CAPÍTULO 15

A UTILIZAÇÃO DA LASERTERAPIA QUANTO TRATAMENTO DAS DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES.

[DOI 10.4322/978-65-995353-2-1.c15](https://doi.org/10.4322/978-65-995353-2-1.c15)

Alicia Lima de Lira¹, Anne Caroline Silva Freire de Sá², Letícia Rafaella Marinho Honorato³, Thalita Oliveira da Silva Borba⁴, Erick Lúcio Souza Santos⁵, Fernanda Maria Matos Aragão de Souza⁶, Jadson da Silva Santana⁷, André Almeida Antune⁸, Arthur Mendes Lima⁹, Wilson Rodrigo Muniz Costa¹⁰

¹ Centro Universitário Tabosa de Almeida - ASCES-UNITA
alicialimadl@gmail.com

² Centro Universitário Tabosa de Almeida - ASCES-UNITA
annecarolinefreiree@gmail.com

³ Centro Universitário Tabosa de Almeida - ASCES-UNITA
leticiamarinhh@hotmail.com

⁴ Centro Universitário Tabosa de Almeida - ASCES-UNITA
thalita.borba00@gmail.com

⁵ Centro Universitário Tabosa de Almeida - ASCES-UNITA
ErickLucioEL@gmail.com

⁶ Graduada em Odontologia pelo Centro Universitário Tabosa de Almeida
- ASCES-UNITA
aragaofernanda22@gmail.com

⁷ Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
jadsonufpe@gmail.com

⁸ Centro Universitário de Belo Horizonte - UNIBH
andredemu@yahoo.com.br

⁹ Universidade Federal de Juiz de Fora
arthurmlima_@hotmail.com

¹⁰ Orientador | Especialista em Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial
(UFPE)
wilsonmuniz.dr@gmail.com

Resumo

Objetivo: Realizar estudo retrospectivo da literatura científica sobre a utilização da laserterapia no tratamento das disfunções temporomandibulares (DTM), com a finalidade de compreender os benefícios decorrentes desta terapia. **Método:** Trata-se de estudo de revisão da literatura baseada em artigos científicos, publicados entre os anos de 2008 a 2019, nos idiomas português e inglês. Foram utilizados os bancos de dados Pubmed, Science Direct, e Scielo, utilizando os descritores: disfunção temporomandibular, tratamento e Low-Level Laser Therapy. **Resultados:** Os artigos relatam a eficácia da laserterapia nos tratamentos de disfunções temporomandibulares, como terapia não

invasiva, com expressivos resultados em um curto período de tempo. A melhora na sintomatologia dolorosa e maior amplitude mandibular se deve às propriedades analgésicas, anti-inflamatória e biomoduladora da laserterapia de baixa frequência. **Conclusões:** As DTMs são uma das principais causas de dor não dentária na região orofacial, as quais acometem cerca de 15% da população adulta. Em decorrência da alta prevalência da sintomatologia dolorosa na face, acompanhada de disfunções ósseas, musculares e articulares de etiologia multifatorial, busca-se nos recursos tecnológicos tratamentos não invasivos. Dessa forma, a laserterapia é cada vez mais incluída no protocolo de tratamento das DTMs, proporcionando ação analgésica, anti-inflamatória e anti-edema, além de resultar na redução da dor orofacial e no aumento da amplitude de abertura bucal.

Palavras-chave: Temporomandibular Disorders; Tratamento; Low-Level Laser Therapy.

Área Temática: Ciências da Saúde.

E-mail do autor principal: alicialimadl@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Considera-se disfunções das articulações temporomandibulares, também conhecida como desordens temporomandibulares (DTMs), condições de desequilíbrio fisiológico dos músculos faciais, da articulação temporomandibular (KARIBE; GODDARD; GEAR, 2003), dos músculos da mastigação e das inervações musculares da cabeça e do pescoço (SCRIVANI; KEITH; KABAN, 2008), que caracteriza-se pela presença de dor, especialmente na fase aguda. É válido destacar que a articulação temporomandibular (ATM) é composta anatomicamente pelo disco articular, líquido sinovial, eminência articular do osso temporal, côndilo da mandíbula, cápsula articular e ligamentos, os qual estão inserido na fossa mandibular do osso temporal (LIU & STEINKELER, 2013). Sendo os músculos da mastigação os principais responsáveis pela articulação dessa estrutura (SCRIVANI; KEITH; KABAN, 2008).

