindo a formação de profissionais especializados e a implementação de políticas públicas de saúde. A Clínica de Laser do Centro de Biofotônica da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia (FOUFBA) exemplifica uma iniciativa que combina atendimento clínico, formação profissional e avanço científico no tratamento de DTM e outras condições. Apesar disso, ainda são escassos os estudos que avaliam a efetividade da terapia de fotobiomodulação em condições reais de prática clínica no serviço público, com casuística extensa e descrição detalhada dos parâmetros terapêuticos utilizados. Assim, o presente estudo busca preencher essa lacuna ao analisar a efetividade da TFBM em pacientes com DTM atendidos em um serviço público especializado. Parte-se da hipótese de que a TFBM é eficaz na redução da dor e na melhora clínica dos pacientes, mesmo diante da heterogeneidade dos protocolos aplicados na prática assistencial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa faz parte de um projeto ampliado submetido e com aprovação pelo Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia de número 60327516.5.0000.5024, sobre o uso da Fototerapia a laser na Clínica de Laser da FOUFBA. Trata-se de um estudo observacional retrospectivo, documental, de caráter analítico, com procedimento estatístico e técnica de pesquisa através de prontuários de pacientes portadores de DTM atendidos na Clínica de Laser da FOUFBA.

Foi utilizado um banco de dados geral construído no programa Microsoft Office Excel® (Microsoft Corporation), no qual estão digitalizados os dados de todos os prontuários de pacientes atendidos na referida clínica. Para formar a amostra do presente estudo, foi utilizado um filtro referente ao código da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) K07.6 (DTM),

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

que identificou aquelas fichas de anamnese de DTM no período de 2003 a 2020. Esses dados foram trabalhados em uma segunda planilha eletrônica do programa Microsoft Excel®. Desse modo, não foi possível considerar critérios de exclusão, nem ter acesso ao percentual de prontuários incompletos, uma vez que essas informações são obtidas na construção do banco de dados geral.

O instrumento de pesquisa divide-se em duas seções: a primeira seção é composta pela coleta e análise dos dados para caracterização da amostra, com variáveis a respeito do perfil do paciente; gênero, idade, história médica e odontológica, medicações em uso, motivo da consulta e lado da face afetado pela dor.

Na segunda seção foram coletados os dados para caracterização da TFBM e analisados para avaliar a sua efetividade na reabilitação de portadores de DTM; comprimento de onda (nm), pontos de irradiação, dose total da densidade de energia durante o tratamento (J/cm^2), quantidade de sessões, desfecho clínico e a intensidade da dor no início e final do tratamento.

A cada ciclo de 12 sessões, o paciente é reavaliado, e de acordo com sua sintomatologia o protocolo pode ser alterado na distribuição dos pontos, na densidade de energia e associação de comprimentos de onda.

A cada sessão, a dor do paciente é mensurada através de uma Escala Visual Analógica (EVA) que varia de 0 a 10 para medir a intensidade da dor ao redor da região da ATM e músculos associados. A EVA é uma avaliação simples e consiste em uma escala graduada de extremidades, na qual as expressões: sem dor, à esquerda que corresponde ao zero e, a pior dor à direita, correspondente ao valor dez, como se trata de uma escala subjetiva o paciente deve relembrar situações de dor anteriores para comparação e daí atribuir um valor a sua dor.

O desfecho clínico do tratamento foi avaliado a partir da comparação da pontuação no início do tratamento e na última sessão de acordo com a EVA. Deste modo, foram atribuídas três categorias para o desfecho do tratamento, sendo estas: 1 Melhora - pacientes que apresentaram redução na EVA; 2 Estável - pacientes que não alteraram o valor da EVA ao final do tratamento; 3 Piora - pacientes que apresentaram aumento na EVA ao final do tratamento.

Os resultados foram analisados estatisticamente. Para a avaliação entre as variáveis foram utilizados os testes Teste T, Qui-quadrado, Exato de Fisher, de Kruskal-Wallis. Para a avaliação das variáveis, do mesmo grupo, antes e após o tratamento foi utilizado o teste Teste T pareado. Para investigar os fatores associados aos desfechos clínicos, foi realizada uma regressão logística multinomial, utilizando como variável dependente o desfecho clínico (categorias: 1 = melhora, 2 = estável, 3 = piora). As variáveis independentes incluídas no modelo foram: EVA inicial (escala contínua), lado acometido (1 = direito, 2 = esquerdo, 3 = bilateral) e o

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

número de sessões realizadas (variável contínua). Melhora foi definida como a categoria de referência para o desfecho.

