

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
NÍVEL MESTRADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO PATOLOGIA BUCAL

ESTUDO CLÍNICO RANDOMIZADO PARA COMPARAR O EFEITO DA FOTOBIMODULAÇÃO LASER, DA TERAPIA MANUAL E DAS TERAPIAS COMBINADAS NO TRATAMENTO DA DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR MISTA

FERNANDA THOMÉ BROCHADO

Porto Alegre

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
NÍVEL MESTRADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO PATOLOGIA BUCAL

Linha de pesquisa: Biomateriais e Técnicas Terapêuticas em Odontologia

Dissertação:

**Estudo Clínico Randomizado Para Comparar O Efeito Da Fotobiomodulação Laser,
da Terapia Manual e das Terapias Combinadas no Tratamento da Disfunção
Temporomandibular Mista**

por

FERNANDA THOMÉ BROCHADO

Orientadora: Profa. Dra. Manoela Domingues Martins

Porto Alegre

2016

CIP - Catalogação na Publicação

Brochado, Fernanda Thome
ESTUDO CLÍNICO RANDOMIZADO PARA COMPARAR O EFEITO
DA FOTOBIMODULAÇÃO LASER, DA TERAPIA MANUAL E DAS
TERAPIAS COMBINADAS NO TRATAMENTO DA DISFUNÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR MISTA / Fernanda Thome Brochado. --
2016.
78 f.

Orientador: Manoela Domingues Martins.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia,
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Porto
Alegre, BR-RS, 2016.

1. Disfunção temporomandibular. 2. Laser. 3.
Terapia manual. 4. Temporomandibular. I. Martins,
Manoela Domingues, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FERNANDA THOMÉ BROCHADO

Estudo Clínico Randomizado Para Comparar O Efeito Da Fotobiomodulação Laser, da Terapia Manual e das Terapias Combinadas do Tratamento da Disfunção Temporomandibular Mista

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Odontologia, nível Mestrado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como pré-requisito final para a obtenção do título de Mestre em Odontologia – Área de concentração em Patologia Bucal.

Orientadora: Profa. Dra. Manoela Domingues Martins

Porto Alegre

DEDICATÓRIA

Primeiramente dedico essa tese a Deus que sempre me deu Saúde e forças para seguir em frente, me abençoando com uma família iluminada e com anjos que chamo de amigos.

Aos meus pais, Rubens e Elaine que sempre me encheram de amor, carinho e incentivo sendo meus exemplos de integridade, força, fé, união, compreensão e determinação, permitindo que eu me tornasse quem sou. Vocês são meu porto seguro em momentos difíceis, de onde sempre saio fortalecida.

Aos meus irmãos, amigos desde sempre, por todo carinho, incentivo e apoio direto ou indireto em todos os momentos. A torcida de vocês me ajudou a seguir em frente.

Ao meu marido Marcio, pelo amor e, principalmente, compreensão. Por estar ao meu lado nos meus melhores e piores momentos se tornando meu ponto de equilíbrio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à UFRGS e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Odontologia pela importante contribuição para a minha qualificação.

Agradeço em especial aos professores da Patologia com os quais pude conviver mais, pela disponibilidade em ajudar sempre que necessário, e, em especial ao Prof. Vinícius Carrard que auxiliou no início da montagem do projeto.

Ao Dr. Ângelo Freddo pela confiança no meu trabalho, contribuindo imensamente com esse projeto através da indicação de pacientes.

À Prof. Karen Chaves por aceitar fazer parte do projeto, abrindo espaço na clínica e me permitindo o acesso aos pacientes e troca de experiências.

Ao colega Luciano Jesus que com paciência e tranquilidade me auxiliou na coleta dos dados, agregando valor e enriquecendo o meu período de mestrado com conhecimento e experiências compartilhadas.

Aos alunos da Patologia Bucal que me acolheram com carinho, em especial à minha amiga AnaClaudia que “plantou a semente acadêmica” e me incentivou a seguir por esse caminho.

Aos funcionários e alunos da faculdade e das clínicas odontológicas pela ajuda, trocas de experiências e momentos compartilhados.

À minha equipe Prumoclin pela torcida, compreensão e auxílio durante os momentos em que estive distante.

Agradeço, imensamente, à pessoa que me recebeu de braços abertos, me guiando pelos caminhos do conhecimento e ensinando desde os conceitos mais básicos com dedicação, muita paciência e amor, sem nunca perder a alegria e o entusiasmo. Me incentivou a seguir em frente, olhando além dos obstáculos e ensinando conteúdos muito além da grade acadêmica, como a importância da amizade, do trabalho em equipe, da paixão pela profissão e do verdadeiro sentido da palavra orientador. Há pessoas que entram em nossas vidas e nos marcam para sempre, abrindo nossos olhos e mente de forma definitiva, despertando algo especial em nós. Você é uma dessas pessoas que tem a capacidade de inspirar a todos com a sua energia, luz, inteligência, carinho e garra.

Tenho grande admiração por você e por sua família que me receberam, com tanto carinho.

À equipe de orientadas(os) da Prof. Manoela, é uma honra trabalhar com um grupo tão extraordinário e coeso quanto esse.

Às minhas amigas que compreenderam meu momento mais displicente, e que mesmo assim, de alguma forma, se fizeram presentes nos momentos de descontração e com palavras de incentivo e carinho.

Agradeço a todos, em especial à minha família e minha orientadora que participaram desse momento desafiador da minha vida, caminhando lado a lado comigo e me apoiando incondicionalmente. Sozinha, eu não teria conseguido.

*“ However difficult life may seem, there is always
something you can do and succeed at.”*

Stephen Hawking

RESUMO

BROCHADO, Fernanda Thomé. 2016. **Estudo clínico randomizado para comparar o efeito da fotobiomodulação laser e do uso de terapia manual no tratamento de disfunção temporomandibular mista.** Dissertação (Pós Graduação em Odontologia com ênfase em Patologia Bucal) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

A disfunção temporomandibular (DTM) é uma doença complexa e multifatorial. Diversas modalidades terapêuticas prometem aliviar os sintomas, melhorar a função e reduzir o impacto da doença na qualidade de vida do paciente. O objetivo desse estudo foi investigar o efeito da fotobiomodulação (PBM) e da terapia manual (MT) isoladas ou combinadas no controle da dor, no restabelecimento dos movimentos mandibulares, nos aspectos psicossociais e dos níveis de ansiedade nos pacientes com DTM mista. Cinquenta e um pacientes com DTM foram alocados randomicamente em três grupos: grupo PBM (808 nm, 100mW, 13,3J / cm², 4J por ponto), grupo MT (sessões de 21 minutos, nos músculos mastigatórios e ATM) e grupo de Terapia Combinada (CT). Todos os tratamentos foram realizados três vezes por semana durante quatro semanas consecutivas. As avaliações foram realizadas no início, durante o tratamento (dias 7, 14, 21 e 28) e no *follow up* (dia 60 e dia 90). A escala analógica visual (VAS), o *Research Diagnostic Criteria* (RDC / TMD) e o inventário de ansiedade Beck (BAI) foram utilizados em diferentes momentos do estudo. Todos os grupos demonstraram redução da dor ao longo do tratamento e *follow up* (<0,001). Todos os tratamentos promoveram melhora em alguns movimentos mandibulares durante o período de tratamento e *follow up*. A avaliação dos aspectos psicossociais da DTM, comparando o início e o *follow up*, não revelou modificação na intensidade da dor crônica (D1) em nenhum dos grupos de tratamento. No entanto, a avaliação de D2 (depressão) mostrou redução nos grupos PBM e CT. Todos os tratamentos promoveram redução dos sintomas físicos com e sem dor (D3a e D3b). Além disso, todos promoveram melhora funcional mandibular. A MT promoveu a melhora em 5 funções, PBM em 2 e CT em 1. A análise de BAI revelou que todos os tratamentos reduziram a ansiedade. Os resultados indicam que PBM, MT e CT são capazes de promover alívio da dor, melhorar a função mandibular e reduzir os efeitos dos aspectos psicossociais em pacientes com DTM.

Palavras chave: disfunção temporo mandibular, terapia manual, fotobiomodulação

Abstract

BROCHADO, Fernanda Thomé. 2016. **Estudo clínico randomizado para comparar o efeito da fotobiomodulação laser e do uso de terapia manual no tratamento de disfunção temporomandibular mista**. Dissertação (Pós Graduação em Odontologia com ênfase em Patologia Bucal) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

Temporomandibular disorders (TMD) is a complex and multifactorial disease. Therapeutic modalities expected to relief symptoms, improve function and reduce the impact of the disease in patient's quality of life. The aim of the present study was to investigate the effect of photobiomodulation (PBM) and manual therapy (MT) isolated or combined in the treatment of TMD. Fifty-one TMD patients were randomly allocated to three groups: PBM (808 nm, 100mW, 13.3J /cm², 4 J per point), MT group (21 minutes sessions of MT of the masticatory muscles and TMJ) and Combined Therapy group (CT). All treatments were done three times a week for four consecutive weeks. Evaluations were performed at baseline, during the treatment (Days 7, 14, 21, and 28) and follow up (Day 60 and Day 90). Visual analogue scale (VAS), Research Diagnostic Criteria (RDC / TMD), Beck anxiety inventory (BAI) were used in different moments of evaluation time. All groups demonstrated reductions in pain throughout treatment and maintained low pain value in follow up period (<0.001). All treatments promoted improvement in some jaw movements during the treatment and follow up period. The assessment of psychosocial aspects of TMD comparing baseline and follow up in all treatment groups revealed that treatment do not promote modification in intensity of chronic pain (D1). However, D2 (depression) evaluation showed reduction in PBM and CT groups. All treatments promoted reduction in physical symptoms with and without pain (D3a and D3b). Also, all the treatments results in enhancement of jaw disabilities. MT promotes improvement in 5 functions, PBM in 2 and CT in 1. BAI analysis revealed that all treatments lead to a reduction in anxiety. The present findings indicate that PBM, MT and CT are able to promote pain relief, improve mandibular function and reduce the psychosocial negative aspects in TMD patients.

Keywords: temporomandibular disorders, manual therapy, photobiomodulation

LISTA DE TABELAS

Lista de tabelas da revisão de literatura

Tabela 1 – Eixo I – Classificação e diagnóstico dos subgrupos das disfunções temporomandibulares (DTMs) baseado no <i>Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder</i> (RDC/TMD)	22
Tabela 2 – Revisão da literatura dos principais estudos com fotobiomodulação e DTM.	28
Tabela 3 – Revisão da literatura dos principais estudos com terapia manual e DTM.	32

Lista de tabelas do artigo

Table 1 – General characteristics of patients at baseline.	43
Table 2 – RDC/TMD Axis I. Assessment of clinical TMD conditions before and after treatments.	45
Table 3 - RDC Axis I: Assessment of jaws movements (mm) at baseline, end of the treatment and follow up of patients treated with different protocols.	46
Table 4 - RDC axis II: Assessment of D1 (intensity of chronic pain and disability).	47
Table 5 - RDC axis II: Assessment of D2 (degree of depression).	47
Table 6 - RDC axis II: Assessment of D3a (nonspecific physical symptoms with pain).	47
Table 7 - RDC axis II: Assessment of D3b nonspecific physical symptoms without pain).	48
Table 8 - RDC axis II: Analysis of jaw disability (D4) at baseline and follow up.	48
Table 9 - Mean Beck anxiety inventory (BAI) scores in all groups at baseline and follow up.	49

LISTA DE FIGURAS

Lista de figuras do artigo

Figure 1 – Flowchart showing subject enrollment and follow-up	39
Figure 2 – Diagram of experimental protocol employed.	40
Figure 3 - Mean symptom and IC95% of VAS scores in PBM, MT and CT groups during evaluation period. All groups demonstrated reductions in pain throughout treatment and maintained low pain value in follow up period (Days 60 and 90).	45

LISTA DE ABREVIATURAS

AsGaAl	Arseneto de gálio e alumínio
ATM	Articulação temporomandibular
ATP	Adenina Trifosfato
BAI	<i>Beck anxiety inventory</i>
CT	Terapia combinada
D1	Dor crônica e incapacidade
D2	Grau de depressão
D3a	Sintomas físicos inespecíficos incluindo os itens de dor
D3b	Sintomas físicos inespecíficos sem os itens de dor
D4	Limitação da função
DTM	Disfunção temporomandibular
EMG	Eletromiografia
EVA	Escala Visual Analógica
EVA ou VAS	<i>Visual analogic scale</i>
FNP	Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva
GI	Dor Miofascial
GII	Deslocamento de disco
GIII	GIII - Artralgia, osteoartrite e osteoartrose
H.A	Ácido hialurônico
LED	<i>Light emitting Diodo</i>
MT	Terapia manual
OTGs	Orgãos tendinosos de Golgi
PBM	Fotobiomodulação
RDC /TMD	Critério Diagnóstico para Pesquisa em Disfunção Temporomandibular
RM	Ressonância magnética
TENS	<i>Transcutaneous electrical nerve stimulation</i>
US	Ultrassom

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1. Disfunção temporomandibular	18
2.2. Fotobiomodulação laser	23
2.3 Terapia manual	29
3. OBJETIVOS	33
3.1. Objetivo Geral	33
3.2. Objetivo específico	33
4. ARTIGO CIENTÍFICO	34
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXO I	85

1. INTRODUÇÃO

A disfunção temporomandibular (DTM) tem sido genericamente descrita como um termo que engloba uma grande diversidade de problemas clínicos, cuja sintomatologia inclui dor na articulação temporomandibular (ATM), nos músculos mastigatórios, na face, região cervical, cefaleia. Esses podem ser associados ou não limitação e /ou desvio de movimento (El-Warrak et al., 2011), ruídos articulares (Okeson, 2000), dificuldade na mastigação (Okeson, 2000; La Touche et al., 2009; AAOP, 2009). Dentre as dores orofaciais, a DTM é considerada um subgrupo com alta prevalência na população. Estudos epidemiológicos demonstraram que sinais e sintomas de DTM podem ser encontrados em todas as idades, com predominância da idade adulta, entre 20 e 50 anos (Egemark et al., 2001; Thilander et al., 2002; Murphy et al., 2013). Estima-se que 75% da população adulta apresenta ao menos um sinal de DTM e 33% relata sintomas de DTM, mas apenas de 3% a 7%, procuram tratamento. A maior parte dessa população é composta por mulheres e isso tem sido explicado por meio da interação de fatores biológicos, hormonais, psicológicos e sociais (Suvinen et al., 2005; Tenreiro, 2011; Pierson et al., 2011; Murphy et al., 2013).

A etiologia da DTM é complexa e multifatorial (Siqueira et al. 2001; Scarpelli et al., 2007; Ferreira et al., 2009; Durham et al., 2011; Herpich et al., 2015; Prasad et al., 2016) se desenvolvendo a partir de fatores predisponentes (condições psicológicas, metabólicas, fatores genéticos e estruturais), iniciantes (traumas, movimentos repetitivos do sistema mastigatório) e/ou perpetuantes (hábitos parafuncionais, desvios posturais, alterações biomecânicas, alterações hormonais, hiperatividade muscular, alterações psicossociais) (Okeson, 2000; Prasad et al., 2016). Alguns autores descrevem que os indivíduos com DTM, frequentemente, apresentam significativo sofrimento psicológico. Estes autores enfatizam a importância de se atentar para os fatores de origem psicossomática como transtornos de humor, elevados índices de ansiedade e de estresse (Burriss et al., 2010). Salientando que essas condições podem desencadear os hábitos parafuncionais, alterações posturais e aumento da tensão muscular, levando ao aparecimento de alguns sinais e sintomas da DTM (Boever, 1981; Tenreiro, 2011).

A procura de serviços odontológicos por pacientes acometidos pela DTM tem crescido nos últimos anos. Porém, pela característica multifatorial da disfunção destaca-se a necessidade de uma atuação multidisciplinar, tanto no diagnóstico quanto na

prescrição do tratamento. Assim, cirurgiões-dentistas, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, médicos e psicólogos devem conjuntamente avaliar os fatores causais e perpetuantes, os sinais e sintomas clínicos. É importante ter conhecimento de outras condições que podem gerar fatores de confusão diagnóstica, visando o desenvolvimento de intervenções específicas e eficazes (Donnarumma et al., 2010). A maior parte dos pacientes procura tratamento pela dor, seja ela leve, moderada ou grave, que pode ser referida, além da região da ATM, em cabeça, pescoço, ouvidos e olhos (Prasad et al., 2016).

Na literatura ainda não há um consenso de critério para diagnóstico, sendo este realizado, habitualmente, com base na sintomatologia, exame físico e de imagens, podendo levar a resultados divergentes. (Svensson et al., 2002; Kosminsky et al., 2004). Na tentativa de padronizar esses critérios e possibilitando uma classificação validada e universal; foi proposto por Dworkin e Leresche (1992), o *Research Diagnostic Criteria* (RDC/TMD), um questionário autoaplicável, com critérios confiáveis e válidos. Sendo considerada a interação complexa dos sintomas físicos e emocionais da DTM, por meio de dois eixos que permitem avaliar os sintomas físicos e diminuição da amplitude dos movimentos (eixo I), dor crônica, depressão e aspectos psicossociais (eixo II).

O tratamento da DTM é complexo e varia de acordo com o grau de comprometimento das estruturas musculares e articulares, da sintomatologia e o tempo de instalação do problema. Tem como objetivo o alívio dos sintomas e a melhora funcional reduzindo o impacto sobre a vida dos pacientes. Diversas são as possibilidades de tratamento conservador, incluindo terapias como: placa oclusal, estimulação nervosa transcutânea (TENS), ultrassom, terapia manual (TM), exercícios, reeducação de hábitos, acupuntura, uso de medicamentos e da fotobiomodulação laser (PBM) (Biasotto - Gonzalez, 2005; Medicott, 2006; Ingawale et al., 2009; Lyons et al., 2008; Maia et al.; 2012; Rodrigues et al., 2015; Wieckiewicz et al., 2015, Dickerson et al., 2016). Em casos avançados podem ser indicados tratamentos que incluem ajustes oclusais, cirurgia ortognática e intervenções cirúrgicas que vão desde a artrocentese até a substituição total da ATM (Zhang, 2015).

A PBM é uma modalidade de tratamento que envolve o uso de laser com comprimentos de onda que variam do espectro visível da luz ($\lambda = 400 \text{ nm}$) ao infravermelho ($\lambda = 1,064 \text{ nm}$) (Damante et al., 2009) e com potências abaixo de 500 mW, onde a irradiação propriamente dita gera um efeito biológico. Outros nomes têm sido dados a PBM como laser de baixa reatividade (do inglês *low reactive-level laser therapy*)

ou terapia com laser em baixa intensidade (do inglês *low level laser therapy*) (Snyder-Mackler et al., 1986). Nesta faixa de comprimento os lasers são atérmicos, pois a energia absorvida pelos fótons é transferida diretamente para as células-alvo, onde será transformada em efeitos fotoquímicos, fotofísicos e/ou fotobiológicos / fotobioestimulação (Matic et al., 2003, Damante et al., 2009; Lins et al. 2010; Baptista et al., 2011). Os lasers de baixa potência têm sido utilizados na terapêutica de várias condições patológicas principalmente de ordem inflamatória (Schindl e Neumann, 1999, Hopkins et al., 2004; Genovese et al., 2007; de Carvalho et al., 2010; De souza et al., 2010; Migliorati et al., 2013). A PBM é uma terapia não invasiva e de baixo custo, que vem sendo amplamente utilizada no controle das mais diversas afecções pois parece modular a inflamação, controlar a dor e estimular o reparo tecidual. Sua eficácia clínica no tratamento das DTMs é controversa devido às diferenças nos parâmetros e dosagem utilizados, ou dos critérios de avaliação e classificação desta condição. Alguns autores relatam a sua eficácia no aumento da amplitude de movimento para abertura e/ou na redução da dor (Da Silva et al., 2012; Maia et al., 2012; Rodrigues et al., 2015,), enquanto outros descrevem que não há diferença significativa entre o PBM e o placebo (Da Cunha et al., 2008, Emshoff et al., 2008, Melis et al., 2012).