A sintomatologia das disfunções temporomandibulares incluem a diminuição da amplitude de movimento da mandíbula, dor nos músculos da mastigação, bem como dor na região de ATM (WADHWA; KAPILA, 2008). Outros sintomas da DTM, segundo Wadhwa e Kapila (2018), são os ruídos articulares associados à função, dores na musculatura da face, limitação funcional, e comumente relatado o desvio da abertura bucal. Dessa forma, a DTM é considerada um processo de causa multifatorial secundário à hiperfunção muscular ou parafunção, lesões traumáticas, influências hormonais e alterações articulares (MOHLIN; KOPP, 1978).

Posto isso, compreende-se que a disfunção temporomandibular pode ser classificada em distúrbios articulares e não articulares, em que Ghali, Miloro e Waite (2012), relatam que mais de cinquenta por cento são distúrbios não articulares, e

apresentam quadro de dores miofasciais com foco nos músculos da mastigação, desencadeado pelo bruxismo e outros hábitos parafuncionais. Estudos mostram correlações entre a oclusão e os sintomas da DTM, segundo os autores de Mohlin e Kopp (1978), há associação entre interferências oclusais, dor miofascial e disfunções. Evidenciando assim, a correlação entre a mordida cruzada posterior com o desconforto muscular (MOHLIN & KOPP 1978).

Diante das sintomatologias relatadas, é fundamental realizar o diagnóstico diferencial com a finalidade de fornecer tratamento eficaz para a DTM (SCRIVANI; KEITH; KABAN, 2008). Dessa maneira, segundo Liu e Steinkeler (2013) o exame físico deve-se iniciar pela análise da cabeça e pescoço, palpação dos músculos da mastigação e da articulação temporomandibular, análise oclusal, exame de abertura e fechamento bucal. Assim, os masseteres deverão ser palpados com os dedos posicionados sobre o ângulo da mandíbula, e em decorrência da disfunção temporomandibular, o paciente poderá sentir leve incômodo a dor intensa.

Em geral, os distúrbios articulares são descritos de acordo com a classificação de Wilkes para distúrbios internos da ATM (tabela 01), as quais são embasadas em achados clínicos, radiológicos e anatômicos (WILKES, 1993), conforme se observa na tabela abaixo:

Tabela 01. Classificação de Wilkes para distúrbios internos da ATM.

Fonte: adaptado do Bronstein S, Merril B. Disorders of the TMJ. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics North America. Philadelphia: Saunders; 1989. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23809304/>

Estágio	Apresentação
Estágio I: Estágio inicial	Apresentação clínica: sem dor ou diminuição da amplitude de movimento, possível estalido. Apresentação radiográfica: disco posicionado anteriormente, contornos ósseos normais Correlação anatômica: deslocamento anterior, forma anatômica, forma anatômica normal do osso e do disco.
Estágio II: Estágio inicial/intermediário	Apresentação clínica: episódio de dor, cliques iniciais, travamento intermitente. Apresentação radiográfica: deslocamento anterior do disco, disco posterior espessado, contornos ósseos normais. Correlação anatômica: deformidade inicial do disco, deslocamento anterior, contorno ósseo normal.
Estágio III: Estágio intermediário.	Apresentação clínica: muitos episódios dolorosos, travamento fechado intermitente, múltiplos sintomas funcionais, diminuição da amplitude de movimento. Apresentação radiográfica: deslocamento anterior do disco com deformidade. Correlação anatômica: contornos ósseos normais, e deslocamento do disco que possui deformidade.

Estágio IV: Estágio intermediário / tardio.	<p>Apresentação clínica: intensificação do quadro de dor, em relação aos estágios anteriores.</p> <p>Apresentação radiográfica: alterações ósseas, com eminência achatada, deformidade condilar, alterações osteoescleróticas.</p> <p>Correlação anatômica: aderência do disco, alterações ósseas, evidência de osteoartrite, osteófitos, sem perfuração de disco.</p>
Estágio V: Estágio final.	<p>Apresentação clínica: dor episódica ou contínua, crepitação, amplitude limitada de movimentos em todos os tempos e dificuldades funcionais constantes.</p> <p>Apresentação radiográfica: perfuração de disco, deformidades grosseiras de estruturas ósseas e cartilaginosas, alterações artríticas progressivas.</p> <p>Correlação anatômica: alterações brutas de tecido moles e duros, perfurações, aderências e cistos subcorticais.</p>

