UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

Carolina Almeida Rodrigues

***Efeitos do Laser de Baixa Intensidade em Mulheres com Disfunção
Temporomandibular: Estudo clínico duplo-cego e randomizado.***

Ribeirão Preto
2017

CAROLINA ALMEIDA RODRIGUES

***Efeitos do Laser de Baixa Intensidade em Mulheres com Disfunção
Temporomandibular: Estudo clínico duplo-cego e randomizado.***

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Doutora em Ciências.

Área de concentração: Odontologia Restauradora - Dentística

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Oliveira Mazzetto

Ribeirão Preto

2017

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que seja citada a fonte.

Catálogo da Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto

Rodrigues, Carolina Almeida.

Efeito do Laser de Baixa Intensidade em Mulheres com Disfunção Temporomandibular: Estudo clínico duplo-cego e randomizado. Carolina Almeida Rodrigues; orientador Prof. Dr. Marcelo Oliveira Mazzetto. Ribeirão Preto, 2017.

167f. : il.; 30cm

Tese de doutorado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto / USP. Área de concentração: Odontologia Restauradora – Opção: Dentística.

1. Síndrome da Disfunção da Articulação Temporomandibular;
2. Terapia com Luz de Baixa Intensidade; 3. Dor crônica; 4. Eletromiografia;
5. Limiar sensorial; 6. Medição da dor

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: RODRIGUES, Carolina Almeida

Título: Efeito do Laser de Baixa Intensidade em Mulheres com Disfunção Temporomandibular: Estudo clínico duplo-cego e randomizado.

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Doutora em Ciências.

Aprovada em: _____ / _____ / _____

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a) _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a) _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a) _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a) _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a) _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Este trabalho foi realizado nas dependências clínicas do Serviço de Oclusão e Disfunção Temporomandibular da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Dedicatória

A **Deus**, autor do meu destino. Que me possibilitou chegar a este momento. Por sempre me guiar aos melhores caminhos.

Aos meus pais, **Julio** e **Hortência**, pelo amor incondicional e apoio constante em todos os momentos da minha vida. Vocês sonharam o meu sonho e não mediram esforços para que ele se realizasse. Qualquer agradecimento é insuficiente. Obrigada por serem exatamente como são. Obrigada pelo amor, renúncia e dedicação. Amo muito vocês!

E principalmente, dedico ao meu avô **Moacyr**. Sei que onde quer que você esteja, seus olhos estão marejados e aquele sorriso cheio de orgulho está presente entre os lábios. Obrigada por sempre me incentivar nos estudos, pelo apoio que sempre encontrei em suas palavras e em seu abraço caloroso. Saudade eterna!

Agradecimentos Especiais

Sempre soube que na vida nada somos quando estamos sozinhos. E Deus sempre se encarregou de colocar pessoas de bom coração na minha jornada, aos quais eu jamais poderia deixar de agradecer.

À **Beatriz**, minha irmã, minha metade. Em você sempre encontrei o apoio e incentivo que precisei. Obrigada por lutar sempre ao meu lado, pela minha felicidade. Agradeço a Deus por você existir na minha vida.

Ao **Rodrigo**, meu companheiro, que me acolheu em todos os momentos de angústias e incertezas ao longo desse período. Obrigada por me acalmar quando mais precisei e me incentivar na busca pelos meus sonhos.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Marcelo Oliveira Mazzetto**, o meu muito obrigado pelo constante apoio, pela atenção dedicada, e principalmente pelo carinho e amizade. Sua contribuição foi fundamental para o meu crescimento científico e intelectual. Minha eterna admiração e amizade.

Minha imensa gratidão às **voluntárias deste estudo**. Sem elas esse trabalho jamais sairia do papel.

Agradecimentos

À **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto**, representada pela Professora Doutora Léa Assed Bezerra da Silva Diretor e pelo Vice-Diretor Prof. Dr. Arthur Belém Novaes Júnior.

À **Coordenação Geral da Pós-Graduação** da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP, na pessoa do Prof. Dr. Manoel Damião de Sousa Neto.

À **Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora** da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP, na pessoa do Prof. Dr. Manoel Damião de Sousa Neto.

Aos demais **professores do Departamento de Odontologia Restauradora**. Em especial ao *Prof. Dr. César Bataglioni*, que sempre esteve disposto a ajudar e com quem aprendi muito na atuação clínica; Ao *Prof. Dr. Marco Antônio Moreira Rodrigues da Silva* pelas boas conversas e palavras de amizade ao longo destes anos; À *Profa. Dra. Regina Guenka Palma Dibb*, a qual tenho enorme admiração e carinho, sempre dedicada em me ensinar e ajudar na área da Dentística.

Ao Prof. Dr. **João Ademir de Oliveira**, professor do Departamento de Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – campus de Jaboticabal, ser humano de bondade incrível, me ajudando com toda a análise estatística deste trabalho.