A TM se baseia na manipulação tecidual e inclui técnicas de mobilização articular e muscular, trazendo como benefícios o aumento da nutrição da fibrocartilagem, aumento da circulação do líquido sinovial, melhora da propriocepção articular e das alterações posicionais dos cêndilos, relaxamento muscular e ganho de amplitude de movimento (Barbosa et al., 2009).

Existe um consenso de que a associação de técnicas apresenta melhores resultados no tratamento das DTMs, porém poucos estudos foram realizados utilizando a combinação das técnicas de terapia manual com fotobiomodulação laser (PBM). Além disso os estudos existentes foram realizados com associação de placas oclusais (Oz et al., 2010; Dermikol et al., 2015), TENS (do inglês *Transcutaneous electrical nerve stimulation*), US (ultrassom) (Kato et al., 2006, Barbosa et al., 2009). Considerando as divergências dos estudos existentes e a escassez de pesquisas que avaliem os efeitos da PBM e MT, isoladas ou combinadas, nos aspectos físicos e emocionais da DTM, consideramos de grande relevância que se avalie os efeitos da PBM associada à terapia manual para um melhor entendimento do tratamento das DTMs.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo serão abordados os assuntos estudados nessa dissertação. Para maior compreensão do leitor dividimos a revisão de literatura nos seguintes tópicos: DTM, fotobiomodulação laser e terapia manual.

2.1. DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR (DTM)

2.1.1. *Definição, Etiologia e Aspectos Clínicos*

A ATM é considerada a articulação mais complexa do corpo, pois o seu funcionamento deve ocorrer de forma sincronizada e para isso, é necessário que haja um perfeito equilíbrio dos músculos mastigatórios e cervicais, ausência de bloqueios articulares e alterações dentais. Sua superfície articular é composta por fibras densas de tecido conjuntivo fazendo com que tenha maior resistência às sobrecargas, maior capacidade de reparação e regeneração, sendo, menos suscetível aos efeitos do envelhecimento (Suvinen et al., 2005; Kapila et al., 2008; Aryaei, 2016)

Assim como outras estruturas do corpo humano, a ATM e o sistema neuromuscular responsável pela função de mastigação, possuem um grau de tolerância às forças exercidas sobre elas, podendo se adaptar e se remodelar frente a diferentes estímulos. Porém, se a força exercida sob a articulação for maior do que sua tolerância estrutural ou quando a capacidade compensatória do sistema mastigatório e neuromuscular são ultrapassados ocorre uma disfunção da articulação temporomandibular (DTM). Isto resulta em sinais e sintomas clínicos com manifestação da dor, estalido, diminuição da mobilidade, forçando o paciente a procurar tratamento (Bricot, 2004; Wieckiewicz et al., 2015; Murphy et al.; 2013). Dessa forma, a DTM tem sido denominada como um conjunto

de condições clínicas que afetam os músculos mastigatórios, a articulação temporomandibular (ATM) e as estruturas associadas (Packer et al., 2015).

De acordo com a Associação Internacional de Estudos da dor (IASP), a DTM é um subgrupo de dor orofacial, sendo identificada como a maior causa de dor orofacial não dental e a terceira condição de dor crônica mais prevalente em todo o mundo, depois de dores de cabeça tensionais e dores nas costas (Herpich et.al, 2015; Prasad et.al, 2016)

A etiologia da DTM é complexa e multifatorial se desenvolvendo a partir de fatores predisponentes como alterações psicológicas, metabólicas, fatores genéticos e estruturais; fatores iniciantes como traumas, movimentos repetitivos do sistema mastigatório; e/ou fatores perpetuantes como os hábitos parafuncionais, desvios posturais, alterações biomecânicas e hormonais, hiperatividade muscular, alterações psicossociais (Okeson, 2000; Prasad et.al, 2016). Dentre os principais fatores descritos acima os mais referenciados na literatura são alterações emocionais, traumas, alterações posturais, hábitos parafuncionais e hiperatividade muscular (Okeson, 2000; Herpich et.al, 2015). O mais comum, relacionado ao fator miogênico da DTM é a hiperatividade muscular que pode ser causada ou potencializada por outros fatores, contribuindo para o aumento da sobrecarga articular levando ao aparecimento e aumento das alterações internas da ATM (Bricot, 2004; Freitas et.al, 2011). A hiperatividade muscular é um dos sinais importantes do bruxismo, uma das parafunções mais comuns nos dias atuais. Segundo Berger et.al (2016), o bruxismo é considerado um dos principais fatores etiológicos da DTM, sendo diagnosticado mais frequentemente nesses pacientes do que na população geral. A disfunção cervical é outro fator associado frequentemente, com prevalência maior em indivíduos com DTM do que em indivíduos saudáveis. (Packer et al., 2015)

Em 1979, Zarb e Speck, propuseram a teoria do trauma. Esta teoria propõe que o denominador comum de todas as disfunções mastigatórias é um trauma, seja micro ou macrotraumas. Alterações oclusais, parafunções, estresse, condições sistêmicas, traumas repetitivos são exemplos de microtraumas que levam a aumento da tensão muscular, bruxismo e síndrome do estresse. Já os macrotraumas podem ser relacionados a abertura mandibular excessiva, síndrome do chicote (*whiplash*) causando capsulite, sinovite, retrodiscite e espasmo muscular (Suvinen et al., 2005).

A literatura também descreve que, dentre os fatores que desencadeiam as DTMs, os de origem psicossomática (depressão e ansiedade) devem ser enfatizados, pois quadros

ansiedade podem desencadear ou potencializar sinais e sintomas de DTM, causando um impacto negativo nas atividades de vida dos indivíduos (Boever et al., 1981; Tenreiro, 2011).

Clinicamente a DTM pode exibir sintomatologia diversificada, sendo as alterações mais comuns dor na articulação temporomandibular e músculos mastigatórios. Porém, a dor pode ser irradiada para regiões diferentes, como dentes, ouvido, têmporas, frontal, occipital, cervical ou cintura escapular. Além da dor, os pacientes podem exibir limitação e /ou desvios de movimento, ruídos articulares e dificuldade mastigatória (El-Warrak et.al, 2011; Herpich et.al, 2015). Alguns pacientes exibem aumento da sensibilidade dos dentes devido a abfração e desgaste patológico, recessões gengivais, hiper mobilidade dos dentes e perda de suporte ósseo (Wieckiewicz et.al, 2015). Também são descritas impressões dos dentes em tecidos moles, como na língua (língua crenada) e na mucosa jugal (linha alba). Em paralelo, os indivíduos com DTM frequentemente apresentam significativo sofrimento psicológico, sendo exemplificado na literatura por transtornos de humor, elevados índices de ansiedade e de estresse (Burriss et.al, 2010).

Os profissionais devem estar cientes que certas condições podem imitar a dor temporomandibular incluindo cefaleia tensional, dores odontogênicas, síndrome de Eagle, fibromialgia, inflamação e/ou neoplasias da parótida. Portanto, essas condições devem ser excluídas antes do diagnóstico de DTM ser estabelecido. (Prasad et.al,2016)

2.1.2. Epidemiologia

Estudos epidemiológicos revelam que até 75% da população adulta tem, pelo menos, um sinal de DTM e cerca de 30% têm mais do que um sintoma, entretanto, apenas 3 a 7% da população procura tratamento (Huang et.al, 2012). A DTM tem sido considerada a segunda causa mais frequente de dor músculo-esquelética e limitação sendo apenas precedida pela dor lombar (Herráez et.al, 2016).

A prevalência é maior entre indivíduos entre 20 e 40 anos, afetando 4 a 6 vezes mais as mulheres, por fatores anatômicos, biológicos e hormonais (Packer et.al, 2015). Alguns estudos apresentam resultados conflitantes em relação à prevalência de DTM, como Almeida et al. (2008) que afirma que a frequência de DTM em indivíduos idosos pode ser maior do que a relatada na literatura. Lopes et al. (2014) afirma que em crianças, ocorre um aumento dos sintomas a partir dos 6 anos de idade até a adolescência, verificando-se índices semelhantes aos adultos.

2.1.3. Diagnóstico

O uso de índices anamnéticos tem se mostrado ferramentas apropriadas para os estudos que envolvem a população geral e auxiliam na classificação, na avaliação da severidade da DTM entre as populações, na mensuração da efetividade das terapias e permite o estudo de fatores etiológicos. Entretanto, um grande número de escalas, questionários e índices podem ser encontrados na literatura gerando, frequentemente, resultados controversos entre os trabalhos (Biasotto-Gonzalez, 2005; Lyons et al., 2008; Ingawale et al., 2009, Donnarumma et al., 2010, Tenreiro, 2011).

Com o intuito de padronizar o diagnóstico de DTM, inúmeros autores vêm utilizando o Critério Diagnóstico para Pesquisa em Disfunção Temporomandibular (RDC/TMD) que, atualmente, é considerado a melhor ferramenta para classificação da DTM. Este, é incluído dois eixos (I e II), sendo o Eixo I uma avaliação física, que classifica os pacientes com DTM em disfunção mio gênica, por deslocamento de disco com e sem redução e/ou disfunções articulares (Tabela 1). O Eixo II é um questionário autoaplicável que avalia a intensidade e severidade da dor crônica e os níveis de sintomas depressivos (Cavalcanti et al., 2008; Rodrigues et al., 2015;). As medidas do Eixo II têm a função de identificar alterações emocionais e interferências da DTM na vida diária do portador, não permitindo, no entanto, um diagnóstico clínico psiquiátrico destes indivíduos. (Scarpelli et al. 2007; Pierson et al., 2011;).

Tabela 1: Classificação e diagnóstico dos subgrupos das disfunções temporomandibulares (DTMs) baseado no *Research Diagnostic Criteria* for Temporomandibular Disorder (RDC/TMD)

Grupo	Subgrupo
I. Diagnósticos musculares	a. Dor miofascial
	b. Dor miofascial com abertura limitada
	Sem diagnóstico muscular (GI)
II. Deslocamento de disco	a. Deslocamento de disco com redução (direita e/ou esquerda)
	b. Deslocamento de disco sem redução, com abertura limitada (direita e/ou esquerda)
	c. Deslocamento de disco sem redução, sem abertura limitada (direita e/ou esquerda)
	Sem diagnóstico de deslocamento do disco (GII)
III. Artralgia, artrite, artrose	a. Artralgia (direita /esquerda)
	b. Osteoartrite da ATM (direita e/ou esquerda)
	c. Osteoartrose da ATM (direita e/ou esquerda)
	Sem diagnóstico artralgia, artrite ou artrose (GIII)

2.1.4. Abordagens terapêuticas da DTM

A característica multifatorial dessa disfunção destaca a necessidade de um tratamento multidisciplinar para que se possa tratar seus diversos sintomas, incluindo a dor crônica. Assim, cirurgiões-dentistas, fisioterapeutas, fonoaudiólogos e psicólogos devem conjuntamente avaliar os fatores causais e perpetuantes para intervenção, visando o desenvolvimento de intervenções específicas articuladas e eficazes (Donnarumma et al., 2010; Dickerson et al., 2016).

O tratamento varia de acordo com o nível de comprometimento das estruturas musculares e articulares, com a sintomatologia e o tempo de instalação do problema. Estudos recentes demonstram que os tratamentos visam à prevenção, o alívio dos sintomas e o restabelecimento da função para reduzir o impacto sobre a qualidade de vida dos pacientes. Diversas são as possibilidades de tratamento conservador, incluindo terapias como: placa interoclusal ou miorelaxante, estimulação nervosa transcutânea (TENS), ultrassom (US), terapia manual, exercícios, acupuntura, medicamentos e o uso do laser de baixa potência (Biasotto-Gonzalez, 2005; Medicott et al., 2006; Maia et al., 2012; Rodrigues et al., 2015; Wieckiewicz et al., 2015; Dickerson et al., 2016).

Modalidades minimamente invasivas também têm sido defendidas, como injeções intra-articulares de agentes condroprotetores, tais como ácido hialurônico (HA), glucosamina e corticosteroides no espaço articular superior. No entanto, o uso desses agentes permanece controverso, gerando resultados variáveis e inconsistentes (Zhang et al., 2015).

2.2. FOTBIOMODULÇÃO LASER (PBM)

O laser é um dispositivo que emite luz por meio de um processo de amplificação óptica baseado na emissão estimulada de radiação eletromagnética. A luz laser possui propriedades únicas como a monocromaticidade (um único comprimento de onda), a colimação (uma única direção, sem convergências) e a coerência (propagação na mesma direção de fótons com a mesma frequência (Matic et al., 2003). Estas propriedades permitem que a luz laser penetre na superfície da pele de maneira não invasiva e precisa (Neumann et al., 1999; Matic et al., 2003, Schindl et al., 2003).

Os lasers são classificados de acordo com seu efeito biológico nos tecidos em laser de baixa potência e de alta potência. Os lasers de alta potência emitem radiações que produzem efeito térmico no tecido alvo e são utilizados para incisões, vaporização (Forney et al., 1999), ablação (Martins et al., 2012) coagulação e esterilização (Gao et al., 2009) dos tecidos biológicos alvo. Os lasers de baixa potência são conhecidos como laser de baixa reatividade (do inglês *Low reactive-level laser*), laser em baixa intensidade (do inglês *Low level laser therapy*) (Pellicoli et al., 2014), e, mais atualmente, o seu uso é chamado de fotobiomodulação laser (PBM). Possuem efeitos antiedematosos, antiinflamatórios e analgésicos, estimulando a liberação de endorfinas, inibindo sinais nociceptores e controlando os mediadores da dor, restaurando a função neural após injúrias e modulando as células do sistema (Lopes et al., 2001; Marques et al., 2004; De Souza et al., 2010).

Os principais objetivos da PBM são: modular a inflamação, controlar a dor e estimular o reparo tecidual e desta forma, este recurso tem sido amplamente utilizado em outros processos patológicos de ordem inflamatória, tais como em cicatrização de ferida (Sakumai et al., 2000; Wagner et al., 2013), mucosite (Moreira et al., 2009; Moreira et al., 2012), herpes simples (Forney et al., 1999; Eduardo et al., 2012; Martins et al., 2012), aftas (Bjordal et al., 2003) e líquen plano (Thongprasom et al., 1992). Os efeitos fisiológicos da PBM pode incluir bioestimulação, a melhora da circulação sanguínea, vasodilatação, analgesia, efeitos anti-inflamatórios e antiedematosos (Huang et al., 2012).

Os mecanismos de ação que geram a fotoestimulação nos tecidos são bastante complexos e ainda não estão totalmente esclarecidos. Vários modelos têm sido descritos na tentativa de explicar os mecanismos o efeito da PBM nas células, mas explicação mais fundamentada é a denominada de teoria fotoquímica que procura explicar a sensibilidade das células à luz laser. Essa teoria considera que a conversão da PBM em energia fotoquímica ocorre com a estimulação das moléculas fotorreceptoras ou cromóforos por energia eletromagnética (Ortiz et al., 2001). Porém, cada indivíduo possui quantidades e organização diferentes de moléculas o que pode interferir no resultado final do efeito terapêutico (Veçoso et al., 1993).

Uma vez absorvida a PBM pode gerar diferentes efeitos que podem ser classificados em (1) primários, (2) secundários e (3) terciários (Dyson et al., 2006). Os efeitos denominados de primários dizem respeito a absorção de energia pelos tecidos nas camadas superficiais e posterior depósito desta energia nos tecidos para ser transformada imediatamente em efeitos biológicos. Nos efeitos primários (1) ocorre a

absorção de fótons pelos cromóforos. Esses citocromos, presentes na mitocôndria, são os responsáveis por converter o ADP em ATP, fornecendo energia para a célula (Matic et al., 2003,) e, por serem fotossensíveis, a irradiação do laser é absorvida e convertida em energia (Labbe et al.,1990). Este processo acaba por acarretar em alterações na permeabilidade da membrana, melhora na sinalização entre mitocôndria, núcleo e citosol, além de formação de ácido cítrico e aumento do metabolismo oxidativo para produzir mais ATP (Karu et al., 1989; Morimoto et al., 1994).

Os efeitos secundários ocorrem sem a presença da luz laser e podem ocorrer horas ou dias após a irradiação (Genovese et al., 2007). Esses efeitos resultam das mudanças fisiológicas a nível celular (Dyson et al., 2006). Com a irradiação há um aumento no fluxo de cátions (Ca⁺) intracelular, o que acaba por estimular o metabolismo celular e algumas vias de sinalização envolvidas no processo de reparo de feridas e proliferação celular (Karu et al., 1989; Smith et. al., 1991). Nos efeitos terciários (3), a resposta é influenciada pelo ambiente interno e externo e também pela interação intracelular por meio do aumento dos níveis de citocinas ou de fatores de crescimento (Smith et. al., 1991). Esse mecanismo pode explicar porque o tratamento de uma lesão pode estimular a resolução desta lesão e de alguma outra localizada em outro sítio próximo a ela (Dyson et al., 2006).

Dentre os diferentes efeitos que vem sendo atribuídos a PBM, passíveis de ocorrer a nível tecidual e celular os mais citados são: aumento da proliferação de diversos tipos celulares (Pereira et al., 2002; Ribeiro et al., 2009; Peplow et al., 2010), aumento da migração epitelial (Pellicoli et al., 2014), aumento da síntese de DNA (Allen et al., 1986; Thongprasom et al.,2008) promoção da síntese de pré-colágeno e colágeno (Pereira et al., 2002; De Souza et al., 2010), aumento da neo-vascularização (Pereira et.al., 2002, Corazza et al., 2007), redução da expressão de espécies reativas de oxigênio (Lim et al., 2007); liberação de fatores de crescimento (Damante et al., 2009), modulação de citocinas pró-inflamatórias (Fernandes et al., 2013) e de mediadores químicos álgicos (Moreira et al., 2009).

A mensuração do nível de penetração e absorção da luz laser em tecido biológico é dependente de muitas variáveis e uma delas é o comprimento de onda. Tem sido demonstrado que a luz infravermelha apresenta uma profundidade de penetração de aproximadamente 3 mm, enquanto a luz vermelha possui uma penetração de 1 mm (Bjordal et al., 2006).

Desta forma, a PBM vem sendo amplamente utilizada no controle das desordens mioarticulares como uma modalidade de tratamento não invasiva e de baixo custo que visa alívio de dor e regeneração tecidual. A eficácia clínica da PBM no tratamento das DTMs é controversa devido às diferenças nos parâmetros e dosagem utilizados, locais de aplicação, ou dos critérios de avaliação e classificação desta condição. Alguns autores relatam a sua eficácia no aumento da amplitude de movimento para abertura e/ou na redução da dor (Fikackova et al., 2007; Carrasco et al., 2008; Carvalho et al., 2010), em relação ao placebo e outras terapias, enquanto que, outros descrevem que não há diferença significativa entre o uso do laser e o placebo (Da Cunha, 2008, Emshoff, 2008, Melis, 2012).

A PBM tem se mostrado efetiva para o tratamento da DTM e pode ser considerada como uma alternativa a outros métodos. Diversos estudos anteriores comprovaram a efetividade da PBM na redução da sintomatologia dolorosa em pacientes com DTM, utilizando o laser diodo, $\lambda 830\text{nm}$, nas doses de 7 J/cm^2 , 10 J/cm^2 e 15 J/cm^2 (Çetiner et al., 2006; Fikackova et al., 2006) e utilizando a associação do laser diodo infravermelho ($\lambda 790\text{nm}$) com o laser vermelho ($\lambda 632\text{nm}$) na dose de $1,7 \text{ J/cm}^2$ (Pinheiro et al., 1997). A PBM também se mostrou efetiva na melhora da abertura máxima de boca. O efeito positivo do laser diodo, $\lambda 830\text{nm}$ (7 J/cm^2) e $\lambda 670\text{nm}$ (3 J/cm^2 por ponto) foi comprovado por diversos estudos (Çetiner et al., 2006; Nunez et al., 2006; Fikackova et al., 2007). Assim, esta técnica tem sido atestada como benéfica no tratamento da DTM por auxiliar, principalmente, no tratamento sintomático da dor promovendo um grau de conforto considerável ao paciente, momentos após sua aplicação.