O modelo foi ajustado por meio do método de máxima verossimilhança, e a significância estatística dos coeficientes foi avaliada com base em valores de $p < 0,05$. A qualidade do ajuste foi avaliada pelo pseudo R^2 de McFadden e pelo teste da razão de verossimilhança (Likelihood Ratio Test). As análises foram realizadas no programa estatístico Stata/SE 16.1.

RESULTADOS

Participaram deste estudo 189 pacientes portadores de DTM, atendidos na Clínica de Laser da FOUFBA, no período de 2003 a 2020. Quanto à caracterização da amostra, os resultados demonstram que a maioria dos pacientes deste estudo é do sexo feminino (85,7%), com idade média de 46,77 ± 15,35 anos, sendo as pessoas solteiras as mais prevalentes (44,4%).

A maior parte dos pacientes relataram diversas comorbidades quando investigado o histórico médico (62,4%). Dentre essas comorbidades as mais citadas foram relacionados à pressão arterial (33,9%), cefaleias (21,9%), reumatismo/artrite/artrose (16,4%) e cervicalgias (14,8%).

77,3% dos participantes apresentaram o histórico odontológico, sendo a dor na ATM a mais prevalente (Tabela 1).

Tabela 1. Percentual dos sinais e sintomas do histórico odontológico

	N (189)	**%**
Dor ATM	100	52,9
DTM	70	37,0
Estalido	46	24,3
Bruxismo	16	8,5
Crepitação	12	6,4
Apertamento	7	3,7

Da amostra analisada, 43,4% faziam uso de medicamento, sendo a mais citada os anti-hipertensivos apresentando 22,8% da amostra. Analgésicos, anti-inflamatórios e os hormônios foram citados em percentuais menores de uso (Tabela 2).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tabela 2. Percentual dos medicamentos utilizados

	N (189)	%
Anti-hipertensivo	43	22,8
Analgésico	31	16,4
Anti-inflamatório	22	11,6
Hormônio	12	6,4

Acerca dos motivos que levaram os pacientes a buscarem atendimento odontológico foram relatados diversos sintomas, sendo a dor na ATM o mais frequente (Tabela 3).

Tabela 3. Percentual dos motivos para a busca de atendimento

	N (189)	%
Dor na ATM	105	55,6
Dor na face	71	37,6
Dor no ouvido	37	19,6
Cefaleia	35	18,5
Estalido	17	9,0
Cervicalgia	16	8,5
Dificuldade para mastigar	9	4,8
Limitação abertura boca	8	4,2

A incidência bilateral da DTM se mostrou mais prevalente nesse estudo, com 98 pacientes (52,1%) relatando dor em ambos os lados da face. Entre os que relataram dor unilateral, 52 pacientes (27,7%) indicaram dor no lado esquerdo, enquanto 38 pacientes (20,2%) relataram dor no lado direito.

Na segunda seção da pesquisa foram coletados e analisados os dados para avaliar a efetividade da utilização da TFBM na reabilitação de DTM. Quanto aos parâmetros da luz para a TFBM, o infravermelho foi o mais utilizado, sendo 63,5% dos pacientes tratados com esse comprimento de onda. Do total de 189 pacientes, 8 foram tratados com o comprimento de onda vermelho (4,2%), enquanto 61 (32,3%) utilizaram ambos os comprimentos de onda. Os lasers utilizados apresentavam um meio ativo de arseneto de gálio alumínio (AlGaAs), com 100 mW de potência, no modo contínuo, aplicação pontual por contato, com densidade de energia (J/cm²) e distribuição de pontos individualizada para cada paciente. Em relação aos locais de aplicação, os pontos localizados na ATM foram os mais prevalentes (Tabela 4).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tabela 4. Percentual dos locais irradiados

	N(189)	%
ATM ponto sul	174	92,0
ATM ponto oeste	174	92,0
ATM ponto leste	173	91,5
ATM ponto norte	173	91,5
ECOM	51	27,0
Masseter origem	36	19,1
ATM intra-auditivo	35	18,5
Masseter inserção	33	17,5
Temporal	32	16,9
Pterigoideo lateral	10	5,3
Pterigoideo medial	8	4,2

A mediana da densidade total de energia utilizada no tratamento foi de 38,4 [16,8 – 100] J/cm^2. Em relação ao número de sessões, o número mínimo foi de 1 sessão e o máximo de 719, sendo a média de atendimentos foi de 43,3 ± 74,4, com 72,5% dos participantes realizando até 36 sessões.