O tratamento das disfunções temporomandibulares pode ser dividido em três categorias amplas, sendo elas, o manejo não invasivo, o minimamente invasivo e o invasivo. O plano de manejo específico pode variar dependendo do diagnóstico e da gravidade das DTMs, no entanto, os princípios do tratamento básico aplicam-se universalmente (LIU; STEINKELER, 2013). A terapia a laser de baixa potência (LLLT) tem sido amplamente estudada e empregada em ambientes científicos e clínicos com resultados positivos e satisfatórios frente ao tratamento destas disfunções (RODRIGUES *et al*, 2015).

Entre os tratamentos de manejo não invasivo, está a utilização do laser de baixa intensidade. Segundo os autores Santos *et al* (2013) a principal justificativa quanto ao uso da laserterapia na DTM é decorrente da propriedade analgésica relatada pela maioria dos estudos encontrados na literatura. Ainda assim, merece destaque o fato de que a prática de LLLT em casos de DTM favorece a vascularização, o suporte nutricional e o aumento do fluxo linfático, resultando na redução de edema, dores na articulação temporomandibular, na ampliação da amplitude bucal (COSTA *et al*, 2017), como também em casos de parestesia (SANTOS *et al*, 2010).

2. MÉTODO

A realização deste estudo de revisão de literatura narrativa, é baseada em artigos científicos publicados entre os anos de 2008 e 2019, qualitativos e quantitativos. Para isso foram utilizadas as bases de dados Pubmed, Science Direct, e Scielo. Em que foram encontrados 774 artigos sobre o tema apresentado, mas somente foram selecionados 51 e 25 utilizados neste estudo. Os descritores em saúde (DeCS) utilizados nesta pesquisa foram: "Temporomandibular dysfunction", "DTM", "tratamento", "laserterapia", "Low-level laser therapy", a partir deles analisou-se a literatura nos idiomas Inglês e Português, sendo utilizado predominantemente artigos internacionais quantitativo.

Foi empregue como critério de inclusão a literatura produzida a partir do ano de 2008 até o ano de 2019, classificadas como relato de caso clínico, estudo randomizado e revisão de literatura, priorizando-se artigos que evidenciam a eficácia da laserterapia frente as disfunções temporomandibulares. Por outro lado, foi aplicado o critério de exclusão àqueles classificados como Tese de Conclusão de Curso, Tese de Mestrado, Livros, documentários e publicações científicas inferior ao ano de 2008. Após a busca, os artigos que foram apresentados em mais de uma base de dados foram contabilizados apenas uma vez, evitando assim, a duplicidade. Dessa forma, foram utilizados aqueles em que os descritores, títulos e resumos pertenciam ao tema escolhido, para que houvesse o desenvolvimento assertivo e coerente do trabalho apresentado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A disfunção temporomandibular é uma das principais causas de dor não dentária na região orofacial (GONÇALVES *et al*, 2011). Estudos de base populacional mostram que a DTM afeta de 10% a 15% dos adultos, mas apenas 5% procuram tratamento (MAIXNER *et al*, 2011). Diante dos estudos realizados por Maixner *et al* (2011), a incidência de DTM atinge o pico na faixa etária de 20 a 40 anos, sendo duas vezes mais comum em mulheres do que em homens, sendo relatado desde leves desconfortos a dor debilitante, incluindo limitações na função mandibular. Com base na literatura utilizada, agrupa-se as evidências científicas na tabela abaixo, indicando as propriedades e efeitos terapêuticos, e os resultados encontrados (Tabela 02).

Tabela 02. Propriedade da laserterapia e resultados na literatura científica.
Fonte: Autoria Própria, 2021.