A PBM apresenta ação analgésica local, atuando diretamente na redução da inflamação, o que favorece a eliminação de substâncias algogênicas, estimula uma ação reflexa e leva à produção de substâncias analgésicas como a endorfina bloqueando a dor; assim, melhora a microcirculação local e o aporte sanguíneo nas áreas com tensão muscular (Marques et al., 2004). Portanto, a laserterapia atua como um fator estabilizador do potencial de membrana em repouso, atuando diretamente sobre as terminações nervosas e mantendo por mais tempo a analgesia, o que dificulta a transmissão do estímulo doloroso local (Catão et al., 2013 Ahari et al., 2013) Em revisão sistemática., Bjordal et al.(2006), demonstraram que os melhores efeitos da FTL em articulações são atingidos quando utilizado o laser infravermelho (GaAIs, $1820\text{-}30\text{nm}$) com os parâmetros de $4\text{-}24\text{J}$ e $30\text{-}210\text{mW/cm}^2$ por sessão. A recomendação da WALT (*World Association of*

Laser Therapy) para o tratamento de distúrbios da articulação temporomandibular é a utilização do laser infravermelho, 780- 820nm, dose de 6 J/cm² em um ou dois pontos, irradiação a cada 48 horas durante três a quatro semanas. Neste trabalho foi utilizado o laser diodo, GaAlAs, infravermelho, 808 nm, dose de 4 J por ponto a cada 48 horas, em concordância com os relatos na literatura.

Alguns estudos clínicos controlados não mostraram efeitos da PBM na dor orofacial crônica isto porque, foi relatado efeito positivo do tratamento placebo (Da Cunha et al., 2008, Emshoff et al. 2008, Melis et al., 2012). Os resultados de uma meta-análise realizada por Chen et al.(2015) mostrou que o uso da PBM tem eficácia limitada na redução da dor em pacientes com DTM. Porém, relatam que esta terapia pode melhorar significativamente os resultados funcionais dos pacientes com DTM. Os autores concluem que mais estudos são necessários para fornecer evidências robustas e determinar com precisão os procedimentos de tratamento ideais para LBI no DTM.

Abaixo descrevemos os principais estudos envolvendo a FBM abordando a metodologia e principais resultados (Tabela 2).

Tabela 2 : Revisão literatura dos principais estudos com fotobiomodulação e DTM.

Autor/ano	N (Homens /mulheres)	Grupos	Métodos de avaliação	Tipos de Laser	Densidade de energia	Tempo de aplicação	Pontos de aplicação	Frequencia sessões	Resultados
Emshoff et.al.(2008)	52	Grupo laser Grupo placebo	EVA, RDC/TMD	632.8 nm	1.5 J/cm ²	120 s	Pontos articulares	20 sessões 2 a 3 x semana 8 semanas	Redução da dor durante o movimento em ambos os grupos, na 8 semana
Carvalho et.al.(2010)	74			660 nm and/or λ780 nm λ790 nm or λ830 nm;	2J/cm ²		Pontos ao redor da ATM e músculos doloridos	3x semana 6 semanas.	Redução da dor na combinação dos laser s vermelho e infravermelho.
Mazzeto et.al.(2010)	40	Grupo Laser e placebo	Avaliação EVA, palpação do condilo, medidas de abertura e lateralidades	831 nm	5 J/cm ²	10s		2x semana 4 semanas.	Redução da dor Melhora dos movimentos mandibulares na 4 semana.
Dostalova´ et.al.(2012)	104		Avaliações clinicas Cefalometria Eva	830 nm	4 j/cm ²		Pontos de dor muscular e anterior ao trágus	5 sessões	Aumento dos movimentos mandibulares - abertura - no grupo laser
Huang et.al.(2012)	20	Grupo laser acupuntura Grupo placebo	EVA palpação muscular	800 nm	100.5 J/cm2	134	4 pontos de acupuntura pré determinados	1 x sem	Redução da dor após tratamento.
Silva et. Al (2012)	15	G1 - dose 52.5J/cm G2 105j/cm G3 (placebo)	RDC/TMD	780 nm	52,5 J/cm ² 105 J/cm ²	30s 60s	Ao redor ATM meato acústico masseter temporal	2 x semana 5 semanas	Aumento da amplitude movimento e redução de dor. Resultados mais rápidos no Grupo II.
Ahrari et.al.(2013)	20	Laser Placebo	RDC/TMD	810nm	6 J, 3.4 J/cm2	120 s	Músculos doloridos	3 x semana 4 semanas	Aumento da abertura de boca e redução da dor no grupo Laser.
Ferreira et.al.(2013)	40	Grupo experimental Grupo controle	RDC/TMD eixo I EVA	780 nm	4.5 J 112.5 J/cm2	90 s	Pontos de acupuntura	1 x semana 3 meses.	Redução dor espontânea e à palpação nos dois grupos, mais rápido no grupo experimental.
Panhoca et.al.(2013)	30	Grupo LED Grupo infravermelho LED Grupo controle	Palpação articular e muscular medida dos movimentos.	630±10 nm 850± 10 nm 780-nm laser	8 J/cm2 9 J 4.2 J 105 J/cm2	60 s	Ao redor ATM		Redução da dor em todos os grupos imediatamente após, 7 e 30 dias depois do tratamento. Aumento da abertura em todos os grupos.
Sayed et.al.(2014)	20		EVA Palpação muscular Auscultas dos ruídos.	904 nm	4 J/c	60 s	Ao redor da ATM, meato acústico e músculos doloridos	6 sessoes 3 x/semana 2 semanas	Redução da dor e dos ruídos articulares após 1 semana. Aumento da abertura de boca sem dor e na abertura máxima sem dor durante os 6 meses do follow up. Aumento dos movimentos de lateralidade.
Salmos-Brito et.al.(2013)	58	2 grupos de acordo com o tempo de dor - agudo e cronico.	EVA RDC/TMD	830 nm	8 J/cm2.	60s	5 pontos ao redor da ATM	12 LLLT sessões	Redução da dor em ambos os grupos. Aumento da amplitude da abertura máxima da boca mais significante no grupo de dor aguda.
Rodrigues et.al.(2015)	10		EVA, RDC eixo I e II	780 nm	5 J/cm ² (muscular) 105 J/cm ² (articular) 0.2 J	20 s 60 s	5 pontos ao redor da articulação.	2 x semana 4 semanas	Redução da dor em todos os pacientes após Laser. Aumento da amplitude de abertura máxima sem dor. Redução na severidade da dor após laser. Redução dos níveis de depressão, sintomas não específicos com e sem dor. Melhora em todas as funções mandibulares.
Sancakli et.al.(2015)	30	Grupo I: Laser na dor Grupo II: Laser em pontos pré estabelecidos Grupo III: Placebo	EVA RDC eixo I medidas dos movimentosmandibulares palpação.	820nm	3 J/cm ²	10s	Pontos de dor	12 sessões	Redução da dor à palpação em ambos os grupos laser Aumento da amplitude dos movimentos em ambos os grupos laser.

2.3. TERAPIA MANUAL (TM)

A terapia manual ou manipulativa se baseia na manipulação dos tecidos conjuntivo e muscular e inclui técnicas de mobilização articular e muscular, trazendo como benefícios o aumento da nutrição da fibrocartilagem, aumento da circulação do líquido sinovial, melhora da propriocepção articular e das alterações posicionais dos côndilos, relaxamento muscular e ganho de amplitude de movimento (Barbosa et al., 2009; Brantingham et al., 2013).

A dor e os processos inflamatórios recorrentes, presentes nos pacientes com DTM, acarretam um acúmulo de substâncias algogênicas, modificando das condições normais de reparo tecidual e controle da dor, dificultando a resposta às terapias. Isso ocorre, frequentemente, em pacientes com dor crônica que, devido a modificações do sistema nervoso, apresentam dificuldade na ativação do sistema supressor da dor (Gosling, 2013).

A TM é apontada como uma importante ferramenta, promovendo uma inibição competitiva, ativando as fibras mecanoceptoras A β e os interneurônios no corpo posterior da medula espinhal, estimulando as vias descendentes e ventrolateral e, assim, liberando substâncias opióides, não opióides e neurotransmissores inibitórios. Assim, facilitam a inibição de estímulos dolorosos no sistema nervoso central (SNC). Alguns autores referem que a manipulação articular promove liberação substâncias opióides como as endorfinas e que tanto a terapia manual articular quanto a muscular são capazes de liberar substâncias não opióides como a serotonina, noradrenalina, dopamina (Schmida et al., 2008).

Além disso, tem se mostrado capaz de diminuir a atividade EMG e dor (Capellini et al., 2006; Biasotto-Gonzalez, 2005; Kalamir et al., 2010; Tenreiro, 2011). Impedindo a formação de aderências do tecido conjuntivo, aumentando a produção e circulação de opióides endógenos (Capellini et al., 2006), aumentando o fluxo sanguíneo local, facilitando a eliminação de substâncias residuais e líquido extracelular. Desta forma, melhora a nutrição de miofibrilas e promove relaxamento e sensação de bem-estar (Threlkeld et al., Weisberg & Friedmann, 1981). O uso da TM nos músculos da mastigação tem sido uma forma de tratamento para pacientes com DTM, levando a uma redução da dor, um aumento na amplitude dos movimentos mandibulares mandibular e uma diminuição na atividade EMG nos músculos (El Hage et al., 2013).

Já a mobilização articular parece ser eficaz na redução da dor, incapacidade funcional e isquemia local (El Hage et al., 2013), quebrando adesões fibrosas, melhorando a extensibilidade das estruturas não-contráteis, aumentando a amplitude de movimento e a transmissão de informações aferentes por meio da estimulação de mecanorreceptores, da propriocepção e a produção de fluido sinovial (Simons et al., 1996; Pertille et al., 2012). O uso da mobilização articular foi testado em indivíduos com DTM e redução da dor e aumento da amplitude mandibular do movimento foram relatados. (El Hage et al., 2013).

Numa revisão de literatura, Santos e Pereira (2016), procuram esclarecer a eficácia das técnicas manuais no tratamento de pacientes com DTM. Os resultados encontrados apontam que a técnica é eficaz quando aplicada isoladamente e quando associada a outros recursos terapêuticos, corroborando a importância da fisioterapia no tratamento das DTMs, bem como a efetividade das técnicas de terapia manual. Esta revisão concordou com outros estudos (Greenmann et al., 1996; Simons et al., 2002; Furto et al.; 2008; Miernik et al., 2012; Hage et.al, 2013) Estes autores demonstraram que a terapia manual apresenta efeitos significativos na DTM, inclusive nos principais sinais clínicos, proporcionando elevação do limiar de dor, melhora do padrão de contração da musculatura mastigatória, melhora da atividade elétrica dos músculos tratados e redução da sensibilidade dolorosa dos músculos a palpação e restauração da mobilidade articular. Os efeitos benéficos da TM podem ser explicados pelo fato dos tecidos moles que envolvem a ATM, como os músculos, meniscos e ligamentos, quando submetidos a massoterapia, tração, deslizamento articular e mobilização cervical, pelo método de Maitland, bem como submetidos a acupuntura, correção postural e Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP), tendem a ser liberados. Promove melhora da vascularização, aumento da complacência tecidual e, por conseguinte, diminuição da dor e melhora da amplitude de movimento (Andrade e Frare, 2008; La Touche et al., 2009; Alves et al., 2010; Pierson, 2011; Santos e Pereira, 2016). Além disso, as manobras de recolocação anterior dos discos sem redução e a distração bilateral modificam a excursão inadequada do movimento da mandíbula, retificando-a em seu curso normal (Weisberg e Friedman, 1981; Freitas et al., 2011; Biasotto – Gonzalez, 2005).

Diversos autores descrevem técnicas de manipulação profunda dos tecidos conjuntivos, afetando as relações neuro-miofasciais. Segundo Andrade e Frare (2008) a eficácia dessas técnicas é baseada na eliminação das tensões dos tecidos moles, pontos gatilhos e estados de defesa muscular, recorrendo a movimentos de baixa intensidade

que aplicados sobre a área, agem sobre o sistema sensorial por meio dos órgãos tendinosos de Golgi (OTGs) (Threlkeld et al., 1992; Almeida et al., 2008; La Touche et al., 2009; Piper et al., 2016). Weisberg e Friedmann (1981) descreveram a aplicação da mobilização da ATM como um tratamento eficaz para hipomobilidade articular decorrente de tensão capsular e deslocamento anterior de disco. Furto et al (2006), refere que a manipulação articular associada com exercícios, tem resultados benéficos na redução dos sintomas da DTM.

Bevilaqua-Grossi (2009) e Alves et al.(2013), descrevem a terapia manual como um dos recursos fisioterapêuticos mais importantes para o tratamento de pacientes com DTM. Lyons et al. (2008) e Simons et al. (2002),. Estes mesmos autores mostram que pacientes tratados com terapia manual isolada ou associada a outros recursos (eletrotermoterapia, cinesioterapia e medicações) permaneceram com melhora da sintomatologia da DTM durante o período de acompanhamento, corroborando com os achados de Nicolakis et al.(2001). Este autor avaliou o efeito em longo prazo da terapia manual associada a outras técnicas e observou que dos 17 avaliados, onze permaneceram sem dor e treze foram tratados com sucesso, uma vez que não precisaram de tratamento nos três anos após a cessação da terapia. Isto permite concluir que a terapia manual associada a outras técnicas é uma ferramenta eficaz, em curto e longo prazo, para o tratamento das disfunções temporomandibulares.

Abaixo apresentamos uma tabela com a metodologia e principais resultados do uso de TM em pacientes portadores de DTM. (Tabela 3)

Tabela 3: Revisão da literatura dos principais estudos com terapia manual e DTM.

Autor/ano	N	Grupos	Métodos de avaliação	Tipo de DTM	Frequencia/Tempo de aplicação	Pontos de aplicação	Resultados
Biasotto-Gonzalez et.al. (2004)	60	Grupo 1: EMG + massagem (dtm miogenica) Grupo 2: sem tratamento (sem sintomas dtm) grupo 3 : sem tratamento e emg (dtm miogenica).	EVA, EMG.	Muscular	15 sessões de 30 min. 5 x semana.	Musculos mastigatórios	Redução da atividade EMG nos grupos de tratamento
Capellini et al.(2006)	12	G1: massagem na face e no pescoço; 4 sessões EMG. G2: 4 sessões EMG.	RDC - eixo I, EMG, EVA	Muscular	3 semanas 15 sessão	Masseter e temporal	Redução significativa na dor Redução significativa na dor em G1.
Furto et al.(2006)	15	TM, iontoforese com dexametasona e exercícios mandibulares	O índice de Incapacidade da TMD, dois diagramas de dor e Escala Numérica de Avaliação da Dor (NPRS)	Todos	Não descrito	ATM, cervical e região torácica	Associação das técnicas traz benefícios aos pacientes
Tosato et al.(2007)	20	G1: Massoterapia na face durante 30 minutos. G2: TENS durante 30 minutos	RDC - eixo I, EMG, EVA	Muscular	1 sessão	Masseter e temporal	G1 e G2 apresentaram melhora no padrão de contração muscular e na redução da dor.
Ismail et al. (2007)	26	Grupo placa Grupo placa + fisioterapia	Medida da abertura, EVA e RM	Artrogênica	2 x semana 45 min	ATM	Aumento da amplitude de movimento para abertura e redução da dor nos dois grupos. G2 apresentou resultados mais significativos para a redução da dor.
Andrade e Frare (2008)	20	G1: Técnica de terapia manual. G2: Técnica de terapia manual; laserterapia de baixa potência. Grupo A: massagem Grupo A + instruções domiciliares Grupo controle	Palpação, EVA, medida dos movimentos.	Muscular e /ou articular	12 sessões	Músculos mastigatórios e cervicais.	Sem diferença significativa entre os grupos
Kalamir et al. (2010)	93	Grupo a: massagem Grupo b: terapia manual - digitopressão	Medida da MMO e VAS	Articular	2 x semana	Musculos mastigatórios	Sem diferença significativa entre os grupos
Pierson et.al.(2011)	1	Estudo de caso	Medidas dos movimentos, entrevista testes ortopédicos e Análise postural.	Muscular	10 sessões 45 min. 5 x/semana	Músculos mastigatórios	Aumento da amplitude de movimento, redução da dor e do tônus muscular.
Guarda-Nardini et. Al (2012)	30	Grupo a: Botox Grupo b: terapia manual - digitopressão	RDC/TMD e EVA	Muscular com ou sem abertura limitada	1 x semana 4 semanas	Masseter	Redução da percepção da dor no grupo terapia manual e aumento da amplitude de movimento no grupo botox.
Gomes et.al. (2013)	42	Grupo 1 - massagem Grupo 2- placa oclusal Grupo controle	Questionário Fonseca	Muscular	3 x semana 4 semanas	Musculos mastigatórios	Melhora significativa do movimento de abertura da boca nos dois grupos da massagem e placa. No movimento de lateralidade a placa obteve um resultado superior ao grupo de terapia manual e controle.
Dias et al.(2013)	7	Técnica de inibição muscular ativa.	EVA, medida dos movimentos, força mordida.	Muscular	1 sessão	Músculos mastigatórios	Observado aumento da ADM na abertura da boca e na força da mordida.
Gomes et.al.(2014)	59	G1: massagem nos músculos masseter e temporal anterior, bilateralmente. G2: uso de placa oclusal por quatro semanas. G3: tratamento combinado (massagem e placa oclusal). G:4 tratamento com placa de silicone.	EMG e Questionário Fonseca	Muscular	4 semanas 3 sessões	Masseter e temporal	Redução dos sintomas no grupo combinado. G1 e G2 não obtiveram mudança na atividade eletromiográfica dos músculos masseter ou temporal. Combinação de terapias provocou uma redução na intensidade de sinais e sintomas entre os indivíduos com DTM severa e bruxismo.

3. OBJETIVOS

GERAL

Comparar a eficácia da fotobiomodulação laser (PBM) com a terapia manual (TM) e da associação de ambas as terapias (TC) nos aspectos físicos e emocionais da DTM mista.

ESPECÍFICOS

Verificar se as terapias empregadas atuam no controle dos níveis de dor e no restabelecimento dos movimentos mandibulares dos pacientes com DTM mista utilizando o RDC/TMD eixo I e a escala EVA.

Avaliar o efeito das terapias no reflexo psicossocial dos pacientes portadores de DTM mista, utilizando o RDC/TMD eixo II.

Avaliar o efeito das terapias no nível de ansiedade dos pacientes portadores de DTM mista utilizando o inventário de ansiedade de Beck.

4 ARTIGO CIENTÍFICO

Artigo científico apresentado de acordo com as normas do periódico Journal of Biomedical Optics (Qualis Capes 2016, A1, ISSN 1083-3668, Fator de Impacto:2.6)

Efficacy of photobiomodulation, manual therapy and combined protocol in the treatment of temporomandibular disorder : a randomized controlled trial.

Abstract

Temporomandibular disorders (TMD) is a complex and multifactorial disease. Therapeutic modalities expected to relief of symptoms, improve of function and reduce the impact of the disease in patient's life. The aim of the present study was to investigate the effect of photobiomodulation (PBM) and manual therapy (MT) isolated or combined in the reduce of pain, the improve of mandibular movements, the psychosocial aspects and the anxiety symptoms of patients with TMD. Fifty-one TMD patients were randomly allocated to three groups: PBM (808 nm, 100mW, 13.3J/cm², 4 J per point), MT group (21 minutes sessions of MT of the masticatory muscles and TMJ) and Combined Therapy group (CT). All treatments were done three times a week for four consecutive weeks. Evaluations were performed at baseline, during the treatment (days 7, 14, 21, and 28) and follow up (day 60 and day 90). Visual analogue scale (VAS), RDC/TMD Axis I and II, Beck anxiety inventory (BAI) were used in different moments of evaluation time. All groups demonstrated reductions in pain throughout treatment and maintained low pain value in follow up period (<0.001). All treatments promoted improvement in some jaw movements during the treatment and follow up period. The assessment of psychosocial aspects of TMD comparing baseline and follow up in all treatment groups revealed that treatment did not promote modification in intensity of chronic pain (D1). However, D2 (depression symptoms) evaluation showed reduction in PBM and CT groups. All treatments promoted reduction in physical symptoms with and without pain (D3a and D3b). Also, all the treatments resulted in enhancement of jaw disabilities. MT promotes improvement in 5 functions, PBM in 2 and CT in 1. BAI analysis revealed that all treatments lead to a reduction in anxiety symptoms. The present findings indicate that PBM, MT and CT are

able to promote pain relief, to improve mandibular function and to reduce the psychosocial negative aspects in TMD patients.