Levando em consideração a avaliação do nível de dor do paciente, o valor médio da EVA inicial ao tratamento foi de 7,2 ± 1,7, enquanto o da EVA final foi de 5,3 ± 1,9. Houve uma diferença estatisticamente significativa entre a EVA inicial e final ($p<0,001$), com um menor valor na EVA final.

Em relação ao desfecho, 73,8% dos pacientes apresentaram melhora do quadro álgico, 14,4% permaneceram estáveis e 11,8% apresentaram piora da dor. Os resultados indicaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos do desfecho e a densidade total de energia ($p=0,66$). O número de sessões mostrou uma tendência positiva para melhora ($p = 0,057$), embora sem atingir significância estatística convencional. A variável lado afetado não apresentou associação significativa com os desfechos.

A análise multivariada por regressão logística multinomial revelou que os desfechos clínicos dos pacientes foram influenciados pelo nível de dor inicial (EVA) (Tabela 5).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tabela 5. Resultados da regressão logística multinomial para fatores associados ao desfecho clínico dos pacientes

Comparação	Variável	Coeficiente (□)	p-valor	IC 95%
Estável *vs* Melhora	EVA Inicial	-0,400	0,018	[-0,729; -0,070]
	Sessões	-0,021	0,057	[-0,043; 0,001]
Piora *vs* Melhora	EVA Inicial	-1,127	<0,001	[-1,563; -0,689]
	Sessões	-0,0031	0,591	[-0,015; 0,008]

O modelo demonstrou um bom ajuste, sendo estatisticamente significativo ($p < 0,001$) e explicando 24,7% da variância do desfecho (Pseudo $R^2 = 0,2469$). Verificou-se que menores valores de EVA inicial estavam associados à maior chance de melhora, tanto em relação ao desfecho estável ($p = 0,018$) quanto em relação à piora ($p < 0,001$).

DISCUSSÃO

A TFBM é eficaz na redução da dor e contribui para a melhora funcional em pacientes com DTM,[10] no entanto, os parâmetros técnicos são heterogêneos e a padronização ainda é complicada.[9,11] Neste contexto, o presente estudo visa contribuir para o avanço da fotobiomodulação no contexto odontológico, uma vez que descreve o perfil epidemiológico dos pacientes portadores de DTM que foram atendidos na Clínica de Laser da FOUFBA, bem como analisa os parâmetros técnicos da TFBM e a sua efetividade.

Nesta pesquisa, foi determinado o período de 2003 até março de 2020, quando foram suspensos os atendimentos clínicos em virtude das restrições impostas pela pandemia do COVID-19. Foi limitado a este período porque o aumento do estresse, ansiedade e depressão induzidos pela situação pandêmica certamente impactariam nos resultados, uma vez que houve um aumento da incidência de sintomas de distúrbios articulares,[13] bem como um agravamento dos sintomas nos pacientes que já sofriam de DTM.[14] Indivíduos deprimidos e ansiosos têm 2 e 1,8 vezes mais DTM respectivamente.[15]

No presente estudo 85,7% são pacientes do sexo feminino e está de acordo ao fato de que as mulheres são mais acometidas por DTM e buscam com maior frequência o atendimento nos serviços de saúde[16,17]. Resultados semelhantes foram observados em outros estudos realizados em serviços de saúde brasileiros, com 72,9%[17], 80%[18]e 84,31%[19] dos pacientes sendo do sexo feminino e necessitando de tratamento para DTM.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A elevada prevalência de DTM em mulheres pode estar relacionada às características fisiológicas, variações hormonais ou estruturais do tecido conjuntivo e muscular, não sendo ainda totalmente compreendida.[17] O estrogênio parece desempenhar um papel significativo na sensibilidade à dor, incluindo os músculos da mastigação e na patogênese das DTMs.[16,17] Foi verificada a presença de receptores de estrogênio de alta afinidade em pacientes com DTM,[20] embora nenhuma correlação definitiva entre esses hormônios e a causa da DTM tenha sido estabelecida. Além disso, a tolerância à dor tende a variar de acordo com a fase do ciclo menstrual,[17-20] onde os maiores valores de dor coincidem com o período de maior concentração de estrogênio.[16]

No presente estudo a idade média foi de 46,77 ± 15,35 anos, sendo que a maior prevalência de sinais e sintomas de DTM está associada com início na idade reprodutiva,[17] com um pico de ocorrência entre 25 e 45 anos de idade,[21] ou seja, nos adultos jovens.