Evidência científica	Propriedades / efeitos terapêuticos	Resultado
SANTOS, T.S; PIVA, M.R; RIBEIRO, M.H; ANTUNES, A.A; MELO A.R; SILVA, E.D. Lasertherapy efficacy in temporomandibular disorders: control study. Braz J Otorhinolaryngol. 2010 May-Jun;76(3):294-9. PMID: 20658006.	Analgésico e anti-inflamatório	Resultado satisfatório da aplicação de laser de baixa potência em pacientes que apresentaram dor no músculo masseter e na região da ATM. Nesse estudo, houve redução de 43,6% da dor nos pacientes que realizaram uma aplicação de laserterapia, assim como, melhora na amplitude de abertura bucal.
MADANI, A; AHRARI, F; FALLAHRASLEGAR, A; DAGHESTANI, N. A randomized clinical trial comparing the efficacy of low-level laser therapy (LLLT) and laser acupuncture therapy (LAT) in patients with temporomandibular disorders. Lasers Med Sci. 2020	Regenerativo, analgésico, anti-inflamatório e anti-edemas.	Resultado excelente, o qual resultou na redução da dor e no aumento do movimento mandibular excursivo e protrusivo em paciente com DTM. Concluindo que é mais eficaz a terapia a laser de baixo nível (LLLT), quando comparada com a terapia de acupuntura (LAT), porém a combinação das

Feb;35(1):181-192. doi: 10.1007/s10103-019-02837-x. Epub 2019 Aug 8. PMID: 31396794.		duas condutas por 5 semanas resultou em redução da dor nos músculos da mastigação.
PESSOA, D.R.; COSTA, D.R.; PRIANTI, B.M.; COSTA, D.R.; DELPASSO, C.A. ARISAWA, E.Â.L.S; NICOLAU, R.A. Association of facial massage, dry needling, and laser therapy in Temporomandibular Disorder: case report. Cotas. 2018 Nov 29;30(6):e20170265. doi: 10.1590/2317-1782/20182017265. PMID: 30517267.	Fotobioestimuladores	Resultado excelente. Houve diminuição dos locais de dor em 58%, aumento da amplitude da abertura bucal e ganho dos movimentos mandibulares em paciente que apresentou DTM muscular. Importante ressaltar que junto a laserterapia de baixa frequência, houve utilização de massagem facial e agulhamento a seco durante quatro sessões.

Segundo os autores Wadhwa e Kapila (2008), as disfunções temporomandibulares constituem um vasto grupo de desordens clínicas que envolvem a musculatura mastigatória, a articulação temporomandibular e óssea circundante, sendo possível ainda, ser uma combinação desses quadros clínicos em desequilíbrio.

No estudo clínico de levantamento descritivo dos autores Santos *et al* (2010), concluiu-se que a laserterapia diminui os sintomas dolorosos do paciente por meio de seu efeito analgésico, o qual proporciona alívio da dor logo após a administração. Nesse estudo, cinquenta voluntários com disfunção temporomandibular foram divididos em dois grupos (controle e estudo), os quais foram avaliados, nos critérios de amplitude de abertura bucal, movimento de lateralidade direita e esquerda antes e após a aplicação do laser odontológico com potência de máxima de 120 J/cm² por 16 segundos em quatro pontos selecionados em uma sessão, para ser reavaliado após uma semana do procedimento.

Assim, a eficácia da laserterapia foi avaliada por meio da mensuração da amplitude de movimento de abertura bucal, bem como avaliação do movimento de lateralidade esquerda e direita (SANTOS *et al*, 2010). Constatou-se assim, que no grupo de estudo obteve-se um resultado estatisticamente significativo na Escala Visual Analógica de Dor, inicialmente de 5,14 e após reavaliação, de 2,9. Diferentemente do grupo controle, em que o valor médio inicial foi de 5,4 e após reavaliação foi de 4,25. Assim como houve a redução da dor, foi constatado também a redução de 54,1% do estalido mandibular, melhora na amplitude de abertura bucal (3,12%), bem como no movimento de lateralidade do lado direito e esquerdo.

Diante do estudo clínico randomizado realizado pelos autores Madani *et al* (2019), constatou-se a eficácia da utilização da laserterapia de baixa frequência em pacientes com

disfunções temporomandibulares. Realizou-se a determinação dos pontos dolorosos, sendo eles músculos bilaterais, incluindo masseter (origem, corpo e inserção), temporal (anterior, médio, posterior), pterigóide e articulação temporomandibular, nos quais foram administrado a laserterapia no grupo 1, com o laser GaAlAs, nos pontos dolorosos. Por sua vez, os pontos dolorosos localizavam-se na região posterior e superior dos côndilos mandibulares, dentro do meato acústico externo, bem como nos pontos musculares sensíveis definidos durante o exame físico.