Introduction

Temporomandibular disorders (TMDs) are considered the major cause of non-dental pain in the orofacial area. It encompasses a wide range of signs and symptoms involving the masticatory muscles, temporomandibular joint, or both (Gremillion et al., 2000). This condition presents predominance of adulthood, especially women between 20 and 50 years (Egermark *et al.* 2001). It is estimated that 75% of the adult population have at least one signal and that 33% report TMD symptoms (Bordin *et al.* 2013).

The etiology of TMD is complex and multifactorial (Ferreira, 2009; Herpich, 2014; Prasad, 2016). It develops from predisposing factors (psychological, metabolic conditions, genetic factors and structural changes), beginners (trauma, repetitive movements of the masticatory system) and / or perpetuators (parafunctional habits, postural deviations, biomechanical alterations, hormonal dysfunction, muscular hyperactivity, psychosocial changes) (Prasad, 2016). Some authors describe that TMD patients often present significant psychological distress. These authors emphasize the importance of attention to factors of psychosomatic origin, such as mood disorders, high anxiety and stress indexes, (Burris et al, 2010) since these conditions can trigger parafunctional habits. In addition, postural changes, increased muscle tension and hormonal alterations could lead to the appearance of some TMD signs and symptoms (Suvinen et al., 2005).

The research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) is a dual-axis system adopted worldwide as a standard evaluation of TMD (Manfredini et al., 2011). Axis I involves the clinical examination resulting in TMD classification into three groups: (1) muscle disorders, including myofascial pain, with and without mouth opening limitation; (2) displacement of the disk, with or without a reduction or limitation in mouth opening; (3) arthralgia, arthritis and arthrosis. Axis II assess functional jaw disability, psychological status and psychosocial functioning (Dworkin e Le Resche, 1992). The use of RDC/TMD Axis II is very important since around 75 % of patients with TMD suffer from chronic symptoms, (Manfredini *et al.* 2011), with negative biopsychosocial consequences such as depression and somatization (Ohrbach et al., 2010).

TMD treatment involve different therapies, with no consensus based in multifactorial characteristic (Lyons et al., 2008; Ingawalé et al., Goswami et al., 2009). It could vary according to the degree of impairment of the muscular and articular structures,

the symptomatology and the time of installation of the problem. The main objective of most types of therapeutic modalities is relief symptoms and improvement function reducing the impact of the disease in patient's life. There are several possibilities for conservative treatment, including therapies such as: occlusal therapy, transcutaneous nerve stimulation (TENS), ultrasound, manual therapy (MT), acupuncture, drug therapy (anti-inflammatory and anti-depressive agents) and photobiomodulation (PBM) (Venancio et al., 2005; Kato et al., 2006; Carrasco et al., 2008; Axelsson et al., 2010; Albertin et al 2010; Venezian et al., 2010, Wieckiewicz et al., 2015; Dickerson et al., 2016). In advanced cases, treatment including occlusal adjustments, intraarticular surgery and others TMJ surgical procedures may be indicated (Emshoff,2008; Zhang, 2015).

Photobiomodulation (PBM) is a treatment modality that involves the use of laser with wavelengths ranging from the visible light spectrum ($\lambda = 400$ nm) to the infrared ($\lambda = 1,064$ nm) and with power below 500 mW (Damante et al., 2009). It is a non-invasive and low cost therapy that is been widely used in the control of the most diverse diseases since it seems to modulate inflammation, control pain and stimulate tissue repair (Shimizu et al., 1995; Sakurai et al., 2000; Sandoval et al. 2009, Desiderà et al. 2015; Pandeshwar et al. 2016). Previous studies have shown the beneficial effects of PBM in TMD management such as reduction in muscle and joint pain, and improvements in jaw movements and chewing function (Mazzeto, 2010, Silva et al, 2012, Salmos e Brito, 2013, Ahari et al., 2013, Sayed et al., 2014, Sancakli et al., 2015). However, some studies indicate that efficacy of laser in the treatment of TMD is controversial, probably, due to placebo effect, differences in the laser irradiation parameters or the criteria used for the classification and evaluation of TMD (Venâncio et al., 2005; Çetiner et al., 2006; Cunha et al., 2008; Emshoff, 2008; Shirani et al., 2009; Venezian et al., 2010).

Another very used treatment modality is MT that is based on tissue manipulation. It includes joint and muscle mobilization techniques, with benefits such as increased fibrocartilage nutrition, increased synovial fluid circulation, improved joint proprioception and positional condyle changes, muscle relaxation and gain of amplitude movement (Furto et al., 2006; La Touche et al., 2005; Medlicott, Harris 2006). Several studies shown that the manual therapy promotes the liberation of opioids, non-opioids substances and inhibitory neurotransmitters relieving pain (Schmida et al., 2008, Gosling, 2013). It was been suggested that the association of techniques could present better results in the treatment of TMDs, but few studies have been performed using the combination of manual therapy techniques with laser photobiomodulation (PBM). In addition the existing studies were

performed with association of occlusal splints, TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation), US (Ultrasound) (Kogawa et al., 2005; Núñez et al., 2006). Therefore, the aim of the present study was to investigate the effect of PBM and MT isolated or combined in the treatment of pain, movements, psychosocial aspects and anxiety symptoms of TMD.

Materials and methods

Study Design

The present single-center, randomized, controlled, single-blind study received approval from the Human Research Ethics Committee (CEP/UFRGS 1.541.360 and CAEE protocol 52651416.1.0000.5347). All participants signed a statement of informed consent prior to any clinical procedure.

Calculation of sample size for treatments

Sample size calculation was based on analysis of patients' pain (Visual Analogue Scale - VAS) variability published in Rodrigues et al. (2015). Initially, the patients had VAS with a standard deviation (SD) of 19.47 mm and after 4 weeks of treatment showed a DP of 11.18 mm, estimating as significant a difference of 20 mm between the comparison groups, 80% power, level of significance of 5% obtained a minimum sample number of 30 cases, of which 10 were in each experimental group. Fifty four individuals were selected considered an estimate of 65% of adherence. Software Winpepi versão 10.5 was used for this calculation.

Participants, Randomization, and Blinding

Fifty-four adult patients with TMD were enrolled in the study between May 2016 and November 2016. Inclusion criteria were age 21 years or older, TMD myogenic and arthrogenic diagnosis based in RDC/TMD Axis I analysis, pain in temporomandibular joint (TMJ) and limitation in mouth opening. The exclusion criteria were current dental or physical therapy that could affect TMD; such as polyarthritis and other rheumatic diseases, use of anti-inflammatory and muscle relaxant. From all the patients, 3 did not complete all steps of the proposed protocol and were excluded from the assessment. Then, 51 patients

were randomly assigned using card system to one of the three treatment groups: Photobiomodulation group (PBM), Manual Therapy group (MT) and Combined Therapy group (CT). Only one researcher knew in which group the patients were allocated and performed all the treatments (FTB). A blinded researcher performed all the evaluations (LHJ). The patient was not blinded to the treatment. Figure 1 displays the study flowchart.

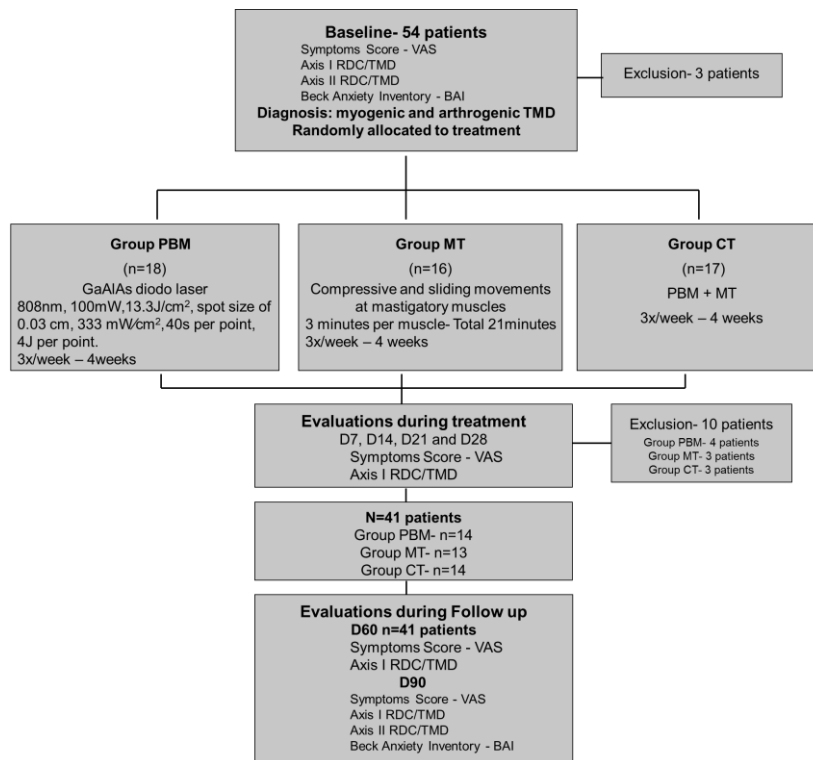


Figure. 1 Flowchart showing subject enrollment and follow-up.

Clinical Procedures and Evaluations

At baseline (Day 0) all patients were evaluated for symptoms score (visual analogue scale –VAS), RDC/TMD Axis I and II, Beck anxiety inventory (BAI). After randomization, all patients were submitted to treatment and were reevaluated once a week during the treatment period (days 7, 14, 21, and 28). This evaluation involved the recording of symptoms score (VAS) and AXIS I RDC/TMD analysis. The follow-up period was considered four weeks (day 60) and eight weeks (day 90) after the discontinuation of treatment (Figure 2). At the end of follow up period patients were analyzed regarding symptoms score (VAS), RDC/TMD Axis I and II, Beck anxiety inventory (BAI). Evaluations were performed by a single professional who was blinded to the allocation of the participants to the different treatment groups (Figure 2).

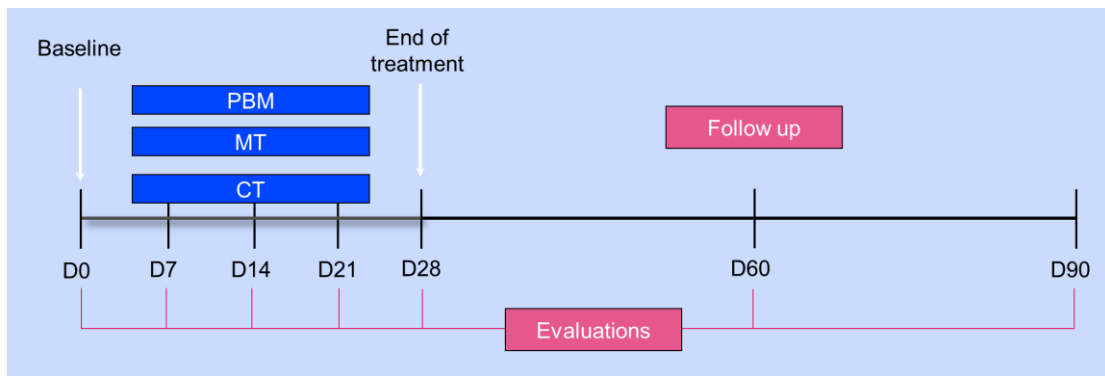


Figure 2. Diagram of experimental protocol employed.

Symptom Analysis

Symptom scores were determined using a visual analogue scale (VAS) in all evaluation periods of the study.

RDC axis I: TMD subgroup and assessment of jaw movements

Physical evaluation were performed following axis I of the RDC/TMD that provide information on jaw movements, pain, muscle palpation, and joints noises. Axis I divided TMD into three groups as follows: (G I) muscle disorders, including myofascial pain with and without mandible opening limitation; (G II) displacement of the disk with or without reduction or limitation in mandible opening; (G III) arthralgia, arthritis, and arthrosis. The exam was performed as previously described by Rodrigues et al. (2015) in all evaluation periods of the study.

RDC axis II: Assessment of psychosocial aspects

Axis II of the RCD/TMD provides information on psychosocial aspects of TMD and was investigated on baseline and at the end of follow-up as previously described by Rodrigues et al. (2015). The data were organized following the recommendations proposed by Dworkin, LeResche (1992), which groups the patients into the following four domains: intensity of chronic pain and disability (D1) degree of depression symptoms (D2), nonspecific physical symptoms scale (D3), and limited mandibular function (D4). The nonspecific physical symptoms scale was subdivided into nonspecific physical symptoms with pain (D3a) and nonspecific physical symptoms without pain (D3b).

Beck anxiety inventory-BAI

Anxiety analysis were done using Beck anxiety inventory (BAI) applied in baseline and at the end of follow up. BAI inventory consist of a questionnaire with 21 multiple-choice items addressing how the patient felt in the previous week regarding common symptoms of anxiety. The score ranges from 0 to 63 and is classified as minimal anxiety (score: 0 to 10), mild anxiety (score: 11 to 20), moderate anxiety (score: 21 to 30), and severe anxiety (score: 31 to 63). The BAI was applied at baseline (day 0) and follow up (day 90) (Suvinen et al.,2005; Vedolin et al., 2005; Dillenburg et al., 2014).

Photobiomodulation Group (PBM)

PBM was applied by a single professional using a continuous wave GaAlAs diode laser emitting in the near-infrared (MM Optics Recover, São Carlos, São Paulo, Brazil) with a wavelength of 808 nm. Irradiation was performed in punctual contact mode with a spot size of 0.03 cm², power output of 100mW, output density of 333 mW/cm², energy density of 13.3J/cm², 40s exposure time per point, and 4 J of total energy per point. PBM was applied three times a week (Monday, Wednesday, and Friday) for four consecutive weeks, totaling 12 sessions. The output power of the equipment was checked using a power meter (Laser Check; MM Optics LTDA, São Paulo, Brazil). For therapy, the patients stayed in dorsal decubitus position and the PBM were applied at 5 points in the TMJ region: superior, anterior, lateral, posterior and postero inferior to the condyle. In addition, all patients received laser application in the temporal muscle (anterior, middle and posterior), in the masseter (upper, middle and lower portion) and insertion of the medial pterygoid, according to the protocol used by Ahari et al. (2013) and Rodrigues et al.(2015).

Manual Therapy Group (MT)

Patients were submitted to 3 weekly 21 minutes sessions of MT of the masticatory muscles and TMJ for 4 consecutive weeks. All the procedures were performed by a physiotherapist who had undergone a training exercise for the administration of the protocol adapted from Biasotto- Gonzalez et al. ano, 2004.

For extra oral MT, patient remained in supine position and professional stayed standing, initially at the head of the stretcher performing with circular movements, slip and compression with fingers movement, from proximal to distal of the face with constant and progressive pressure compatible with the situation of each tissue. Temporal, masseter and pterygoid medial from both sides were submitted to MT during 3 minutes each muscle group (total 9 minutes). The reduction of pressure varies according to the pain and sensitivity and tension levels of each individual. Compression consists of gripping the muscle groups or muscle portion with intermittent movements of compression and decompression. After, professional positioned on the side opposite to what will be treated, performed circular movements in the intraoral region of masseter (right and left) and lateral pterygoid (right and left) for 3 minutes each total 12 minutes (Biasotto-Gonzalez, 2004).

MT on the TMJ region was performed with professional positioned on the opposite side of the mobilization. He placed the thumb on the second or third molar (if present) and performing a caudal distraction with anterior projection, in small intermittently for one minute and three repetitions were performed. MT was administered three times a week (Monday, Wednesday, and Friday) for four consecutive weeks, totaling 12 sessions (Biasotto-Gonzalez, 2004).

Combined Therapy Group (CT)

Patients were submitted in each session to PBM and immediately after, to MT. CT was administered three times a week (Monday, Wednesday, and Friday) for four consecutive weeks, totaling 12 sessions. FBM and MT followed the protocols described above.

Statistical analysis

Statistical analysis was carried out using the SPSS version 21.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois). Data were analyzed using a generalized estimating equations (GEE) test, which combined tests for treatment differences and changes in treatment response over time. The GEE followed by Bonferroni's post hoc test was used to determine the significance of differences between therapies over time. All statistical tests were performed with a significance level of 5% ($p \leq 0.05$). The statistical tests used took into account the

correlated nature of the repeated measures of each patient. Analyses were performed on an intention-to treat basis.

Results

Table 1 summarizes the characteristics of the 41 TMD patients evaluated during the study. TMD was more prevalent in female (95.1%) with mean age of 44 years-old.

Table 1. General characteristics of patients at baseline.

Baseline Characteristic	PBM (n=14)	MT (n=13)	CT (n=14)	TOTAL (n=41)
Gender n(%)				
Male	0 (0%)	1 (2.4%)	1 (2.4%)	2 (4.9%)
Female	15 (36.6%)	12 (29.3%)	12 (29.3%)	39 (95.1%)
Age, year, mean SD	45.7(± 15.7)	41.2(± 20.3)	46.5(± 14.4)	44.5(± 17.1)
Vas, mean SD	4.1 (± 2.4)	4.4 (± 3.5)	5.2 (± 2.7)	4.6 (± 0.5)
Duration of pain	8.8 (± 6.9)	10.1 (± 12.8)	9.2 (± 9)	9.4 (± 9.8)

Assessment of pain

The VAS data obtained in all periods of evaluation (baseline, treatment and follow up) are demonstrated in Figure 3 (A e B). All patients had symptoms at baseline (day 0) with the overall mean VAS score of 4.6 (0.5), with no statistically significant difference between groups. All groups experienced a significant reduction in pain by D14 ($p < 0.001$). The change in mean VAS scores did not differ significantly between groups during evaluation time. In the follow up period, all the groups maintained a stable mean similar to the final of treatment period (D28) ($p < 0.05$).

A

Mean (IC95%)	Baseline		Treatment				Follow up		p-value*
	D0	D7	D14	D21	D28	D60	D90		
PBM	4.1 ^a [2.91 - 5.38]	3.3 ^a [1.89 - 4.68]	1.9 ^b [1.10 - 2.76]	1.8 ^b [0.77 - 2.80]	1.1 ^b [0.43 - 1.71]	0.8 ^b [0.19 - 1.39]	1.6 ^b [0.96 - 2.27]	<0,001	
MT	4.4 ^a [2.46 - 6.31]	2.8 ^a [1.51 - 4.03]	1.7 ^b [0.71 - 2.68]	0.5 ^b [0.03 - 1.04]	1.3 ^b [0.17 - 2.44]	0.6 ^b [0.16 - 1.07]	0.9 ^b [0.17 - 1.66]	<0,001	
CT	5.2 ^a [3.75 - 6.61]	3.4 ^a [2.23 - 4.49]	2.4 ^b [1.72 - 3.13]	1.9 ^b [1.12 - 2.59]	0.9 ^b [0.43 - 1.43]	1.2 ^b [0.72 - 1.71]	1.9 ^b [0.79 - 2.92]	<0,001	
p-value	0.30	0.80	0.49	0.06	0.81	0.30	0.39		

GEE Model – normal distribution with identity link and independent correlation matrix

*Different lowercase letters on lines (intra group analysis) denote significant difference ($p < 0.05$)

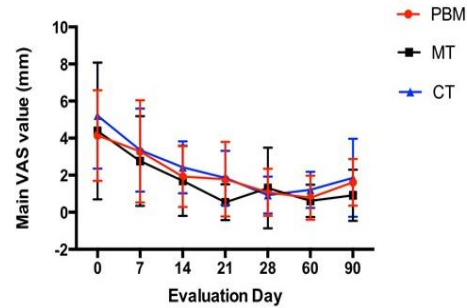


Figure 3. Mean symptom and IC95% of VAS scores in PBM, MT and CT groups during evaluation period. All groups demonstrated reductions in pain throughout treatment and maintained low pain value in follow up period (Days 60 and 90).