Com relação às comorbidades, 33,9% dos pacientes deste estudo apresentaram problemas relacionados à pressão arterial. Os mecanismos pelos quais a pressão arterial influencia a percepção da dor não foram firmemente estabelecidos. Um possível mecanismo seria através da ativação dos barorreceptores do seio carotídeo que, por sua vez, envolvem a rede reguladora da dor do sistema nervoso central.[22]

No presente estudo, a cefaleia foi a segunda comorbidade mais prevalente, relatada por 21,9% dos pacientes e está bem estabelecido que DTM e cefaleia são doenças comórbidas.[23] Os indivíduos que frequentemente sofrem com cefaleia são mais expressivos em manifestações de agravamento da DTM.[24]

Tipicamente, os pacientes descrevem dor na ATM ou mandíbula como o sintoma predominante,[25] corroborando com os achados do presente estudo, no qual 52,9% referiram a dor na ATM como o mais prevalente sintoma. Dentre os sinais, os estalidos ao abrir e fechar a boca (24,3%) foram os mais prevalentes. Um único estalido durante a abertura da boca pode estar associado a um deslocamento anterior do disco. Um segundo clique durante o fechamento resulta na recaptura do disco deslocado; por isso é chamada de deslocamento do disco com redução, esta é a condição mais comumente relatada na população com DTM.[26]

A DTM pode afetar ambas as ATMs simultaneamente,[27] o que foi observado em 98 pacientes (52,1%). A natureza bilateral dos sintomas pode exigir uma abordagem abrangente ao tratamento, considerando ambas as articulações e suas funções inter-relacionadas.[28]

Quanto aos parâmetros da luz, no presente estudo foram utilizadas fontes de luz diodo com meio ativo de arseneto de gálio alumínio (AlGaAs) no modo contínuo, que está de acordo com os achados da literatura que confirmam que a fonte de luz mais utilizada na terapia de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

fotobiomodulação em DTMs são os diodos com diferentes comprimentos de onda que variam desde 635 a 980 nm no modo contínuo de irradiação.[9]

Neste estudo, o infravermelho foi o mais utilizado em 63,5% dos pacientes, enquanto 32,3% utilizaram ambos, infravermelho e vermelho. Esses dados estão de acordo com um recente estudo de revisão sistemática[9] que demonstrou que o infravermelho é o comprimento de onda de escolha para o tratamento de DTM. Isto porque o infravermelho tem maior poder de penetração nos tecidos e atinge de forma mais eficiente a ATM.[28]

A densidade de energia, também chamada de dose, é um parâmetro essencial na TFBM e que é influenciada por outros parâmetros, como tempo, comprimento de onda e a potência de saída. A mediana da densidade total de energia utilizada no presente estudo foi de 38,4 [16,8 – 100] J/cm^2, no entanto existe uma variedade ampla de densidades de energia que podem ser empregadas na TFBM[9].

A maioria das condições tratáveis com TFBM requer repetidas sessões para resultados bem-sucedidos,[29] no caso da DTM não é diferente. As doses de fotobiomodulação são cumulativas, isto significa que várias sessões em um curto espaço de tempo podem levar a níveis de inibição,[21] pois de acordo com a curva de Arndt-Schulz uma dose insuficiente não afeta as células-alvo, enquanto uma dose alta pode induzir efeitos inibitórios nas respostas celulares.[12] Portanto, nos protocolos de atendimento de pacientes com DTM tratados na Clínica de Laser da FOUFBA, o número mínimo de sessões estabelecido é 12 e a frequência é de 2-3 vezes por semana, o que está de acordo com os dados mais prevalentes na literatura, de 8 sessões em uma frequência 2-3 vezes por semana. [9]