A todos os **funcionários da FORP** que tive o prazer de conviver, pela amizade e disposição em sempre me ajudar.

Aos **funcionários do Departamento de Odontologia Restauradora**, obrigada pelo carinho a mim dedicado. Meu agradecimento em especial ao *Carlos Feitosa*, sempre tão disposto em me ajudar e a minha querida amiga *Juliana Faraoni*, minha ponte para a Dentística, obrigada por todo incentivo e ajuda. Agradeço também, à *Melissa e Laís* pela convivência, carinho e ajuda no andamento e conclusão deste estudo.

Aos meus **amigos** e **amigas** que ingressaram comigo nessa etapa, em especial, à *Julia Sanches, Ana Barbara Loiola e Flávia Rodrigues*. Obrigada por tornarem tudo mais fácil, pela ajuda e apoio constante.

Aos meus familiares, em especial às minhas avós **Maria Léa** e **Maria Divina** e meu avô **Donaldo**, que sempre me acolheram com tanto amor.

Aos **professores do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos**, agora colegas de trabalho, e que foram responsáveis pela minha formação profissional.

À **CAPES** pela concessão de bolsa de estudo e auxílio financeiro que permitiu a realização deste trabalho, maior dedicação ao curso de pós-graduação e a possibilidade da realização de mais um dos meus objetivos.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, seja pela ajuda constante ou por uma palavra de amizade.

“Talvez não tenhamos conseguido fazer o melhor, mas lutamos para que o melhor fosse feito! ”

Martín Luther King

Resumo

RESUMO

RODRIGUES CA. **Efeito do Laser de Baixa Intensidade em Mulheres com Disfunção Temporomandibular**. 2017 167p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.

Funções vitais importantes são desempenhadas pelo sistema estomatognático e alterações no equilíbrio que ultrapassem a tolerância fisiológica do sujeito podem gerar um colapso, levando a um distúrbio funcional, conhecido como Desordem Temporomandibular (DTM). A principal característica e o principal motivo pela busca ao tratamento é o sintoma doloroso que afeta negativamente a qualidade de vida do sujeito. O Laser de Baixa Intensidade (LBI) consiste em uma modalidade terapêutica conservadora na redução da dor, porém protocolos eficazes e seus efeitos ainda são controversos na literatura. O objetivo deste estudo foi analisar o efeito do LBI na redução da intensidade e sensibilidade à dor entre as sessões de LBI e durante teste funcional específico, e avaliar o comportamento eletromiográfico antes e após tratamento. Para tal, 30 mulheres sem sinais e sintomas de DTM foram selecionadas para compor o grupo controle e 59 mulheres diagnosticadas com DTM dolorosa, por meio do Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD), passaram por processo de randomização baseado na severidade da DTM que foi obtida através do Índice Temporomandibular, foram designadas aos grupos laser ativo (n=30) e placebo (n=29). Todas as voluntárias passaram inicialmente por um protocolo de avaliação de eletromiografia (EMG), eletrovibratografia (EVG), avaliação de limiar de dor à pressão (LDP) e intensidade de dor (EVA) durante teste funcional específico, além da mensuração de abertura bucal. Para os grupos de tratamento, essas análises foram repetidas após o término do tratamento e com 30 dias de preservação. O tratamento foi realizado com equipamento contendo uma ponta de laser ativo e uma placebo (GaAlAs – 780nm) sob protocolos diferentes para ATM (60mW/50segundos – 75J/cm²) e para Masseter e Temporal (60mW/20segundos – 30J/cm²). Em 8 sessões (2 por semana). Os resultados foram submetidos a análise de variância, posteriormente foi empregado o teste de comparação múltipla de Tukey (nível de significância adotado – 5%). Para as análises foi utilizado o procedimento General Linear Models (GLM) do programa computacional ISAS (SAS 9.1, SAS Institute, Cary. NC, USA). Os resultados obtidos mostraram que o LBI ativo e placebo foram capazes de gerar alterações apenas nas variáveis relacionadas diretamente à dor, como a intensidade de dor avaliada entre as sessões, na qual, ambos os grupos apresentaram melhora significativa a partir da segunda sessão de tratamento. Além disso, houve melhora da sensibilidade à dor e da intensidade durante o exercício funcional da mastigação após o tratamento para os dois grupos, porém o grupo laser apresentou maior efetividade na redução destas variáveis. Pode-se concluir que o tratamento com LBI é eficaz para melhora da dor e a diferença entre o tratamento laser ativo e placebo ocorreu apenas nas variáveis de dor mensuradas durante um exercício funcional.

Palavras-chave: Síndrome da Disfunção da Articulação Temporomandibular; Terapia com Luz de Baixa Intensidade; Dor crônica; Eletromiografia; Limiar sensorial; Medição da dor

Abstract

ABSTRACT

RODRIGUES CA. **Low-level Laser Therapy Effect in Women with Temporomandibular Disorders**. 2017 167p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.