RDC axis I: TMD subgroup

The classification of TMD based on axis I revealed that all patients were diagnosed as GI (muscle disorders) and GIII (arthralgia, arthritis, and arthrosis) exhibiting a combination of myogenic and arthogenic TMD. Besides that, 4 (9.8%) patients were also classified as GII (displacement of the disk disorders) (Table 2). At the end of follow up period a modification in TMD Axis I classification in patients treated with PBM and MT was observed.

Axis I n(%)	PBM		MT		CT	
	Baseline	Follow up	Baseline	Follow up	Baseline	Follow up
GI	14 (34.2%)	9 (22%)	13 (31.7%)	7 (17.1%)	14 (34.1%)	13 (31.7%)
GII	2 (4.8%)	1 (2.4%)	1 (2.4%)	0 (0%)	1 (2.4%)	0 (0%)
GIII	14 (34.2%)	8 (19.5%)	13 (31.7%)	6 (14.6%)	14 (34.1%)	7 (17.1%)
p_value		0.05		0.01		0.29

GI (muscle disorders), GII (displacement of the disk disorders), and GIII (arthralgia, arthritis, and arthrosis) diagnosis

GEE Model- binomial distribution with logit link, robust estimator at covariance matrix and exchangeable correlation matrix

*Different lowercase letters on lines (intra group analysis) denote significant difference ($p < 0.05$)

Table 2. RDC/TMD Axis I. Assessment of clinical TMD conditions before and after treatments.

RDC axis I: assessment of jaw movements

Table 3 displays the data on jaw movements on baseline, at the end of the treatment (D28) and follow up (D90) according to the treatment group. Mouth opening,

maximum opening and right excursion presented some statistically significant modifications.

In mouth opening evaluation PBM group showed significant enhancement between baseline and the end of the treatment ($p < 0.01$). MT group presented an improvement comparing baseline and the end of the treatment ($p < 0.01$) and baseline and the end of follow up ($p = 0.02$).

Maximum opening analysis revealed that MT and CT promoted improvement between baseline and follow up period ($p = 0.023$ and $p = 0.05$, respectively).

Right excursion in PBM group showed improvement in the movement between baseline and the end of the treatment.

No difference was observed in maximum opening with assistance, protrusion and left excursion movements during the time and among the treatments.

	Group	Baseline	End Treatment	Follow up	p Time
		média (IC95%)	média (IC95%)	média (IC95%)	
Opening ¹	PBM	29.64 ^a [27.17 - 32.35]	32.57 ^a [29.53 - 35.92]	36.86 ^{ab} [34.51 - 39.36]	<0.001
	MT	27.92 ^a [24.97 - 31.23]	34.00 ^b [30.85 - 37.47]	33.38 ^c [30.78 - 36.21]	
	CT	29.71 ^a [25.49 - 34.64]	31.50 ^a [29.27 - 33.90]	31.93 ^a [30.41 - 33.52]	
Maximum opening ²	PBM	40.86 ^a [37.62 - 44.09]	42.79 ^a [40.15 - 45.42]	44.50 ^a [42.24 - 46.76]	<0.001
	MT	38.46 ^a [35.06 - 41.86]	41.85 ^a [39.60 - 44.09]	42.54 ^b [39.56 - 45.51]	
	CT	35.29 ^a [31.03 - 39.54]	38.93 ^a [36.70 - 41.16]	39.93 ^a [37.86 - 42.00]	
Maximum opening with assistance ²	PBM	46.79 [43.61 - 49.96]	45.64 [43.40 - 47.89]	46.14 [43.53 - 48.75]	0.32
	MT	43.31 [39.68 - 46.93]	46.31 [43.77 - 48.84]	44.62 [41.73 - 47.50]	
	CT	40.14 [35.51 - 44.78]	42.79 [40.21 - 45.36]	42.07 [39.63 - 44.51]	
Protrusion ²	PBM	9.57 [7.43 - 11.71]	8.79 [7.25 - 10.32]	8.36 [7.08 - 9.63]	0.28
	MT	8.08 [6.84 - 9.31]	7.54 [5.37 - 9.71]	7.15 [5.10 - 9.21]	
	CT	7.71 [5.65 - 9.78]	9.36 [8.26 - 10.45]	7.79 [6.34 - 9.23]	
Right excursion ¹	PBM	5.93 ^a [4.26 - 8.26]	8.36 ^b [7.21 - 9.68]	7.90 ^{ab} [6.69 - 9.33]	0.03
	MT	6.31 ^a [5.13 - 7.76]	8.62 ^b [6.91 - 10.74]	8.31 ^a [7.06 - 9.78]	
	CT	6.57 ^a [5.21 - 8.29]	6.64 ^a [5.63 - 7.83]	7.36 ^a [6.57 - 8.24]	
Left excursion ¹	PBM	6.86 [4.71 - 9.99]	8.00 [6.70 - 9.55]	8.39 [7.05 - 9.99]	0.281
	MT	7.00 [5.09 - 9.63]	8.77 [7.04 - 10.92]	8.15 [7.35 - 9.05]	
	CT	7.64 [6.07 - 9.63]	7.71 [6.87 - 8.66]	7.71 [6.85 - 8.69]	

GEE Model (P,0.05)

1- Normal distribution with identity

2- Gamma distribution with log link

^aDifferent lowercase letters on lines (Intra group analysis) denote significant difference ($p < 0.05$)

Table 3. RDC Axis I: Assessment of jaws movements (mm) at baseline, end of the treatment and follow up of patients treated with different protocols.

RDC axis II: Psychosocial aspects

The assessment of psychosocial aspects of TMD comparing baseline and follow up in all treatment groups are demonstrated on **tables 4, 5, 6 and 7**. D1 (chronic pain) analysis revealed no significant difference in all groups between baseline and follow up (Table 4). D2 (depression symptoms) evaluation showed reduction in PBM and CT groups

(Table 5). D3a and D3b (non specific symptoms with or without pain) analyzes revealed there was reduction in physical symptoms with all the treatments (Table 6 and 7).

The analysis of domain 4 (jaw disabilities) assessed based on question 19 of axis II RDC/TMD, denote that the functions most adversely affected in our patients were chewing, eating hard foods, smiling/laughing, cleaning teeth or face, yawning. At follow up was observed an improvement of chewing (MT group), exercising (CT group), eating hard foods (PBM and MT groups), eating soft foods (MT group), smiling/laughing (PBM and MT groups) and swallowing (MT group). MT promotes improvement in 5 disabilities, PBM in 2 and CT in 1 aspect (table 8)

Table 4. RDC axis II: Assessment of D1 (intensity of chronic pain and disability).

	Baseline		Follow up		p-value
	Low Incapacity	Higher Incapacity	Low Incapacity	Higher Incapacity	
PBM (n=14)	10 (71%)	4 (29%)	13 (92.9%)	1 (7.1%)	0.05
MT (n=13)	12 (92.3%)	1 (7.7%)	13 (100%)	0 (0.0%)	0.30
CT (n=14)	7 (50%)	7 (50%)	8 (57.1%)	6 (42.9%)	0.56

GEE Model- binomial distribution with logit link and exchangeable correlation matrix

Table 5. RDC axis II: Assessment of D2 (degree of depression).

	Baseline		Follow up		p-value
	No depression	Moderate/Severe depression	No depression	Moderate/Severe depression	
PBM (n=14)	6 (42.9%)	8 (57.1%)	11 (78.6%)	3 (21.4%)	0.01
MT (n=13)	7 (53.8%)	6 (46.2%)	9 (69.2%)	4 (30.8%)	0.30
CT (n=14)	3 (21.4%)	11 (78.6%)	9 (64.3%)	5 (35.7%)	<0.001

GEE Model- binomial distribution with logit link and exchangeable correlation matrix

Table 6. RDC axis II: Assessment of D3a (nonspecific physical symptoms with pain).

	Baseline		Follow up		p-value
	Normal	Moderate/Severe Symptoms	Normal	Moderate/Severe Symptoms	
PBM (n=14)	3 (21.4%)	11 (78.6%)	7 (50%)	7 (50%)	0.02
MT (n=13)	5 (38.5%)	8 (61.5%)	10 (23.3%)	3 (23.1%)	<0.01
CT (n=14)	2 (14.2%)	12 (85.7%)	6 (42.9%)	8 (57.1%)	0.02

GEE Model- binomial distribution with logit link and exchangeable correlation matrix

Table 7. RDC axis II: Assessment of D3b nonspecific physical symptoms without pain).

	Baseline		Follow up		p-value
	Normal	Moderate/Severe Symptoms	Normal	Moderate/Severe Symptoms	
PBM (n=14)	5 (35.7%)	9 (64.2%)	8 (57.1%)	6 (42.9%)	0.05
MT (n=13)	6 (46.2%)	7 (53.8%)	11 (84.6%)	2 (15.3%)	<0.01
CT (n=14)	2 (14.2%)	12 (85.7%)	8 (57.1%)	6 (42.9%)	<0.01

GEE Model- binomial distribution with logit link and exchangeable correlation matrix

Table 8. RDC axis II: Analysis of jaw disability (D4) at baseline and follow up.

	Group	Baseline	Follow	p Time
		média (IC95%)	média (IC95%)	
Chewing	PBM	0.50a [0.26 - 0.74]	0.29a [0.11 - 0.56]	<0.001
	MT	0.85a [0.55 - 0.96]	0.38b [0.17 - 0.66]	
	CT	0.93a [0.63 - 0.99]	0.57a [0.32 - 0.79]	
Exercising	PBM	0.07a [0.01 - 0.37]	0.00a [0.00 - 0.00]	<0.001
	MT	0.08a [0.01 - 0.39]	0.08a [0.01 - 0.39]	
	CT	0.50a [0.26 - 0.74]	0.07b [0.01 - 0.37]	
Eating hard foods	PBM	0.71a [0.44 - 0.89]	0.43b [0.21 - 0.68]	0.001
	MT	0.85a [0.55 - 0.96]	0.54b [0.28 - 0.78]	
	CT	0.93a [0.63 - 0.99]	0.71a [0.44 - 0.89]	
Eating soft foods	PBM	0.07a [0.01 - 0.37]	0.00a [0.00 - 0.00]	<0.001
	MT	0.23a [0.08 - 0.52]	0.00b [0.00 - 0.00]	
	CT	0.36a [0.16 - 0.62]	0.14a [0.04 - 0.43]	
Smiling/laughing	PBM	0.36a [0.16 - 0.62]	0.07b [0.01 - 0.37]	0.004
	MT	0.31a [0.12 - 0.59]	0.08b [0.01 - 0.39]	
	CT	0.50a [0.26 - 0.74]	0.36a [0.16 - 0.62]	
Swallowing	PBM	0.14a [0.04 - 0.43]	0.07a [0.01 - 0.37]	<0.001
	MT	0.23a [0.08 - 0.52]	0.00b [0.00 - 0.00]	
	CT	0.43a [0.21 - 0.68]	0.21a [0.07 - 0.49]	

GEE Model- binomial distribution with logit link and exchangeable correlation matrix

*Different lowercase letters on lines (intra group analysis) denote significant difference (p<0.05)

Beck Anxiety Inventory

The overall mean BAI score at baseline was 17.86 (slight anxiety) in PBM group, 14.92 (slight anxiety) in MT group and 31.21 (severe anxiety) in CT group. In the follow up period, all groups showed reduction in anxiety (table 9).

Table 9. Mean Beck anxiety inventory (BAI) scores in all groups at baseline and follow up

	Baseline Mean (IC95%)	Follow up Mean (IC95%)	p value
PBM	17,86 ^a [8,56 - 27,15]	9,57 ^b [2,01 - 17,14]	0.02
MT	14,92 ^a [6,31 - 23,54]	7,92 ^b [3,93 - 11,91]	0.03
CT	31,21 ^a [21,93 - 40,49]	13,57 ^b [8,54 - 18,60]	<0.001

GEE Model- normal distribution with identity link

*Different lowercase letters on lines (intra group analysis) denote significant difference (p<0.05)

Discussion

PBM, MT and CT were effective in reducing pain, increase of the range of some mandibular movements and improving the functional deficit of some masticatory functions. Also, there was an enhancement of non-specific physical symptoms, reduction of chronic pain, depression and anxiety symptoms. However, comparative analysis of all variables among groups did not show statistically significant difference. Some of these results were expected based in fact that PBM and MT are noninvasive methods previously used in other studies with success in pain control (Venancio et al., 2005; Huang et al., 2012; Ferreira et al., 2013; Rodrigues et al., 2015) and enhancement in mandibular movements (Kato et al., 2006; Dostalova et al., 2012; Ahari et al., 2013; Rodrigues et al., 2015). However, they were not analyzed before in myogenic and arthogenic TMD patients as a combined therapy. Besides that, our results were the first to demonstrate that both therapies alone or combined can results in improvement of other important aspects related to TMD such as psychological and psychosocial factors.

TMD has been considered a complex disease based in multifactorial etiology, difficulty of diagnostic and multifaceted treatment. Unfortunately, an excessive delay in the correct diagnosis is currently observed leading the TMD patients to cycle of pain-anxiety symptoms-pain. This cycle leads patients to chronic pain, characterized by exacerbation of symptoms and delay in the response to therapy ((Furto et al., 2006; Prasad et al., 2016). Several studies attempted to identify the best methods for diagnosis and treatment for this condition. Although, there are no gold standards for TMD treatment in the literature. Different therapeutic possibilities have been described, and many studies recommend the combination of techniques for relief symptom and improve jaws movements (Nicolakis et al., 2002; Andrade, Frare, 2008; Wieckiewicz et al., 2015). Here, we decided to compare the effect of PBM and MT isolated or combined in the treatment of TMD.

In this clinical trial, RDC/TMD Axis I and II, VAS and BAI were used in to complete assessment of TMD at the baseline and evaluation periods. All of them are internationally validated tools. Specifically, RDC/TMD is an important instrument for TMD diagnosis that presents a good validity and reliability (Dworkin et al., 1992). Using the Axis I, myogenic and arthogenic TMD were diagnosed in all of 51 patients included. Also, the main characteristics of our sample are in according with the literature and showed predominance of female with mean age of 44.5 years old, exhibiting pain, jaw function limitation, some degree of chronic pain, depression and anxiety symptoms (Çetiner et al.,

2006; Fikackova et al., 2007; Carvalho et al., 2010; Da Silva et al., 2012). Most of the studies that evaluate TMD treatment modalities use only VAS and mouth opening analysis, neglecting important aspects such as chronic pain, depression, anxiety and other symptoms (Venancio et al., 2005; Kato et al., 2006; Panhoca et al., 2013; Sayed et al., 2014). However, it is well known that TMD patients often present significant psychological distress, so, we decided to use RDC/TMD AXIS II and BAI questionnaire to better analyze the reflection of therapies used in this study in psychosocial and anxiety factors (Suvinen et al., 2005; Grillo et al., 2015).

PBM has been widely used to treat several inflammatory conditions (Dillenburg et al., 2014; Rodrigues et al., 2015; Zeca et al., 2016). The most described physiological effect of diode laser is stimulation on the cellular/tissue level. It increases ATP production by the mitochondria and improves cellular respiration, increases serotonin and endorphins levels, decreases inflammation. Consequently, improve the local blood circulation and promote analgesia, promote modulation of inflammation, pain control and improvement in tissue repair. (Huang et al., 2012; Bjordal et al., 2006; Emshoff et al., 2008). In the present study we observed several positive effects of PBM alone or combined to MT. However, the clinical efficacy of PBM in the treatment of TMDs has been considered controversial probably due to differences in the parameters and dosages used, application sites, criteria for evaluation and classification of this condition. Similar to our results, some authors report efficacy of PBM in the increasing range of motion for opening and/or reducing pain (Silva et al., 2010; Ahari et al., 2013; Sancakli et al., 2015), compared to placebo and other therapies. While others authors describe that there is no significant difference between laser use and placebo (Da Cunha, 2008; Emshoff, 2008; Melis, 2012). In a systematic review, Bjordal et al. (2003) demonstrated that the best effects of PBM on joints diseases are achieved using the infrared laser with the parameters of 4-24J and 30-210mW/cm² per session, similar to parameters used in our study. Likewise, Kulekcioglu et al. 2003 and Nunez et al. (2006) recommend an application of energy density of 3 J/cm², Gray et al. (1995) 4 J/cm², Tunér and Hode (2004) 4–10 J/cm². Navrátilová and Navrátil (2000) 6–8 J/cm², Kobayashi and Kubota (1999) 20–40 J/cm², Sanseverino et al. (2002) 45 J/cm², and Bradley et al. (2000) 100 J/cm². According to our results and in agreement with other previous studies PBM can be attested as beneficial in the treatment of TMD by assisting mainly in the symptomatic treatment of pain, promoting a considerable degree of comfort to the patient, improvement in jaw movements and psychological aspects. Additionally, we observed that the positive effects of PBM were maintained after 60 days after the end of

the treatment. Likewise, Kulekciouglu et al. (2003) and Panhoca (2013) reported the preservation of the PBM effects after 30 days of the end of the sessions. In addition, our study was the first to demonstrate that PBM is similar to MT in the treatment of TMD. Other modalities were compared with PBM by other authors and showed similar results to PBM and transcutaneous electrical neural stimulation (Kato et al., 2006) microcurrent electrical stimulation (Kogawa et al., 2005) and occlusal splint application (Ismail et al., 2007) for TMD management.

Other therapy that was used in this clinical trial was MT that has been considered an effective option for TMD treatment (Capellini et al., 2006; Tosato et al., 2007; Biasotto-Gonzalez et al., 2004; Guarda-Nardini et al., 2012; Gomes et al., 2014). Here, we performed muscle and joint manipulation 3 times a week and our results revealed that MT promotes pain relief, improvement of jaw movements and disabilities as well as decrease of anxiety symptoms. These results could be justify by the fact that TM is based on tissue manipulation and includes joint and muscle mobilization techniques, with proven benefits such as increases fibrocartilage nutrition, synovial fluid circulation, joint proprioception and positional condyle changes, muscle relaxation and amplitude gain (Barbosa et al., 2009). In addition, soft tissues involving the TMJ - such as muscles and ligaments - when subjected to massage, traction and mobilization, tend to be released, promoting vascularization improvement, increased tissue compliance and, consequently, decreased pain and improved range of movement. Also, anterior disc maneuvering and bilateral distraction modify the inappropriate excursion of the jaw movement, rectifying it in its normal course (Alves et al., 2010; Santos and Pereira, 2016; Andrade e Frare, 2008). In a literature review, Santos and Pereira 2016, seek to clarify the effectiveness of manual techniques in the treatment of patients with TMD, and the results found that the technique is effective when applied alone or associated with other therapeutic resources, corroborating the importance of physical therapy in TMD treatment.

Based on multifactorial etiology of TMD, It has been suggested that the association of different techniques can present better results in the treatment of TMDs in order to maximize any complementary effects (Kato et al., 2006; Andrade and Frare, 2008; Gomes et al., 2014; Dermikol et al.,2015). At the beginning of this study we considered the hypothesis that CT will present superior results to those of the isolated therapies. Nevertheless, it not happened since all the therapies presented significant results in the evaluated subjects. One possible explanation to this result is that in PBM and MT act in same way promoting significant muscle relaxation, relieve pain, spasm decrease, and

edema, allow for recovering of normal function. In addition, both therapies induce vasodilatation, which can account for a positive effect in muscle pain, where hypoxia seems to be a potential excitatory factor for nociceptive first-order neurons. Therapies that do not promote that physiological effects such as oclusal splints, iontophoresis and exercises can promote different results if associated with manual therapy or photobiomodulation (Kulekciouglu et al., 2003; Kalamir et al., 2010; Dickerson et al., 2016).