Embora neste estudo tenha sido observado uma amplitude no número de sessões (1–719) isso deve ser interpretado à luz do delineamento retrospectivo e da natureza pragmática do atendimento realizado em um serviço público especializado. A DTM constitui uma condição multifatorial, frequentemente crônica e flutuante, caracterizada por períodos de exacerbação e remissão sintomática, o que implica elevada variabilidade na necessidade terapêutica entre os indivíduos. Ademais, o protocolo institucional adotava conduta individualizada, baseada na evolução clínica e na reavaliação periódica dos pacientes a cada ciclo terapêutico, permitindo ajustes nos parâmetros de aplicação e na continuidade do tratamento conforme a resposta clínica. Dessa forma, pacientes com resolução mais precoce dos sintomas realizaram menor número de sessões, enquanto indivíduos com quadros persistentes, recorrentes ou associados a comorbidades dolorosas demandaram acompanhamento prolongado. Portanto, a ampla dispersão observada reflete tanto a heterogeneidade clínica inerente à DTM quanto as

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

características de um estudo de efetividade conduzido em condições reais de prática assistencial, diferindo de ensaios clínicos controlados com protocolos rigidamente padronizados.

Embora não exista um consenso sobre o número de sessões ideal ou seus intervalos,[29] na amostra do presente estudo 72,5% dos pacientes realizaram até 36 sessões. O número de sessões mostrou uma tendência positiva para melhora (p = 0,057), sugerindo que tratamentos mais prolongados podem estar associados a melhores resultados. Considerando a natureza multifatorial e crônica da DTM, essa abordagem de tratamento personalizada é necessária.

O protocolo de TFBM para DTM deve ser individualizado e inclui irradiação pontual por contato em locais de irradiação na ATM e/ou músculos mastigatórios.[9] O presente estudo está de acordo com a literatura quanto a distribuição de pontos e os locais de irradiação que incluíam os pontos localizados na ATM (91,5-92%), bem como músculos mastigatórios (4,2 – 19,1%) e ainda o músculo do pescoço esternocleidomastoideo (27%). Esses dados são compatíveis também com os percentuais de comprimentos de onda utilizados neste estudo, sendo o infravermelho considerado para irradiar os pontos articulares em virtude da maior profundidade de penetração [28] e o vermelho para irradiar a musculatura, reduzindo a contração muscular por meio da estimulação da microcirculação local, reduzindo a hiperemia e o edema, favorecendo a reparação tecidual.[30] Existem evidências que sugerem que a TFBM é capaz de deslocar a resposta imune dos monócitos de um fenótipo mais pró-inflamatório (M1) para um perfil de citocinas mais anti-inflamatório e de reparo tecidual (M2) para controlar e potencialmente modificar a inflamação relacionada à DTM. [31]

Os resultados referentes a EVA sugerem efetividade da TFBM na analgesia dos pacientes com DTM. Observou-se uma redução estatisticamente significativa nos níveis de dor, com média inicial de 7,2 ± 1,7 e final de 5,3 ± 1,9 (p < 0,001), sugestivo de uma melhora clínica dos sintomas álgicos. Esse resultado está de acordo com estudos que utilizaram a EVA como ferramenta de mensuração subjetiva da dor,[8,32] demonstrando uma redução da dor no grupo que recebeu o tratamento ativo com LED ao comparar os valores pós-tratamento com os valores pré-tratamento (p = 0,0009). Em contraste, não foram observadas diferenças significativas na dor no grupo placebo (com o dispositivo de LED desligado) ao comparar os escores pré e pós-protocolo de tratamento [32].

Além disso, a associação entre menores valores iniciais de EVA e maior chance de melhora clínica, conforme demonstrado na regressão logística multinomial, indica que pacientes com dor leve e moderada podem responder de forma mais favorável à TFBM. Assim, a redução na EVA não apenas sugere a efetividade da TFBM, mas também contribui para a compreensão do perfil dos pacientes mais responsivos, otimizando a utilização desta técnica no SUS. Destaca-

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

se a importância de políticas públicas que ampliem o acesso à TFBM, com foco na capacitação de profissionais e na estruturação de protocolos.