Após aplicação por 30 segundos por ponto, a 6 J de energia com densidade de energia de 21 J/cm² para cada área, duas vezes por semana durante 5 semanas, constatou-se a eficácia da terapia não invasiva neste grupo. Segundo Madani *et al* (2019), o laser de baixa frequência apresenta propriedades de ação regenerativa, analgésico, anti-inflamatório e anti-edemas. O que resultou no resultado significativo de melhora no quadro de intensidade da dor, na excursão lateral direita e esquerda, movimento protrusivo da mandíbula e melhora da amplitude de movimento mandibular, porém nesse estudo não foi observado diferença significativa na máxima abertura de boca possível entre o grupo estudo e o grupo placebo, ainda que o estudo indique a eficácia da laserterapia.

O estudo de caso clínico dos autores Pessoa *et al* (2018), foi associado às técnicas de massagem facial, agulhamento a seco e laserterapia em um paciente com DTM de origem muscular, o qual obteve resultados promissores que foram capazes de reduzir a dor, proporcionar ganho de amplitude de abertura máxima bucal, lateralização, protrusão e modulação da atividade eletromiográfica após 4 semanas de tratamento. Neste relato de caso, os resultados expressivos encontrados são atribuídos ao uso de laser de baixa frequência (LLLT), devido aos seus efeitos fotobiomoduladores que desempenham um papel importante na sintomatologia do tratamento de DTM (PESSOA *et al*, 2018).

A eficácia do uso da laserterapia, nesse estudo, é decorrente do efeito fotobiomodulador que ocorre por meio da ativação metabólica após absorção da luz eletromagnética para estimular a cadeia respiratória mitocondrial, a qual aumenta a vascularização periférica local e leva oxigênio às células hipóxicas nas regiões dolorosas (COSTA *et al*, 2017). Dessa forma, constatou-se que a LLLT promove também a redução da dor devido a alterações na permeabilidade da membrana celular, vasodilatação e redução do edema, bloqueando as fibras nervosas em resposta à liberação de opióides endógenos (GARCEZ *et al*, 2012).

Dessa maneira, a literatura corrobora que o LLLT melhora a vasodilatação e a circulação sanguínea, estimula a função dos fibroblastos, inibe a formação de mediadores inflamatórios, como prostaglandina E2 e ciclooxygenase 2 (COX-2), promovendo a produção de opióides endógenos, o bloqueio a neurotransmissão que aumenta a dor (MADANI *et al*, 2019). Vale ressaltar também que diante dos achados literários dos autores Pessoa *et al* (2018), a utilização da laserterapia promove a diminuição da liberação de histamina e acetilcolina, bem como da síntese de bradicinina, redução da produção de fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), do fator de crescimento transformador-beta (TGF- β) e das interleucinas IL-1 β e IL-6.

Posto que a ATM e os músculos mastigatórios estão localizados profundamente, entende-se que parte da energia emitida é absorvida na pele e nos tecidos intersticiais, sendo somente uma fração do feixe entregue à área-alvo (JAHANBIN *et al*, 2014). No estudo realizado por Borges *et al* (2018), realizou-se a investigação dos efeitos causados por diferentes dosimetrias de fotobiomodulação, sendo esses 8 J/cm², 60 J/cm² e 105 J/cm² nas disfunções temporomandibulares. A partir desse estudo, constatou-se que todas as doses foram eficazes na redução da dor e dos sintomas de DTM, porém a abertura máxima e a protrusão da mandíbula aumentaram apenas em indivíduos que receberam a dose de 8J/cm².

Por outro lado, na laserterapia os parâmetros físicos devem ser selecionados corretamente para obter um efeito terapêutico eficaz (MADANI *et al*, 2014). A escolha da energia e densidade energética (J/cm², dose ou fluência), bem como o número de sessões de tratamento e o intervalo entre as aplicações do laser são fatores importantes para o sucesso da terapia. Embora a densidade de energia entregue ao tecido tenha sido considerada o parâmetro mais importante na produção de efeitos biológicos, deve-se observar a energia (J), pois é tão importante quanto a dose (J/cm²) e esta pode torna-se facilmente alta usando uma sonda fina (MADANI *et al*, 2019).