The association of psychosocial aspects with the severity and persistence of TMD clinical symptoms have been described emphasizing the influence of these factors on patients responses to the treatments performed, hindering the performance of daily activities. Despite of this influence, few studies report the impact of treatments on the improvement of these aspects, which could be evaluated in detail using RDC/TMD Axis II and BAI questionnaire (Vedolin et al., 2009; Rodrigues et al. 2015). RDC/TMD Axis II permits to identify emotional conditions and the impact of TMD on the daily living of affected individuals but the questionnaire does not allow a clinical psychiatric diagnosis of such individuals. This questionnaire graduate the intensity of chronic pain (D1), degree of depression symptoms (D2), non-specific physical symptoms with pain (D3a) and without pain (D3b) and jaws disability (D4) serving as screening for these relevant risk factors for development and poor clinical outcomes in TMD patients. In the present clinical trial, we observed that all treatment induces no modification in intensity of chronic pain (D1). This result can be explained by the fact that RDC/TMD (axis II) questions used to classify the degree of chronic pain, are the means of pain intensity that is reported in the last 6 months. Since the duration of the study is less than 6 months, little difference can be noticed in relation to this classification.

The analysis of depression (D2) revealed a decrease after PBM and CT treatments. In baseline, 78.6% of CT patients had moderate to severe degrees of depression compared with 57.1% of patients in the PBM. At follow-up only 35.7% of the CT group maintained this classification and 21.4% of the PBM group. MT presented a non-significant reduction in severity of depression (from 46% to 30,8%) but this group at the baseline presented a lower number of patients with moderate/severe depression at baseline. In addition, we observed that all treatments promoted reduction in physical symptoms with pain related (D3a). This result is in agreement with VAS analysis. Rodrigues et al. (2015) also observed that PBM promotes an improvement in this function. In physical symptoms without pain (D3b) analysis there was a significant improvement in

all groups, in agreement from the results of Rodrigues et al. (2015) that showed significant changes in this aspect with PBM.

Another important aspect evaluated by RDC/TMD Axis II is the characteristic of functional deficit of TMD in daily activities (D4). In the present study, we demonstrate a significant improvement in 5 functions with MT (chewing, hard and soft food intake, smiling and swallowing), 2 functions with PBM (ingestion of hard foods and smile) and 1 with CT (performance of exercises). The PBM positive effect in these features was previously reported by Rodrigues et al. (2015). Unfortunately, MT alone or combined with other therapy was never evaluated before by RDC/TMD Axis II, which makes it difficult to compare our results. In general, our results demonstrated that depression, physical symptoms and jaw functions need to be evaluated because they can indicate other important effects of the treatment in TMD patients.

Anxiety symptoms is another aspect that directly influences the potentiality of the physical symptoms of TMD. Currently, BAI is considered a standard for assessing anxiety levels by rating at minimum, mild, moderate and severe levels (Suvinen et al., 2005; Vedolin et al., 2009). Here in the present study we observed that at baseline patients presented moderate and severe levels and that, after therapies an improvement was detected in all therapies. It is widely accepted that TMD symptoms are fluctuating and self-limiting (Kato et al., 2006). It means that many patients will exhibit a natural and expected improvement, even if no therapy is offered. However, in the present study we used different tools to analyze TMD patient's trying to cover the most important clinical and physiological aspects involved with the development and maintenance of this disease. Analyze all the data of our study together we can verify that all the therapies used promoted improvement in several signals and symptoms of TMD. The most relevant limitation of this clinical trial is the absence of a placebo group however; it is not possible to perform a MT placebo group as well as nowadays, is not recommended by ethics committee a placebo group in patients with chronic diseases associated with depression.

In conclusion, the present findings indicate that PBM, MT and CT are able to promote pain relief, improve mandibular movements and some functions, reduce negative effects of the psychosocial aspects and the anxiety symptoms of TMD patient. Besides this, the results shows that therapies improve the functional capacity and the return to daily activities of these patients.

More studies considering all mandibular movements and functions, psychosocial aspects and anxiety levels, as well as using validated diagnostic tools and a longer follow-up period of these patients, is suggest for a greater clarification of TMD.

References

- Ahari FM, A.; Ghafouri, Z.; Tuner,J. The efficacy of low-level laser therapy for the treatment of myogenous temporomandibular joint disorder. *Lasers Med Sci.* 2013.
- Albertin A, Kerppers II, Amorim CF, Costa RV, Ferrari Corrêa JC, Oliveira CS. The effect of manual therapy on masseter muscle pain and spasm. *Electromyograph Clin Neurophysiol.* 2010; 50:107–112.
- Alves, Rita et al. A eficácia dos recursos fisioterapêuticos no ganho da amplitude de abertura bucal em pacientes com disfunções craniomandibulares. *Revista de odontologia da UNESP*, , 2010. Araraquara, p. 56
- Andrade TNC; Frare, J.C. Comparative study between the effects of isolated manual therapy techniques and those associated with low level laser therapy on pain in patients with temporomandibular dysfunction.
- Axelsson, M., Steinvall, O.Elmqvist, M. Karlsson, K.; Larsson, H. Laser imaging of small surface vessels and people at sea, *Proc. SPIE 7684*, 768417 (2010).
- Biasotto-Gonzalez DA, Bérzin F: Electromyographic study of patients with masticatory muscles disorders, physiotherapeutic (massage). *Braz J Oral Sci* 2004, 3(10): 516–521.
- Bjordal JM, Coupe C, Chow RT, Tuner J, Ljunggren EA. A systematic review of low level laser therapy with location-specific doses for pain from chronic joint disorders. *The Australian journal of physiotherapy.* 2003;49(2):107-16.
- Bjordal JM, Johnson MI, Iversen V, Aimbire F, Lopes-Martins RA. Low-level laser therapy in acute pain: a systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo-controlled trials. *Photomedicine and laser surgery.* 2006;24(2):158-68.
- Bordin, Thaisa B et al. Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders (TDM) in patients wearing bimaxillary complete dentures, removable partial dentures and in students with natural dentition. *Acta odontol. latinoam.* [online]. 2013, vol.26, n.3, pp. 173-180. ISSN 1852-4834.
- Bradley S, Ghabban SN, Songra A. The maxilofacial region: recent research and clinical practice in low intensity laser therapy. In: Simunovic Z. *Lasers in medicine and dentistry:*

basic science and up-to-date clinical application of low level laser therapy – LLTT. Rijieka: Vitagraf; 2000.

Burriss JL, Evans DR, Carlson CR. Psychological correlates of medical comorbidities in patients with temporomandibular disorders. *Journal of the American Dental Association*. 2010;141(1):22-31.

Capellini VK, Souza GS, Faria CRS. Massage therapy in the management of myogenic TMD: a pilot study. *J Appl Oral Sci*. 2006;14(1):21-6.

Carrasco TG, Mazzetto MO, Mazzetto RG, Mestriner W, Jr. Low intensity laser therapy in temporomandibular disorder: a phase II double-blind study. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*. 2008;26(4):274-81.

Carvalho C.M.L.; Neto,F.P.; Cangussu., M.C.; Marques,A.M. C. ; Pinheiro,A. L. B. Wavelength effect in temporomandibular joint pain:a clinical experience. *Lasers Med Sci*. 2010;25:229-32.

Çetiner S, Kahraman SA, Yucetas S. Evaluation of low-level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders. *Photomedicine and laser surgery*. 2006;24(5):637-41.

Da Cunha LA, Firoozmand LM, da Silva AP, Camargo SE, Oliveira W. Efficacy of low-level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorder. *International dental journal*. 2008;58(4):213-7.

Da Silva MA, Botelho AL, Turim CV, da Silva AM. Low level laser therapy as an adjunctive technique in the management of temporomandibular disorders. *Cranio: the journal of craniomandibular practice*. 2012;30(4):264-71.

Demirkol N, Sari F, Bulbul M, Demirkol M, Simsek I, Usumez A. Effectiveness of occlusal splints and low-level laser therapy on myofascial pain. *Lasers Med Sci*. 2015;30(3):1007-12.

Desiderà et al. 2015; . Laser therapy reduces gelatinolytic activity in the rat trigeminal ganglion during temporomandibular joint inflammation. *Oral Diseases*. Jul 2015, Vol. 21, No. 5: 652-658.

Dickerson, S.M., The effectiveness of exercise therapy for temporomandibular dysfunction: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 2016

Dillenburg CS, Martins MA, Munerato MC, Marques MM, Carrard VC, Sant'Ana Filho M, et al. Efficacy of laser phototherapy in comparison to topical clobetasol for the treatment of oral lichen planus: a randomized controlled trial. *Journal of biomedical optics*. 2014;19(6):068002.

Dostalova T, Hlinakova P, Kasparova M, Rehacek A, Vavrickova L, Navratil L. Effectiveness of physiotherapy and GaAlAs laser in the management of temporomandibular joint disorders. *Photomedicine and laser surgery*. 2012;30(5):275-80.

Durham J, Wassell RW. Recent Advancements in Temporomandibular Disorders (TMDs). *Reviews in pain*. 2011;5(1):18-25.

Dworkin SF, Le Resche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *Journal of craniomandibular disorders : facial & oral pain*. 1992;6(4):301-55.

Egermark I, Carlsson GE, Magnusson T. A 20-year longitudinal study of subjective symptoms of temporomandibular disorders from childhood to adulthood. *Acta odontologica Scandinavica*. 2001;59(1):40-8.

Emshoff R, Bosch R, Pumpel E, Schoning H, Strobl H. Low-level laser therapy for treatment of temporomandibular joint pain: a double-blind and placebo-controlled trial. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 2008;105(4):452-6.

Ferreira KDM, Guimarães, J. P., Batista, C. H. T., Ferraz Júnior, A. M. L., & Ferreira, L. A. Fatores psicológicos relacionados à sintomatologia crônica das desordens temporomandibulares - revisão de literatura. *Revista Faculdade de Odontologia*. 2009;14(3):262-7.

Ferreira LA, de Oliveira RG, Guimaraes JP, Carvalho AC, De Paula MV. Laser acupuncture in patients with temporomandibular dysfunction: a randomized controlled trial. *Lasers Med Sci*. 2013;28(6):1549-58.

Fikackova H, Dostalova T, Navratil L, Klaschka J. Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular joint disorders: a placebo-controlled study. *Photomedicine and laser surgery*. 2007;25(4):297-303.

Furto ES, Cleland JA, Whitman JM, Olson KA. Manual physical therapy interventions and exercise for patients with temporomandibular disorders. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*. 2006;24(4):283-91.

Gomes, ACFP; El Hage, Amaral, AP; Politti, F.; Biasotto-Gonzalez, D.A. Effects of massage therapy and occlusal splint therapy on electromyographic activity and the intensity of signs and symptoms in individuals with Temporomandibular disorder and sleep bruxism: a randomized clinical trial. *Chiropractic & Manual Therapies*, 2014. DOI: 10.1186/s12998-014-0043-6

Goswami B. K., H.-J. Wünsche, and F. Henneberger. Tristability of a semiconductor laser due to time-delayed optical feedback. *Phys. Rev. E* 79, 2009

Gray RJM, Quayle AA, Hall CA, Schofield MA: Physiotherapy in the treatment of temporomandibular joint disorders: a comparative study of four treatment methods. *Br Dent J* 1994, 176(7):257–261.

Gremillion HA. The prevalence and etiology of temporomandibular disorders and orofacial pain. *Texas dental journal*. 2000;117(7):30-9.

Grillo, Cassia Maria et al. Aspectos psicológicos de pacientes com disfunção temporomandibular: avaliações pós-tratamento com acupuntura. *Rev. dor [online]*. 2015, vol.16, n.2, pp.114-118. ISSN 1806-0013. <http://dx.doi.org/10.5935/1806-0013.20150022>.

Guarda-Nardini L, Piccotti F, Mogno G, Favero L, Manfredini D. Age-related differences in temporomandibular disorder diagnoses. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*. 2012;30(2):103-9.

Herpich CM, Amaral AP, Leal-Junior EC, Tosato Jde P, Gomes CA, Arruda EE, et al. Analysis of laser therapy and assessment methods in the rehabilitation of temporomandibular disorder: a systematic review of the literature. *Journal of physical therapy science*. 2015;27(1):295-301.

Herpich CM, Leal-Junior EC, Amaral AP, Tosato Jde P, Gloria IP, Garcia MB, et al. Effects of phototherapy on muscle activity and pain in individuals with temporomandibular disorder: a study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2014;15:491.

Huang YF, Lin JC, Yang HW, Lee YH, Yu CH. Clinical effectiveness of laser acupuncture in the treatment of temporomandibular joint disorder. *Journal of the Formosan Medical Association = Taiwan yi zhi*. 2014;113(8):535-9

Ingawale S, Goswami T. Temporomandibular joint: disorders, treatments, and biomechanics. *Annals of biomedical engineering*. 2009;37(5):976-96.

Ismail F, Demling A, Hessling K, Fink M, Stiesch-Scholz M. Short-term efficacy of physical therapy compared to splint therapy in treatment of arthrogenous TMD. *J Oral Rehabil*. 2007;34(11):807-13.

Kato MT, Kogawa EM, Santos CN, Conti PC. TENS and low-level laser therapy in the management of temporomandibular disorders. *J Appl Oral Sci*. 2006;14(2):130-5.

Kobayashi M, Kubota J. Treatment of temporomandibular joint (TMJ) pain with diode laser therapy. *Laser Therapy*. 1999;11(1):11-8.

Kulekcioglu S, Sivrioglu K, Ozcan O, Parlak M. Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular disorder. *Scand J Rheumatol*. 2003;32(2):114-8. x

La Touche R, Fernandez-de-las-Penas C, Fernandez-Carnero J, Escalante K, Angulo-Diaz-Parreno S, Paris-Aleman A, et al. The effects of manual therapy and exercise directed at the cervical spine on pain and pressure pain sensitivity in patients with myofascial temporomandibular disorders. *Journal of oral rehabilitation*. 2009;36(9):644-52.

Lyons MF. Current practice in the management of temporomandibular disorders. *Dental update*. 2008;35(5):314-6, 8.

Manfredini D, Guarda-Nardini L, Winocur E, et al. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011;112(4):453-62.

Mazzetto MO, Hotta TH, Pizzo RC. Measurements of jaw movements and TMJ pain intensity in patients treated with GaAlAs laser. *Brazilian dental journal*. 2010;21(4):356-60.

Medlicott MS, Harris SR. A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy, relaxation training, and biofeedback in the management of temporomandibular disorder. *Physical therapy*. 2006;86(7):955-73.

Melis M, Di Giosia M, Zawawi KH. Low level laser therapy for the treatment of temporomandibular disorders: a systematic review of the literature. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*. 2012;30(4):304-12.

Navrátil L, B. Navrátilová: Possibilities of the treatment of certain diseases in stomatology with the help of noninvasive laser therapy. *Progress in Biomedical Optics and Imaging*.37: 273–279, 2000

Nicolakis P, Erdogmus CB, Kollmitzer J, Kersch-Schindl K, Sengstbratl M, Nuhr M, et al. Long-term outcome after treatment of temporomandibular joint osteoarthritis with exercise and manual therapy. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*. 2002;20(1):23-7.

Nunez SC, Garcez AS, Suzuki SS, Ribeiro MS. Management of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through low-level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation. *Photomedicine and laser surgery*. 2006;24(1):45-9.

Pandeshwar P, Roa MD, Das R, Shastry SP, Kaul R, Srinivasreddy MB. Photobiomodulation in oral medicine: a review. *Journal of investigative and clinical dentistry*. 2016;7(2):114-26.

Panhoca VH, Lizarelli Rde F, Nunez SC, Pizzo RC, Grecco C, Paolillo FR, et al. Comparative clinical study of light analgesic effect on temporomandibular disorder (TMD) using red and infrared led therapy. *Lasers Med Sci*. 2015;30(2):815-22.

Prasad SR, Kumar NR, Shruthi HR, Kalavathi SD. Temporomandibular pain. *Journal of oral and maxillofacial pathology : JOMFP*. 2016;20(2):272-5.

Rodrigues JHM, M.;M.; Biasotto-Gonzalez, D.A.; Moreira, M.S.N.A.M.; Bussadori, S.K.; Mesquita-Ferrari, R.A., Martins, M.D. Evaluation of pain, jaw movements, and psychosocial factors in elderly individuals with temporomandibular disorder under laser phototherapy. *Lasers Med Sci*. 2015.

Sakurai, M. Yamaguchi, and Y. Abiko, Inhibitory effect of low-level laser irradiation on LPS-stimulated prostaglandin E2 production and cyclooxygenase-2 in human gingival fibroblasts, *Eur. J. Oral Sci*.108(1), 29–34 (2000).

Salmos-Brito JA, de Menezes RF, Teixeira CE, Gonzaga RK, Rodrigues BH, Braz R, et al. Evaluation of low-level laser therapy in patients with acute and chronic temporomandibular disorders. *Lasers Med Sci.* 2013;28(1):57-64.

Sancakli E, Gokcen-Rohlig B, Balik A, Ongul D, Kipirdi S, Keskin H. Early results of low-level laser application for masticatory muscle pain: a double-blind randomized clinical study. *BMC oral health.* 2015;15(1):131.

Sandoval Maria Christina, . 2009, Gonçalves Mattiello-Rosa Stella Márcia , Soares Edson García , and Parizotto Nivaldo Antonio. Effects of Laser on the Synovial Fluid in the Inflammatory Process of the Knee Joint of the Rabbit. *Photomedicine and Laser Surgery.* March 2009, 27(1): 63-69. doi:10.1089/pho.2007.2216.

Sanseverino NTM, Sanseverino CAM, Ribeiro MS. Clinical evaluation of the low intensity laser antialgic action of GaAlAs (785 nm) in the treatment of the temporomandibular disorders. *J Clin Laser Med Surg.* 2002;31 Suppl. 14:18.

Santos,L.F.S. Pereira, M.C.A. The effectiveness of manual therapy in the treatment of temporomandibular disorders (TMD): a review of the literature. *Rev.Atenção a Saúde,* Vol 14, No 49 (2016)

Sayed N, Murugavel C, Gnanam A. Management of Temporomandibular Disorders with Low Level Laser Therapy. *Journal of maxillofacial and oral surgery.* 2014;13(4):444-50.

Shimizu N, Yamaguchi M, Goseki T, Shibata Y, Takiguchi H, Iwasawa T, et al. Inhibition of prostaglandin E2 and interleukin 1-beta production by low-power laser irradiation in stretched human periodontal ligament cells. *Journal of dental research.* 1995;74(7):1382-8.

Shirani AM, Gutknecht N, Taghizadeh M, Mir M. Low-level laser therapy and myofascial pain dysfunction syndrome: a randomized controlled clinical trial. *Lasers Med Sci.* 2009;24(5):715-20.

Suvinen TI, Reade PC, Kempainen P, Kononen M, Dworkin SF. Review of aetiological concepts of temporomandibular pain disorders: towards a biopsychosocial model for integration of physical disorder factors with psychological and psychosocial illness impact factors. *European journal of pain.* 2005;9(6):613-33.

Suvinen TI, Reade PC, Kempainen P, Kononen M, Dworkin SF. Review of aetiological concepts of temporomandibular pain disorders: towards a biopsychosocial model for integration of physical disorder factors with psychological and psychosocial illness impact factors. *European journal of pain*. 2005;9(6):613-33.

Tosato JP, Gonzalez DAB, Caria PHF. Efeito da massoterapia e da estimulação elétrica nervosa transcutânea na dor e atividade eletromiográfica de pacientes com disfunção temporomandibular. *Fisioter Pesqui*. 2007 maio/ ago;14(2):21-6.

Tuner J and Hode L. *The Laser Therapy Handbook* . Prima Books. 2004. Sweden. pg 97

Vedolin GM, Lobato VV, Conti PC, Lauris JR. The impact of stress and anxiety on the pressure pain threshold of myofascial pain patients. *Journal of oral rehabilitation*. 2009;36(5):313-21.