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Por se tratar de um delineamento retrospectivo, baseado em análise de prontuários, há possibilidade de viés de registro e ausência de padronização na coleta de dados. A inexistência de um grupo controle limita a comparação direta dos efeitos da terapia de fotobiomodulação com outras abordagens terapêuticas ou com a evolução natural da condição. Além disso, a heterogeneidade dos protocolos utilizados, com variações nos parâmetros de aplicação e número de sessões, pode influenciar os desfechos clínicos observados. Por fim, os achados refletem a realidade de um único serviço especializado, o que pode restringir a generalização dos resultados para outros contextos clínicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, a TFBM demonstrou ser uma abordagem eficaz no tratamento da DTM, promovendo redução significativa da dor e melhora clínica em pacientes atendidos no âmbito do SUS. Os resultados evidenciaram que 73,8% dos pacientes apresentaram melhora no desfecho clínico, com redução estatisticamente significativa na intensidade da dor avaliada pela EVA, esses achados sugerem efetividade clínica no serviço estudado. Além disso, o estudo reforçou o perfil epidemiológico da DTM, destacando a predominância em mulheres adultas e a associação com comorbidades como hipertensão e cefaleia.

REFERÊNCIAS

1.De Leeuw R. Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis, and management. 6th ed. Chicago: Quintessence Publishing; 2018. p.138.

2.Slade GD, Ohrbach R, Greenspan JD, Fillingim RB, Bair E, Sanders AE, et al. Painful temporomandibular disorder: decade of discovery from OPPERA studies. J Dent Res. 2016;95:1084-92. doi:10.1177/0022034516653743.

3.Omidvar S, Jafari Z. Association between tinnitus and temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2019;128:662-75. doi:10.1177/0003489419842577.

4.Pigozzi LB, Pereira DD, Pattussi MP, Moret-Tatay C, Irigaray TQ, Weber JBB, et al. Quality of life in young and middle age adult temporomandibular disorders patients and asymptomatic subjects: a systematic review and meta-analysis. Health Qual Life Outcomes. 2021;19:83. doi:10.1186/s12955-021-01727-7.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

5.Alajbeg IZ, Gikić M, Valentić-Peruzović M. Changes in pain intensity and oral health-related quality of life in patients with temporomandibular disorders during stabilization splint therapy: a pilot study. Acta Clin Croat. 2014;53:7-16.

6.Valesan LF, Da-Cas CD, Réus JC, Denardin ACS, Garanhani RR, Bonotto D, et al. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. Clin Oral Investig. 2021;25:441-53. doi:10.1007/s00784-020-03710-w.

7.Butts R, Dunning J, Pavkovich R, Mettille J, Mourad F. Conservative management of temporomandibular dysfunction: a literature review with implications for clinical practice guidelines (narrative review part 2). J Bodyw Mov Ther. 2017;21:541-8. doi:10.1016/j.jbmt.2017.05.021.

8.Carvalho DS, Kowacs PA. Avaliação da intensidade de dor. Migrâneas Cefaleias. 2006;9:164-8.

9.Farshidfar N, Farzinnia G, Samiraninezhad N, Assar S, Firoozi P, Rezazadeh F, et al. The effect of photobiomodulation on temporomandibular pain and functions in patients with temporomandibular disorders: an updated systematic review of randomized controlled trials. J Lasers Med Sci. 2023;14:e24. doi:10.34172/jlms.2023.24.

10.Silveira RB, Ferreira I, Botelho AL, Dos Reis AC. Effect of photobiomodulation treatment on pain control in patients with temporomandibular dysfunction disorder: systematic review. Cranio. 2025;43:117-27. doi:10.1080/08869634.2022.2086599.

11.Tunér J, Hosseinpour S, Fekrazad R. Photobiomodulation in temporomandibular disorders. Photobiomodul Photomed Laser Surg. 2019;37:826-36. doi:10.1089/photob.2019.4705.

12.Huang YY, Chen AC, Carroll JD, Hamblin MR. Biphasic dose response in low level light therapy. Dose Response. 2009;7:358-83. doi:10.2203/dose-response.09-027.Hamblin.

13.Minervini G, Franco R, Marrapodi MM, Mehta V, Fiorillo L, Badnjević A, et al. The association between COVID-19-related anxiety, stress, depression, temporomandibular disorders, and headaches from childhood to adulthood: a systematic review. Brain Sci. 2023;13:481. doi:10.3390/brainsci13030481.

14.Almeida-Leite CM, Stuginski-Barbosa J, Conti PCR. How psychosocial and economic impacts of COVID-19 pandemic can interfere on bruxism and temporomandibular disorders? J Appl Oral Sci. 2020;28:e20200263. doi:10.1590/1678-7757-2020-0263.