4. CONCLUSÃO

A partir do estudo de revisão literária realizado, é possível constatar que as Disfunções Temporomandibulares são de grande incidência na população mundial, podendo-se concluir que são uma das maiores causas de dores não dentárias orofaciais. Devido a essa circunstância, busca-se cada vez mais, técnicas não invasivas para tratar a sintomatologia dolorosa resultante de um desequilíbrio que pode ser muscular, articular e/ou ósseo. Dentre as técnicas não invasivas mais utilizadas, destaca-se a administração

do laserterapia de baixa frequência (LLLT) nos pontos de dor, com doses entre 6 J/cm² e 120 J/cm².

Em suma, LLLT provou ser um tratamento eficaz, sem dor, não agressivo e com boa relação custo-benefício para melhorar os sintomas da DTM em um período de tratamento mais curto proporcionando melhor qualidade de vida para os pacientes. Os resultados evidenciados incluem redução de dor nos locais de sintomatologia, ganho na amplitude do movimento mandibular, protrusão, amplitude de abertura bucal e lateralidade direita e esquerda.

Com base nisso, os resultados apresentados são de grande relevância clínica, pois o tratamento incorreto pode acarretar a diminuição das funções orais básicas, como por exemplo, a mastigação, deglutição e fala. Além disso, nota-se que há controvérsia na literatura a respeito da energia adequada à densidade para atingir o melhor efeito terapêutico, bem como são limitadas evidências científicas sobre o mecanismo de ação. Por fim, mesmo havendo teorias que buscam explicar os efeitos terapêuticos, faz-se necessário o aumento do número dos estudos a esse respeito para que, com isso, melhor se compreenda a complexidade do tema e se alcance um sucesso do tratamento a longo prazo.

REFERÊNCIAS

- BORGES, R.M.M; CARDOSO, D.S; FLORES, B.C. Effects of different photobiomodulation dosimetries on temporomandibular dysfunction: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Lasers Med Sci* 33, 1859–1866 (2018).
- COSTA, D.R; RIBEIRO-COSTA, D; PESSOA, D.R; MASULO, L.J; ARISAWA, E; NICOLAU, R.A. Effect of LED therapy on temporomandibular disorder: a case study. *Sci Med*. 2017;27(2):258-72.
- GARCEZ SILVA, A; SIMÕES, M.R; Núñez SC. Laser de baixa potência: princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia. Rio de Janeiro: Elsevier; 2012
- GAUER, R.L; SEMIDEY, M.J. Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *Am Fam Physician*. 2015 Mar 15;91(6):378-86. PMID: 25822556.
- GHALI, G.E; MILORO, M; WAITE, P.D *et al*. Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery. 3rd edition. Shelton (CT): Pmpha USA; 2012.
- GONÇALVES, D.A; CAMPARIS, C.M; SPECIALI J.G *et al*. Temporomandibular disorders are differentially associated with headache diagnoses: a controlled study. *Clin J Pain*. 2011;27(7): 611-615
- JAHAMBIN, A; RAMAZANZADEH, B; AHARI, F; FOROUZANFAR, A; BEIDOKHTI, M. Effectiveness of Er:YAG laser-aided fibrotomy and low-level laser therapy in alleviating relapse of rotated incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2014 Nov;146(5):565-72. doi: 10.1016/j.ajodo.2014.07.006. Epub 2014 Oct 28. PMID: 25439206.
- KANTER, R.J.A.M; BATTISTUZZI, P.G.F.C.M; TRUIN, G.J. Temporomandibular Disorders: "Occlusion" Matters! *Pain Res Manag*. 2018 May 15;2018:8746858. doi: 10.1155/2018/8746858. PMID: 29861806; PMCID: PMC5976904.
- LIM, P.F; SMITH, S; BHALANG, K. *et al*. Development of temporomandibular disorders is associated with greater bodily pain experience. *Clin J Pain*. 2010;26(2):116-120.