Venâncio RA, Camparis CM, Lizarelli RF. Low intensity laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders: a double-blind study. *J Oral Rehabil*. 2005; 32(11):800-7.

Venezian GC, da Silva MA, Mazzetto RG, Mazzetto MO. Low level laser effects on pain to palpation and electromyographic activity in TMD patients: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*. 2010;28(2):84-91.

Wieckiewicz M, et al (2015). Reported concepts for the treatment modalities and pain management of temporomandibular disorders. *J Headache Pain*, 16:106. doi: 10.1186/s10194-015-0586-5

Zhang S, Yap AU, Toh WS. Stem Cells for Temporomandibular Joint Repair and Regeneration. *Stem cell reviews*. 2015;11(5):728-42.

Zecha JA, Raber-Durlacher JE, Nair RG, Epstein JB, Elad S, Hamblin MR, Barasch A, Migliorati CA, Milstein DM, Genot MT, Lansaat L, van der Brink R, Arnabat-Dominguez J, van der Molen L, Jacobi I, van Diessen J, de Lange J, Smeele LE, Schubert MM, Bensadoun RJ. Low-level laser therapy/photobiomodulation in the management of side effects of chemoradiation therapy in head and neck cancer: part 2: proposed applications and treatment protocols. *Support Care Cancer*. 2016 Jun;24(6):2793-805.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A complexidade sintomatológica característica das DTMs desperta o interesse científico na tentativa de padronizar um método confiável de diagnóstico e apontar as terapias que trazem resultados mais significantes. Acredita-se que a combinação de terapias promove melhores resultados, porém essa teoria não é comprovada. Dessa forma, realizamos o nosso estudo baseado na ação isolada e combinada das terapias fotobiomodulação laser (PBM) e terapia manual (TM) com objetivo geral de comparar a efetividade entre as terapias e de cada terapia em um determinado período de tempo, em pacientes com DTM mista. Os efeitos dessas terapias no grau de dor e no restabelecimento dos movimentos mandibulares, bem como a sua influência nos aspectos psicossociais e na ansiedade dos pacientes foram nossos objetivos específicos. Ao final do estudo evidenciamos que todas as terapias propostas revelaram melhora nos aspectos avaliados, com redução da dor, melhora de alguns movimentos e funções mandibulares e também uma redução dos impactos negativos da depressão, ansiedade e sintomas não específicos, levando aos pacientes uma melhora no padrão biopsicossocial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahari FM, A.; Ghafouri, Z.; Tuner, J. The efficacy of low-level laser therapy for the treatment of myogenous temporomandibular joint disorder. *Lasers Med Sci.* 2013.

Allen, C. M. et al., Relation of stress and anxiety to oral lichen planus. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 61(1), 44–46 (1986).

Almeida JI, Raines JK. Laser ablation of cutaneous leg veins. *Perspectives in vascular surgery and endovascular therapy.* 2008;20(4):358-66.

Almeida LHM, Farias ABL, Soares MSM, Cruz JSA, Cruz RES, Lima MG. Temporomandibular disorder in elderly. *RFO.* 2008;13(1):35-8.

Alves BM, Macedo CR, Januzzi E, Grossmann E, Atallah AN, Peccin S. Mandibular manipulation for the treatment of temporomandibular disorder. *The Journal of craniofacial surgery.* 2013;24(2):488-93.

Alves, Rita et al. A eficácia dos recursos fisioterapêuticos no ganho da amplitude de abertura bucal em pacientes com disfunções craniomandibulares. *Revista de odontologia da UNESP, Araraquara,* p. 56, jan/fev. 2010.

American Academy of Orofacial Pain. American Academy of Orofacial Pain Guidelines American Academy of Orofacial Pain, 2009. Available from: <http://www.aaop.org>.

Andrade, T.N.C., Frare, J.C. Comparative study between the effects of isolated manual therapy techniques and those associated with low level laser therapy on pain in patients with temporomandibular dysfunction. *RGO.* 2008;56(3):287-95.

Aryaei A, Vapniarsky N, Hu JC, Athanasiou KA. Recent Tissue Engineering Advances for the Treatment of Temporomandibular Joint Disorders. *Current osteoporosis reports.* 2016;14(6):269-79.

Azevedo LH, Galletta VC, de Paula Eduardo C, de Sousa SO, Migliari DA. Treatment of oral verrucous carcinoma with carbon dioxide laser. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons.* 2007;65(11):2361-6.

Baptista J, Martins MD, Pavesi VC, Bussadori SK, Fernandes KP, Pinto Junior Ddos S, et al. Influence of laser photobiomodulation on collagen IV during skeletal muscle tissue remodeling after injury in rats. *Photomedicine and laser surgery*. 2011;29(1):11-7.

Barbosa VCS. *Fisioterapia nas Disfunções Temporomandibulares*. Brasil: Phorte editora; 2009.

Beck AT, Epstein N, Brown G, Steer RA. An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *Journal of consulting and clinical psychology*. 1988;56(6):893-7.

Bevilaqua-Grossi DL, R.B. ; Napchan, U. ; Grosberg, B. ; Ashina, S. ; Bigal, M.E. Temporomandibular disorders and cutaneous allodynia are associated in individuals with migraine. *Cephalalgia*. 2009:1-8.

Biasotto-Gonzalez DA. *Abordagem interdisciplinar das disfunções temporomandibulares*. . Barueri- Sao Paulo 2005.

Bjordal JM, Coupe C, Chow RT, Tuner J, Ljunggren EA. A systematic review of low level laser therapy with location-specific doses for pain from chronic joint disorders. *The Australian journal of physiotherapy*. 2003;49(2):107-16.

Bjordal JM, Johnson MI, Iversen V, Aimbire F, Lopes-Martins RA. Low-level laser therapy in acute pain: a systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo-controlled trials. *Photomedicine and laser surgery*. 2006;24(2):158-68.

Boever JA. *Functional disturbances of the temporomandibular joint*. Copenhagen: Munksgaard.1981.

Brantingham JW, Cassa TK, Bonnefin D, Pribicevic M, Robb A, Pollard H, et al. Manipulative and multimodal therapy for upper extremity and temporomandibular disorders: a systematic review. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2013;36(3):143-201.

Bricot, Bernard. *Posturologia*. 3 ed. São Paulo: Ícone, 2004.

Burris JL, Evans DR, Carlson CR. Psychological correlates of medical comorbidities in patients with temporomandibular disorders. *Journal of the American Dental Association*. 2010;141(1):22-31.

Capellini VK, Souza GS, Faria CRS. Massage therapy in the management of myogenic TMD: a pilot study. *J Appl Oral Sci.* 2006;14(1):21-6.

Carrasco TG, Mazzetto MO, Mazzetto RG, Mestriner W, Jr. Low intensity laser therapy in temporomandibular disorder: a phase II double-blind study. *Cranio : the journal of craniomandibular practice.* 2008;26(4):274-81.

Carvalho CMdL, J.A.; Neto,F.P.; Cangussu., M.C.; Marques,A.M. C. ; Pinheiro,A. L. B. Wavelength effect in temporomandibular joint pain:a clinical experience. *Lasers Med Sci.* 2010;25:229-32.

Catão, M. H. C. V. et al. Avaliação da eficácia do laser de baixa intensidade no tratamento das disfunções têporomandibular: estudo clínico randomizado. *Rev. EFAC, São Paulo,* v.15, n.6, nov./dec. 2013.

Cavalcanti, R.F., Studart, L.M., Kosminsky, M., Góes, P.S.A. Desenvolvimento da versão multimídia do questionário Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular disorders: Axis II (RDC/TMD) em português. *Rev. odonto ciênc.* 2008;23(4):388-391.

Çetiner S, Kahraman SA, Yucetas S. Evaluation of low-level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders. *Photomedicine and laser surgery.* 2006;24(5):637-41.

Chen J, Huang Z, Ge M, Gao M. Efficacy of low-level laser therapy in the treatment of TMDs: a meta-analysis of 14 randomised controlled trials. *Journal of oral rehabilitation.* 2015;42(4):291-9.

Corazza AV, Jorge J, Kurachi C, Bagnato VS. Photobiomodulation on the angiogenesis of skin wounds in rats using different light sources. *Photomed Lase Surgery.* 2007; 25(2):102-6. PMID:17508845. <http://dx.doi.org/10.1089/pho.2006.2011>

Da Cunha LA, Firoozmand LM, da Silva AP, Camargo SE, Oliveira W. Efficacy of low-level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorder. *International dental journal.* 2008;58(4):213-7.

Da Silva MA, Botelho AL, Turim CV, da Silva AM. Low level laser therapy as an adjunctive technique in the management of temporomandibular disorders. *Cranio: the journal of craniomandibular practice.* 2012;30(4):264-71.

Damante CA, De Micheli G, Miyagi SP, Feist IS, Marques MM. Effect of laser phototherapy on the release of fibroblast growth factors by human gingival fibroblasts. *Lasers Med Sci.* 2009;24(6):885-91.

De Carvalho RR, de Paula Eduardo F, Ramalho KM, Antunes JL, Bezinelli LM, de Magalhaes MH, et al. Effect of laser phototherapy on recurring herpes labialis prevention: an in vivo study. *Lasers Med Sci.* 2010;25(3):397-402.

De Souza TO, Martins MA, Bussadori SK, Fernandes KP, Tanji EY, Mesquita-Ferrari RA, et al. Clinical evaluation of low-level laser treatment for recurring aphthous stomatitis. *Photomedicine and laser surgery.* 2010;28 Suppl 2:S85-8.

Demirkol N, Sari F, Bulbul M, Demirkol M, Simsek I, Usumez A. Effectiveness of occlusal splints and low-level laser therapy on myofascial pain. *Lasers Med Sci.* 2015;30(3):1007-12.

Dias LM, Spinato IL, Vasconcelos TB, Rodrigues DV, Macena RHM, Magalhães CBA, et al. Effects of muscle inhibition technique on relief of masticatory pain in patients with temporomandibular disorders: an experimental study. *Conscientiae Saúde.* 2013 jun;12(2):298-304.

Dickerson SM, Weaver JM, Boyson AN, Thacker JA, Junak AA, Ritzline PD, et al. The effectiveness of exercise therapy for temporomandibular dysfunction: A systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation.* 2016.

Dillenburg CS, Martins MA, Munerato MC, Marques MM, Carrard VC, Sant'Ana Filho M, et al. Efficacy of laser phototherapy in comparison to topical clobetasol for the treatment of oral lichen planus: a randomized controlled trial. *Journal of biomedical optics.* 2014;19(6):068002.

Donnarumma MDCM, C. A.; Ferreira, C.; & Nemr, K. Disfunções temporomandibulares: sinais, sintomas e abordagem multidisciplinar. *Revista CEFAC.* 2010;12(2):788-94.

Dostalova T, Hlinakova P, Kasparova M, Rehacek A, Vavrickova L, Navratil L. Effectiveness of physiotherapy and GaAlAs laser in the management of temporomandibular joint disorders. *Photomedicine and laser surgery.* 2012;30(5):275-80.

Durham J, Wassell RW. Recent Advancements in Temporomandibular Disorders (TMDs). *Reviews in pain*. 2011;5(1):18-25.

Dutton, Mark. *Fisioterapia ortopédica: exame, avaliação e intervenção*. 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2010

Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *Journal of craniomandibular disorders : facial & oral pain*. 1992;6(4):301-55.

Dworkin SF. Temporomandibular disorder (TMD) pain-related disability found related to depression, nonspecific physical symptoms, and pain duration at 3 international sites. *The journal of evidence-based dental practice*. 2011;11(3):143-4.

Dyson M. (2006) Primary, secondary and tertiary effects of phototherapy: a review. *Mechanisms of Low Level Light Therapy*. *Mechanisms for Low-Light Therapy*, edited by Michael R. Hamblin, Ronald W. Waynant, Juanita Anders, *Proceedings of SPIE Vol. 6140* (SPIE, Bellingham, WA, 2006) 6140, 614005-1 — 614005-12.

Eduardo et al., Prevention of recurrent herpes labialis outbreaks through low-intensity laser therapy: a clinical protocol with 3-year follow-up, *Lasers Med. Sci.* 27(5), 1077–1083 (2012).

Egermark I, Carlsson GE, Magnusson T. A 20-year longitudinal study of subjective symptoms of temporomandibular disorders from childhood to adulthood. *Acta odontologica Scandinavica*. 2001;59(1):40-8.

El Hage Y, Politti F, de Sousa DF, Herpich CM, Gloria IP, Gomes CA, et al. Effect of mandibular mobilization on electromyographic signals in muscles of mastication and static balance in individuals with temporomandibular disorder: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2013;14:316.

El-Warrak AO, Ferrer GA, Lanthier T, Loureiro Silva B, El-Warrak LO. Temporomandibular joint condylectomy and its effect over occlusion in cats: cadaveric study. *The Journal of small animal practice*. 2011;52(3):158-62.

Emshoff R, Bosch R, Pumpel E, Schoning H, Strobl H. Low-level laser therapy for treatment of temporomandibular joint pain: a double-blind and placebo-controlled trial. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 2008;105(4):452-6.

Fernandes, K. P. et al., Effect of photobiomodulation on expression of IL-1beta in skeletal muscle following acute injury, *Lasers Med. Sci.* 28 (3), 1043–1046 (2013).

Ferreira KDM, Guimarães, J. P., Batista, C. H. T., Ferraz Júnior, A. M. L., & Ferreira, L. A. Fatores psicológicos relacionados à sintomatologia crônica das desordens temporomandibulares - revisão de literatura. *Revista Faculdade de Odontologia*. 2009;14(3):262-7.

Ferreira LA, de Oliveira RG, Guimaraes JP, Carvalho AC, De Paula MV. Laser acupuncture in patients with temporomandibular dysfunction: a randomized controlled trial. *Lasers Med Sci*. 2013;28(6):1549-58.

Fikackova H, Dostalova T, Navratil L, Klaschka J. Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular joint disorders: a placebo-controlled study. *Photomedicine and laser surgery*. 2007;25(4):297-303.

Fikackova H, Dostalova T, Vosicka R, Peterova V, Navratil L, Lesak J. Arthralgia of the temporomandibular joint and low-level laser therapy. *Photomedicine and laser surgery*. 2006;24(4):522-7.

Forney and T. Mauro, Using lasers in diabetic wound healing, *Diabetes Technol. Ther.* 1(2), 189–192 (1999).

Freitas DGP, I.C.O., Vantin, N.; Meinrath, N.C.M.; Carvalho, N.A.A. . The effects of myofascial trigger points, joint mobilization and cervical stabilization exercise in a patient with temporomandibular joint dysfunction: a case study. *Fisioter Mov, Curitiba*,. 2011;24(1):33-8.

Freitas PM, Navarro RS, Barros JA, de Paula Eduardo C. The use of Er:YAG laser for cavity preparation: an SEM evaluation. *Microscopy research and technique*. 2007;70(9):803-8.

Friedman MH, Weisberg J, Agus B. Diagnosis and treatment of inflammation of the temporomandibular joint. *Seminars in arthritis and rheumatism*. 1982;12(1):44-51.

Furto ES, Cleland JA, Whitman JM, Olson KA. Manual physical therapy interventions and exercise for patients with temporomandibular disorders. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*. 2006;24(4):283-91.

Gao and D. Xing, Molecular mechanisms of cell proliferation induced by low power laser irradiation, *J. Biomed. Sci.* 16(1), 1–16 (2009).

Genovese O.G, MD, Maturo P, Docimo R. Pulp capping: advantages of using laser technology. *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2007;8(2):89-95.

Gomes CAF, Hage YE, Amaral AP, Politti F, Biasotto- Gonzalez DA. Effects of massage therapy and occlusal splint therapy on electromyographic activity and the intensity of signs and symptoms in individuals with temporomandibular disorder and sleep bruxism: a randomized clinical trial. *Chiropr Man Therap*. 2014 Dec;22(1):43.

Greenmann PE. Myofascial release and functional techniques. Tape 4, Cervical spine and CT junction [Videotape]. *Principles of manual medicine (part 2)*:. BALTIMORE: Williams & Wilkins.; 1996.

Gosling, AP. Physical therapy action mechanisms and effects on pain management. *Rev Dor. São Paulo*, 2013 jan-mar;13(1):65-70.

Herpich CM, Amaral AP, Leal-Junior EC, Tosato Jde P, Gomes CA, Arruda EE, et al. Analysis of laser therapy and assessment methods in the rehabilitation of temporomandibular disorder: a systematic review of the literature. *Journal of physical therapy science*. 2015;27(1):295-301.

Hopkins JT, McLoda TA, Seegmiller JG, David Baxter G. Low-Level Laser Therapy Facilitates Superficial Wound Healing in Humans: A Triple-Blind, Sham-Controlled Study. *Journal of athletic training*. 2004;39(3):223-9.

Huang YF, Lin JC, Yang HW, Lee YH, Yu CH. Clinical effectiveness of laser acupuncture in the treatment of temporomandibular joint disorder. *Journal of the Formosan Medical Association = Taiwan yi zhi*. 2014;113(8):535-9.

Ingawale S, Goswami T. Temporomandibular joint: disorders, treatments, and biomechanics. *Annals of biomedical engineering*. 2009;37(5):976-96.

Kalamir A, Pollard H, Vitello AL, Bonello R. Manual therapy for temporomandibular disorders: a review of literature. *J Bodyw Mov Ther.* 2007;11(1):84-90.

Kalamir A, Pollard H, Vitiello A, Bonello R. Intra-oral myofascial therapy for chronic myogenous temporomandibular disorders: a randomized, controlled pilot study. *The Journal of manual & manipulative therapy.* 2010;18(3):139-46.

Karu TI, Ryabykh TP, Fedoseyeva GE, Puchkova NI. Helium-neon laser-induced respiratory burst of phagocytic cells. *Lasers in surgery and medicine.* 1989;9(6):585-8.

Kato MT, Kogawa EM, Santos CN, Conti PC. TENS and low-level laser therapy in the management of temporomandibular disorders. *J Appl Oral Sci.* 2006;14(2):130-5.

Kogawa EM, Kato MT, Santos CN, Conti PC. Evaluation of the efficacy of low-level laser therapy (LLLT) and the microelectric neurostimulation (MENS) in the treatment of myogenic temporomandibular disorders: a randomized clinical trial. *J Appl Oral Sci.* 2005;13(3):280-5.

Kosminsky M, Lucena LBS, Siqueira JTT, Pereira Jr FJ, Góes PSA. Adaptação cultural do questionário research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: Axis II para o português. *J Bras Clin Odontol Integr.* 2004;8(43):51-61.

La Touche R, Fernandez-de-las-Penas C, Fernandez-Carnero J, Escalante K, Angulo-Diaz-Parreno S, Paris-Aleman A, et al. The effects of manual therapy and exercise directed at the cervical spine on pain and pressure pain sensitivity in patients with myofascial temporomandibular disorders. *Journal of oral rehabilitation.* 2009;36(9):644-52.

Labbe RF, Skogerboe KJ, Davis HA, Rettmer RL. Laser photobioactivation mechanisms: in vitro studies using ascorbic acid uptake and hydroxyproline formation as biochemical markers of irradiation response. *Lasers in surgery and medicine.* 1990;10(2):201-7.

Almeida-Lopes , Rigau J, Zângaro RA, Guidugli-Neto J, Jaeger MM. Comparison of the low level laser therapy effects on cultured human gingival fibroblasts proliferation using different irradiance and same fluence. *Lasers Surg Med.* 2001;29(2):179-84.

Lee WY, Okeson JP, Lindroth J. The relationship between forward head posture and temporomandibular disorders. *Journal of orofacial pain.* 1995;9(2):161-7.

Lewis C, Khan A, Souvlis T, Sterling M. A randomised controlled study examining the short-term effects of Strain-Counterstrain treatment on quantitative sensory measures at digitally tender points in the low back. *Manual therapy*. 2010;15(6):536-41.

Lim JY, Cho JY, Paik YH, Chang YS, Kim HG. Diagnostic application of serum proteomic patterns in gastric cancer patients by ProteinChip surface-enhanced laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry. *The International journal of biological markers*. 2007;22(4):281-6.