15.Kindler S, Samietz S, Houshmand M, Grabe HJ, Bernhardt O, Biffar R, et al. Depressive and anxiety symptoms as risk factors for temporomandibular joint pain: a prospective cohort study. J Pain. 2012;13:1188-97. doi:10.1016/j.jpain.2012.09.004.

16.Minghelli B, Kiselova L, Pereira C. Associação entre sintomas da disfunção temporomandibular com fatores psicológicos e alterações na coluna cervical. Rev Port Saude Publica. 2011;29:140-7.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

17.Silveira AM, Feltrin PP, Zanetti RV, Mautoni MC. Prevalência de portadores de DTM em pacientes avaliados no setor de otorrinolaringologia. Rev Bras Otorrinolaringol. 2007;73:528-32. doi:10.1590/S0034-72992007000400012.

18.Dantas AMX, Santos AJL, Vilela RM, Lucena LBS. Perfil epidemiológico de pacientes atendidos em um serviço de controle da dor orofacial. Rev Odontol UNESP. 2015;44:313-9. doi:10.1590/1807-2577.1065.

19.Galdino LMB, Silva TVS, Silva HFV, Soares VMRS, Carvalho IMC, Castanha DM, et al. Perfil epidemiológico dos pacientes atendidos na clínica da dor. Res Soc Dev. 2021;10:e213101321379. doi:10.33448/rsd-v10i13.21379.

20.Vilanova LS, Gonçalves TM, Meirelles L, Garcia RC. Hormonal fluctuations intensify temporomandibular disorder pain without impairing masticatory function. Int J Prosthodont. 2015;28:72-4. doi:10.11607/ijp.4040.

21.Ryan J, Akter R, Hassan N, Hilton G, Wickham J, Ibaragi S. Epidemiology of temporomandibular disorder in the general population: a systematic review. Adv Dent Oral Health. 2019;10:555787. doi:10.19080/ADOH.2019.10.555787.

22.Maixner W, Fillingim R, Kincaid S, Sigurdsson A, Harris MB. Relationship between pain sensitivity and resting arterial blood pressure in patients with painful temporomandibular disorders. Psychosom Med. 1997;59:503-11. doi:10.1097/00006842-199709000-00007.

23.Speciali JG, Dach F. Temporomandibular dysfunction and headache disorder. Headache. 2015;55:72-83. doi:10.1111/head.12515.

24.Anderson GC, John MT, Ohrbach R, Nixdorf DR, Schiffman EL, Truelove ES, et al. Influence of headache frequency on clinical signs and symptoms of TMD. Pain. 2011;152:765-71. doi:10.1016/j.pain.2010.11.007.

25.Lomas J, Gurgenci T, Jackson C, Campbell D. Temporomandibular dysfunction. Aust J Gen Pract. 2018;47:212-5. doi:10.31128/AJGP-10-17-4375.

26.Wänman A, Marklund S. Treatment outcome of supervised exercise, home exercise and bite splint therapy in patients with disc displacement. J Oral Rehabil. 2020;47:143-9. doi:10.1111/joor.12888.

27.Bucci R, Rongo R, Michelotti A. Temporomandibular disorders: current concepts. Semin Orthod. 2024;30:235-6. doi:10.1053/j.sodo.2024.02.004.

28.Ash C, Dubec M, Donne K, Bashford T. Effect of wavelength and beam width on penetration in light-tissue interaction. Lasers Med Sci. 2017;32:1909-18. doi:10.1007/s10103-017-2317-4.

29.Tunér J. Photobiomodulation: how many sessions and how often? Photomed Laser Surg. 2018;36:59-60. doi:10.1089/pho.2017.4387.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

30.Bjordal JM, Lopes-Martins RAB, Joensen J, Iversen VV. The anti-inflammatory mechanism of low level laser therapy. Phys Ther Rev. 2010;15:286-93. doi:10.1179/1743288X10Y.0000000001.

31.Siqueira LDC, Brant CF, Bento GF, et al. Laser treatment for temporomandibular disorder: a randomized controlled clinical trial. Lasers Med Sci. 2025;40:310. doi:10.1007/s10103-025-04565-x.

32.Trindade LP, Urruty MJ, Bruno LH, et al. LED photobiomodulation for pain reduction in temporomandibular disorder: a randomized controlled trial. J Biophotonics. 2026;19:e70243. doi:10.1002/jbio.70243.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.