- LIU, F; STEINKELER, A. Epidemiology, diagnosis, and treatment of temporomandibular disorders. *Dent Clin North Am.* 2013 Jul;57(3):465-79. doi: 10.1016/j.cden.2013.04.006. PMID: 23809304.
- MADANI, A.S; AHRARI, F; NASIRI, F; ABTAHI, M; TUNÉR, J. Low-level laser therapy for management of TMJ osteoarthritis. *Crânio.* 2014 Jan;32(1):38-44. doi: 10.1179/0886963413Z.0000000004. PMID: 24660645
- MADANI, A.S; AHRARI, F; FALLANHRASSTEGAR, A; DAGHESTANI, N. A randomized clinical trial comparing the efficacy of low-level laser therapy (LLLT) and laser acupuncture therapy (LAT) in patients with temporomandibular disorders. *Lasers Med Sci.* 2020 Feb;35(1):181-192. doi: 10.1007/s10103-019-02837-x. Epub 2019 Aug 8. PMID: 31396794.
- MANFREDINI, D; LOMBARD, L; SICILIANI, G. Temporomandibular disorders and dental occlusion. A systematic review of association studies: end of an era? *J Oral Rehabil.* 2017 Nov;44(11):908-923. doi: 10.1111/joor.12531. Epub 2017 Jul 2. PMID: 28600812.
- MANFREDINI, D; FAVERO, L; COCILOVO, F; MONICI, M; GUARDA-NARDINI, L. A comparison trial between three treatment modalities for the management of myofascial pain of jaw muscles: A preliminary study. *Cranio.* 2018 Sep;36(5):327-331. doi: 10.1080/08869634.2017.1349571. Epub 2017 Jul 11. PMID: 28697676.
- MAIXNER, W; DIATCHENKO, L; DUBNER, R; FILLINGIM, R.B; GREENSPAN, J.D; KNOTT, C; OHRBACH, R; WEIR, B; SLADE, G.D. Orofacial pain prospective evaluation and risk assessment study--the OPPERA study. *J Pain.* 2011 Nov;12(11 Suppl):T4-11.e1-2. doi: 10.1016/j.jpain.2011.08.002. PMID: 22074751; PMCID: PMC3233836.
- MOHLIN, B; KOPP, S. A clinical study on the relationship between malocclusion, occlusal interferences, and mandibular pain and dysfunction. *Swed Dent J* 1978; 2:103.
- PERRY, H.T Jr. Relation of occlusion to temporomandibular joint dysfunction: the orthodontic viewpoint. *J Am Dent Assoc.* 1969 Jul;79(1):137-41. doi: 10.14219/jada.archive.1969.0216. PMID: 5254543.
- PESSOA, D.R; COSTA, D.R; PRIANTI, B.M; COSTA, D.R; DELPASSO, C.A; ARISAWA, E.A.L.S; NICOLAU, R.A. Association of facial massage, dry needling, and laser therapy in Temporomandibular Disorder: case report. *Codas.* 2018 Nov 29;30(6):e20170265. doi: 10.1590/2317-1782/20182017265. PMID: 30517267.
- PETRUCCI, A; SGOLASTRA, F; GATTO, R; MATTEI, A; MONACO, A. Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis. *J Orofac Pain.* 2011 Fall;25(4):298-307. PMID: 22247925
- RODRIGUES, J.H; MARQUES, M.M; BIASOTTO-GONZALEZ, D.A, MOREIRA, M.S; BUSSADORI, S.K; MESQUITA-FERRARI, R.A. *et al.* Evaluation of pain, jaw movements, and psychosocial factors in elderly individuals with temporomandibular disorder under laser phototherapy. *Lasers Med Sci.* 2015;30(3):953-9. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-013-1514-z>. PMID:2436623
- SANTOS, T.S; PIVA, M.R; RIBEIRO, M.H; ANTUNES, A.A; MELO, A.R; SILVA E.D. Lasertherapy efficacy in temporomandibular disorders: control study. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010 May-Jun;76(3):294-9. PMID: 20658006.
- SHUKLA, D; MUTHUSEKHAR, M.R. Efficacy of low-level laser therapy in temporomandibular disorders: A systematic review. *National Journal of Maxillofacial Surgery.* 2016 Dec; 7 (1): 62-66. DOI: 10.4103/0975-5950.196127
- STONE, J.C; HANNAH, A; NAGAR, N. Dental occlusion and temporomandibular disorders. *Evid Based Dent.* 2017 Oct 27;18(3):86-87. doi: 10.1038/sj.ebd.6401258. PMID: 29075035.
- VILLAÇA, J.L.A. Dental occlusion as one cause of tinnitus. *Med Hypotheses.* 2019 Sep; 130:109280. doi: 10.1016/j.mehy.2019.109280. Epub 2019 Jun 15. PMID: 31383322.
- WADHWA, S; KAPILA, S. TMJ disorders: future innovations in diagnostics and therapeutics. *J Dent Educ.* 2008 Aug;72(8):930-47. PMID: 18676802; PMCID: PMC2547984.