Lins RD, Dantas EM, Lucena KC, Catao MH, Granville-Garcia AF, Carvalho Neto LG. Biostimulation effects of low-power laser in the repair process. *Anais brasileiros de dermatologia*. 2010;85(6):849-55.

Santos, Lúcia de Fátima da Silva ;Pereira, Mayane Carneiro Alves. The effectiveness of manual therapy in the treatment of temporomandibular disorders (TMD): a review of the literature. *Rev. Atenção a Saúde*, Vol 14, No 49 (2016)

Lyons MF. Current practice in the management of temporomandibular disorders. *Dental update*. 2008;35(5):314-6, 8.

De-Pedro-Herráez, M et al. Myogenic Temporomandibular Disorders: Clinical Systemic Comorbidities in a Female Population Sample *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 21 (6), e784-e792. 2016 Oct 01.

Maia MLB, L.R.; Quintans, J.S.; Ribeiro, M.A.; Maia, L.G.; Conti, P.C. Effect of low-level laser therapy on pain levels in patients with temporomandibular. *J Appl Oral Sci*. 2012;20(6):594-602.

Marques et al., Effect of low-power laser irradiation on protein synthesis and ultrastructure of human gingival fibroblasts, *Lasers Surg Med*. 34(3), 260–265 (2004).

Martins et al., Association of laser phototherapy with PRP improves healing of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws in cancer patients: a preliminary study, *Oral Oncol*. 48(1), 79–84 (2012).

Matic M, Lazetic B, Poljacki M, Duran V, Ivkov-Simic M. [Low level laser irradiation and its effect on repair processes in the skin]. *Medicinski preglod*. 2003;56(3-4):137-41.

Mazzetto MO, Hotta TH, Pizzo RC. Measurements of jaw movements and TMJ pain intensity in patients treated with GaAIA's laser. *Brazilian dental journal*. 2010;21(4):356-60.

Medlicott MS, Harris SR. A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy, relaxation training, and biofeedback in the management of temporomandibular disorder. *Physical therapy*. 2006;86(7):955-73.

Melis M, Di Giosia M, Zawawi KH. Low level laser therapy for the treatment of temporomandibular disorders: a systematic review of the literature. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*. 2012;30(4):304-12.

Miernik M, Wieckiewicz M, Paradowska A, Wieckiewicz W. Massage therapy in myofascial TMD pain management. *Advances in clinical and experimental medicine : official organ Wroclaw Medical University*. 2012;21(5):681-5.

Migliorati C, Hewson I, Lalla RV, Antunes HS, Estilo CL, Hodgson B, et al. Systematic review of laser and other light therapy for the management of oral mucositis in cancer patients. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*. 2013;21(1):333-41.

Moreira et al., Effect of laser phototherapy on wound healing following cerebral ischemia by cryogenic injury, *J. Photochem. Photobiol. B*. 105(3), 207–215 (2011).

Moreira et al., Effect of phototherapy with low intensity laser on local and systemic immunomodulation following focal brain damage in rat, *J. Photochem. Photobiol. B*. 97(3), 145–151 (2009).

Morimoto Y, Arai T, Kikuchi M, Nakajima S, Nakamura H. Effect of low-intensity argon laser irradiation on mitochondrial respiration. *Lasers in surgery and medicine*. 1994;15(2):191-9.

Murphy MK, MacBarb RF, Wong ME, et al; Temporomandibular disorders: a review of etiology, clinical management, and tissue engineering strategies. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013 Nov-Dec;28(6):e393-414. doi: 10.11607/jomi.te20.

Nicolakis P, Erdogmus B, Kopf A, Ebenbichler G, Kollmitzer J, Piehslinger E, et al. Effectiveness of exercise therapy in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *Journal of oral rehabilitation*. 2001;28(12):1158-64.

Nicolakis P, Erdogmus CB, Kollmitzer J, Kersch-Schindl K, Sengstbratl M, Nuhr M, et al. Long-term outcome after treatment of temporomandibular joint osteoarthritis with exercise and manual therapy. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*. 2002;20(1):23-7.

Nunez SC, Garcez AS, Suzuki SS, Ribeiro MS. Management of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through low-level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation. *Photomedicine and laser surgery*. 2006;24(1):45-9.

Okeson JP. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. 4. ed. São Paulo: Artes Médicas; 2000.

Olivi G, Genovese MD, Maturo P, Docimo R. Pulp capping: advantages of using laser technology. *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry*. 2007;8(2):89-95.

Ortiz, M. C. S.; Carrinho, P. M.; Cantos, A. A. S; Gonçalves, R. C; Parizzoto, N. A. Laser de baixa intensidade: princípios e generalidades - Parte 1. *Fisioterapia Brasil*, v. 2, n. 1, p. 221-240, 2001.

Öz SDG-R, Bilge DDS, PhD*; Saruhanoglu, Alp DDS, PhD†; Tuncer, Erman Bülent DDS, PhD*. Management of Myofascial Pain: Low-Level Laser Therapy Versus Occlusal Splints. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2010;21(6):1722-8.

Packer AC, Pires PF, Dibai-Filho AV, Rodrigues-Bigaton D. Effect of upper thoracic manipulation on mouth opening and electromyographic activity of masticatory muscles in women with temporomandibular disorder: a randomized clinical trial. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2015;38(4):253-61.

Panhoca VH, Lizarelli Rde F, Nunez SC, Pizzo RC, Grecco C, Paolillo FR, et al. Comparative clinical study of light analgesic effect on temporomandibular disorder (TMD) using red and infrared led therapy. *Lasers Med Sci*. 2015;30(2):815-22.

Pavesi VC, Martins MA, Seneda LM, Massumoto C, Fernandes KP, Bussadori SK, et al. Rehabilitation of exacerbated case of oral mucositis associated with renal failure following bone marrow transplantation. *Indian journal of dental research : official publication of Indian Society for Dental Research*. 2009;20(3):365-9.

Pelliccioli et al., Laser phototherapy accelerates oral keratinocyte migration through the modulation of the PI3K signaling pathway, *J. Biomed. Opt.* 19(2), 028002 (2014).

Peplow, P. V. ; Chung, T. Y. and Baxter, G. D. , Laser photobiomodulation of wound healing: a review of experimental studies in mouse and rat animal models, *Photomed. Laser Surg.* 28(3), 291–325 (2010).

Pereira A.N.; Eduardo C.P.; Matson E, Marques M.M. Effect of low-power laser irradiation on cell growth and procollagen synthesis of cultured fibroblasts. *Lasers Surg Med* 2002;31:263-267.

Pertille A, Macedo AB, Dibai Filho AV, Rego EM, Arrais LD, Negri JR, et al. Immediate effects of bilateral grade III mobilization of the talocrural joint on the balance of elderly women. *Journal of manipulative and physiological therapeutics.* 2012;35(7):549-55.

Pierson MJ. Changes in temporomandibular joint dysfunction symptoms following massage therapy: a case report. *International journal of therapeutic massage & bodywork.* 2011;4(4):37-47.

Pierson MJ. Changes in temporomandibular joint dysfunction symptoms following massage therapy: a case report. *International journal of therapeutic massage & bodywork.* 2011;4(4):37-47.

Pinheiro AL, Cavalcanti ET, Pinheiro TI, Alves MJ, Manzi CT. Low-level laser therapy in the management of disorders of the maxillofacial region. *Journal of clinical laser medicine & surgery.* 1997;15(4):181-3.

Piper S, Shearer HM, Cote P, Wong JJ, Yu H, Varatharajan S, et al. The effectiveness of soft-tissue therapy for the management of musculoskeletal disorders and injuries of the upper and lower extremities: A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury management (OPTIMa) collaboration. *Manual therapy.* 2016;21:18-34.

Prasad SR, Kumar NR, Shruthi HR, Kalavathi SD. Temporomandibular pain. *Journal of oral and maxillofacial pathology : JOMFP.* 2016;20(2):272-5.

Lopes , Rubia Garcia ; Godoy ,Camila H. L. de ; Motta ,Lara Jansiski ; Biasotto-Gonzalez ,Daniela Aparecida ; Fernandes , Kristianne Porta Santos , Giannasi , Lilian,Ferrari; Mesquita, Raquel Agnelli ; Bussadori, Sandra Kalil . Evaluation of the association

between temporomandibular disorder and vertical dimension of occlusion in children and adolescents aged seven to 12 years. Rev. CEFAC vol.16 no.3 São Paulo May/June 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620143213>

Ribeiro MA, Albuquerque RL, Jr., Ramalho LM, Pinheiro AL, Bonjardim LR, Da Cunha SS. Immunohistochemical assessment of myofibroblasts and lymphoid cells during wound healing in rats subjected to laser photobiomodulation at 660 nm. *Photomedicine and laser surgery*. 2009;27(1):49-55.

Rodrigues JHM, M.;M.; Biasotto-Gonzalez, D.A.; Moreira, M.S.N.A.M.; Bussadori, S.K.; Mesquita-Ferrari, R.A., Martins, M.D. Evaluation of pain, jaw movements, and psychosocial factors in elderly individuals with temporomandibular disorder under laser phototherapy. *Lasers Med Sci*. 2015.

Sakurai, M. Yamaguchi, and Y. Abiko, Inhibitory effect of low-level laser irradiation on LPS-stimulated prostaglandin E2 production and cyclooxygenase-2 in human gingival fibroblasts, *Eur. J. Oral Sci.*108(1), 29–34 (2000).

Salmos-Brito JA, de Menezes RF, Teixeira CE, Gonzaga RK, Rodrigues BH, Braz R, et al. Evaluation of low-level laser therapy in patients with acute and chronic temporomandibular disorders. *Lasers Med Sci*. 2013;28(1):57-64.

Scarpelli PB. Análise do comportamento de dor em disfunção temporomandibular [Unpublished master's thesis]. In press 2007.

Schindl A, Merwald H, Schindl L, Kaun C, Wojta J. Direct stimulatory effect of low-intensity 670 nm laser irradiation on human endothelial cell proliferation. *The British journal of dermatology*. 2003;148(2):334-6.

Schindl A, Neumann R. Low-intensity laser therapy is an effective treatment for recurrent herpes simplex infection. Results from a randomized double-blind placebo-controlled study. *The Journal of investigative dermatology*. 1999;113(2):221-3.

Schmida A, Brunnerb F, Wrightc A, et al. Paradigm shift in manual therapy? Evidence for a central nervous system component in the response to passive cervical joint mobilisation. *Man Ther* 2008;13(5):387-96.

Schubert MM, Eduardo FP, Guthrie KA, Franquin JC, Bensadoun RJ, Migliorati CA, et al. A phase III randomized double-blind placebo-controlled clinical trial to determine the efficacy of low level laser therapy for the prevention of oral mucositis in patients undergoing hematopoietic cell transplantation. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*. 2007;15(10):1145-54.

Simons DG. Understanding effective treatments of myofascial trigger points. *J Bodyw Mov Ther*. 2002(6):81-8.

Simons, D.G. Clinical and etiological update of myofascial pain from trigger points. *Journal of Musculoskeletal Pain*. 1996;4:93–121.

Siqueira J, & Teixeira, M. *Dor orofacial: diagnóstico, terapêutica e qualidade de vida*. Curitiba: Editora Maio; 2001.

Snyder-Mackler L, Barry AJ, Perkins AI, Soucek MD. Effects of helium-neon laser irradiation on skin resistance and pain in patients with trigger points in the neck or back. *Physical therapy*. 1989;69(5):336-41.

Suvinen TI, Reade PC, Kempainen P, Kononen M, Dworkin SF. Review of aetiological concepts of temporomandibular pain disorders: towards a biopsychosocial model for integration of physical disorder factors with psychological and psychosocial illness impact factors. *European journal of pain*. 2005;9(6):613-33.

Svensson P. Orofacial musculoskeletal pain. In: Giamberardino MA. *Pain 2002 – Na updated review*. Refresher course syllabus. Seattle: IASP Press; 2002. p. 447-66.

Tenreiro MDS, R. *Terapia Manual nas Disfunções da ATM*. Rio de Janeiro: Rubio Editora; 2011.

Thilander B, Rubio G, Pena L, de Mayorga C. Prevalence of temporomandibular dysfunction and its association with malocclusion in children and adolescents: an epidemiologic study related to specified stages of dental development. *The Angle orthodontist*. 2002;72(2):146-54.

Thongprasom et al., Relative efficacy of fluocinolone acetonide compared with triamcinolone acetonide in treatment of oral lichen planus. *J. Oral Pathol. Med*. 21(10), 456–458 (1992).

Thongprasom K, Dhanuthai K. Steroids in the treatment of lichen planus: a review. *Journal of oral science*. 2008;50(4):377-85.

Threlkeld AJ. The effects of manual therapy on connective tissue. *Physical therapy*. 1992;72(12):893-902.

Tosato JP, Gonzalez DAB, Caria PHF. Efeito da massoterapia e da estimulação elétrica nervosa transcutânea na dor e atividade eletromiográfica de pacientes com disfunção temporomandibular. *Fisioter Pesqui*. 2007 maio/ ago;14(2):21-6.

Veçoso, M. C. *Laser em fisioterapia*. São Paulo: Louvosie, 1993.

Venezian GC, da Silva MA, Mazzetto RG, Mazzetto MO. Low level laser effects on pain to palpation and electromyographic activity in TMD patients: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*. 2010;28(2):84-91.

Wagner VP, Meurer L, Martins MA, Danilevicz CK, Magnusson AS, Marques MM, et al. Influence of different energy densities of laser phototherapy on oral wound healing. *Journal of biomedical optics*. 2013;18(12):128002.

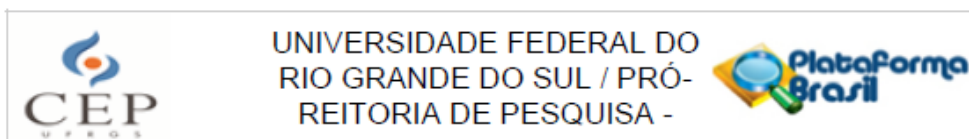
Weisberg J, Friedman MH. Displaced disc preventing mandibular condyle translation: mobilization technique. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 1981;3(2):62-6.

Wieckiewicz M, et al (2015). Reported concepts for the treatment modalities and pain management of temporomandibular disorders. *J Headache Pain*, 16:106. doi: 10.1186/s10194-015-0586-5

Zarb, G. A., and Speck, J. E. (1979). The treatment of mandibular dysfunction. In Zarb, G. A., and Carlsson, G. E. (eds.), *Temporomandibular Joint. Function and Dysfunction*, Munksgaard, Copenhagen, pp. 373–396.

Zhang S, Yap AU, Toh WS. Stem Cells for Temporomandibular Joint Repair and Regeneration. *Stem cell reviews*. 2015;11(5):728-42.

ANEXO I



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTUDO CLÍNICO RANDOMIZADO PARA COMPARAR O EFEITO DA FOTBIOMODULAÇÃO LASER E DO USO DE TERAPIA MANUAL NO TRATAMENTO DE DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR MISTA

Pesquisador: Manoela Domingues Martins

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 52651416.1.0000.5347

Instituição Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.541.360

Apresentação do Projeto:

A disfunção temporo-mandibular (DTM) tem origem multifatorial, caracteriza-se principalmente por um desequilíbrio de estruturas anatômicas da face e apresenta um tratamento complexo e variado. A terapia manual, que inclui a manipulação tecidual da articulação, é um recurso fisioterapêutico muito utilizado no tratamento da DTM. Mais recentemente, a aplicação de laser de baixa potência tem sido utilizada como uma alternativa para o tratamento conservador da DTM devido aos seus efeitos fotobiomoduladores.

O objetivo do projeto é comparar a efetividade da fotobiomodulação laser (FBL) com a terapia manual e a associação de ambas no tratamento da DTM mista.

Após cálculo amostral, serão selecionados 30 pacientes adultos, acima dos 21 anos, portadores de DTM em atendimento nas Clínicas da Faculdade de Odontologia da UFRGS.

Os pacientes serão alocados randomicamente em três grupos (grupo laser (FBL), grupo terapia manual (1) e grupo terapia combinada (TC). No Grupo FBL serão realizadas 3 aplicações de laser

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 1.541.360

por semana durante 4 semanas consecutivas. Para o Grupo Terapia Manual, serão realizadas 3 sessões por semana, 4 semanas

consecutivas, enquanto o Grupo Terapia Combinada: será submetido à aplicação de laser e logo após a terapia manual, 3 x por semana durante 4 semanas consecutivas. Todos os pacientes serão avaliados no dia 0, 7, 14, 21 e 30 dias de tratamento totalizando 5 consultas de avaliação durante o módulo de tratamento. Procedimentos: Análise da dor, Avaliação de limitação de movimentos mandibulares, Análise do reflexo psicossocial, Análise da ansiedade.

A identidade de todos os indivíduos será preservada em todas as etapas da pesquisa. Todas as informações coletadas dos pacientes serão transcritas para um banco de dados substituindo o nome dos indivíduos pelo número de registro da ficha de avaliação. Após o estudo os pacientes que, por ventura, apresentarem dor ou processo inflamatório devido às técnicas aplicadas, serão tratados com medidas analgésicas para alívio dos sintomas.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo do projeto é comparar a efetividade da fotobiomodulação laser (FBL) com a terapia manual e a associação de ambas no tratamento da DTM mista.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos estão relacionados a possíveis desconfortos durante a anamnese, desconforto durante a manipulação da articulação e à não resolução e/ou aumento das dores inerentes a condição clínica inicial dos indivíduos. Como benefício direto, os pacientes receberão o tratamento com melhor desempenho no estudo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante para o campo de atuação dos profissionais. Referencial teórico adequado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os pesquisadores atenderam as solicitação do CEP. Destaca-se:

- o TCLE foi remodelado e dispõe de informações claras e em linguagem acessível. Foi adicionado

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha CEP: 90.040-060
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etica@proresea.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 1.541.360

quais são os principais riscos (desconforto) e como serão minimizados (analgésico);

- os pesquisadores irão ressarcir os participantes pelo deslocamento;
- será disponibilizado aos pacientes o tratamento que apresentar melhor desempenho, bem como serão disponibilizados tratamentos analgésicos se necessário;
- em caso de nenhum dos tratamentos propostos apresentar resultado, os pacientes serão reavaliados e encaminhados para outras terapias;
- Em relação ao questionamento a respeito da falta de um controle (grupo com uso de placa estabilizadora), os pesquisadores argumentam que o grupo de estudo é de DTM mista (origem mio gênica e articular) e o tratamento convencional seria limitado (apenas mio gênico)

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Os pesquisadores atenderam as demandas de maneira satisfatória.

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_646144.pdf	01/04/2016 08:23:12		Aceito
Outros	novotcle.pdf	01/04/2016 08:22:56	Manoela Domingues Martins	Aceito
Outros	RESPOSTAPENDENCIASCEP.docx	01/04/2016 08:22:04	Manoela Domingues Martins	Aceito
Outros	novoprojeto.doc	01/04/2016 08:21:37	Manoela Domingues Martins	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEProjetofernanda.docx	21/01/2016 23:42:41	Manoela Domingues Martins	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetofernanda.doc	21/01/2016 23:40:22	Manoela Domingues Martins	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracaoHospitalodontologico.pdf	21/01/2016 23:32:59	Manoela Domingues Martins	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	21/01/2016 23:32:21	Manoela Domingues Martins	Aceito

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO GRANDE DO SUL / PRÓ-
REITORIA DE PESQUISA -



Continuação do Parecer: 1.541.360

Outros	compesqferprojeto.docx	12/01/2016 12:31:04	Manoela Domingues Martins	Aceito
--------	------------------------	------------------------	------------------------------	--------

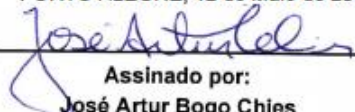
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 12 de Maio de 2016


Assinado por:
José Artur Bogo Chies
(Coordenador)

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha CEP: 90.040-060
UF: RS Município: PORTO ALEGRE