Important vital functions are performed by the stomatognathic system and changes in balance that exceed the physiological tolerance of the subject can lead to a collapse, leading to a functional disorder known as Temporomandibular Disorder (TMD). The main characteristic and the main reason for the search for treatment is the painful symptom that negatively affects the quality of life of the subject. The Low-level Laser Therapy (LLLT) consists of a conservative therapeutic modality in the reduction of pain, but effective protocols and their effects are still controversial in the literature. The aim of this study was to analyze the effect of LLLT in reducing the intensity and pain sensitivity between sessions of LLLT and during specific functional test, and evaluate the electromyographic behavior before and after treatment. To this end, 30 women with no signs and symptoms of TMD were selected to the control group and 59 women diagnosed with painful TMD, through the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC / TMD) underwent randomization process based on severity DTM was obtained by temporomandibular index were assigned to the active laser groups (n = 30) and placebo (n = 29). All volunteers initially underwent electromyography (EMG), electrovibratography (EVG), pressure pain threshold (LDP) and pain intensity (VAS) evaluation during specific functional tests, in addition to the measurement of mouth opening. For treatment groups, these analyzes were repeated after the end of treatment and 30 days of follow up. The treatment was performed with equipment containing an active laser tip and a placebo (GaAlAs - 780nm) under different protocols for ATM (60mW / 50 seconds - 75J / cm²) and for Masseter and Temporal (60mW / 20 seconds - 30J / cm²). In 8 sessions (2 per week). The results were submitted to analysis of variance was later used the multiple comparison test of Tukey (significance level - 5%). For the analysis, the General Linear Models (GLM) procedure of the SAS software (SAS 9.1, SAS Institute, Cary, NC, USA) was used. The results showed that the active LLLT and placebo were able to generate only changes in the variables directly related to pain, such as pain intensity measured between sessions, in which both groups showed significant improvement from the second treatment session. In addition, there was improvement in pain sensitivity and intensity during the functional mastication exercise after treatment for both groups, but the laser group showed greater effectiveness in reducing these variables. It can be concluded that treatment with LLLT is effective for improving pain and the difference between active laser treatment and placebo occurred only in pain variables measured for a functional exercise.

Keywords: Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome; Low-Level Laser Therapy; Chronic pain; Electromyography; Sensory threshold; Pain measurement

Lista de Figuras

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Espectro eletromagnético, ressaltando as regiões de luz Ultravioleta, Visível e Infravermelho. Fonte: Wikipédia	54
Figura 2.	Eletromiógrafo Myotrace 400 (Noraxon®) com capacidade de 8 canais	69
Figura 3.	Material de consumo necessário para realização do exame eletromiográfico – Eletrodos da Hall Industria e Comércio LTDA® ..	70
Figura 4.	Posicionamento dos eletrodos (Hall Industria e Comércio LTDA®) e conexão do equipamento.....	70
Figura 5.	Equipamento SonoPAK QS-System (BioReserch, INC, Milwaukee, Wisconsin)	71
Figura 6.	Mensuração da abertura bucal através do uso de paquímetro digital	71
Figura 7.	Posicionamento dos sensores piezoelétricos e do amplificador do equipamento	72
Figura 8.	Escala Visual Analógica.....	72
Figura 9.	Algômetro (KRATOS Equipamentos Industriais, Cotia, São Paulo, Brasil) utilizado no estudo.....	73
Figura 10.	Aplicação de pressão através do Algômetro digital e registro da pressão que determinava o limiar de dor da voluntária	73
Figura 11.	Dispositivo de Plexiglas que foi adaptado na extremidade ativa do algômetro.....	74
Figura 12.	Fluxograma representando a progressão de participação das voluntárias no estudo.....	75
Figura 13.	Aparelho de Laser de Baixa Intensidade utilizado no estudo - TWIN LASER MMOptics Ltda., São Carlos, São Paulo.....	76
Figura 14.	Pontas A e B do equipamento, sendo uma placebo e a outra laser ativo	77
Figura 15.	Pontos pré estabelecidos para aplicação do LBI na ATM: LA, PS, PA, PP, PPI; e placa metálica guia.....	82

Figura 16.	Mediana (linha central), desvio-interquartilico (barra) e valores mínimo e máximo (whiskers) das idades em relação ao número total de voluntárias envolvidas no estudo, e após divisão para os grupos placebo, laser e controle	83
Figura 17.	Mediana (linha central), desvio-interquartilico (barra) e valores mínimo e máximo (whiskers) da severidade da Disfunção Temporomandibular de acordo com o Índice Temporomandibular para os grupos Placebo e Laser	84
Figura 18.	Gastos Distribuição do Diagnóstico da Disfunção Temporomandibular obtido através do Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) para a amostra total do estudo com DTM (n=59) e para os grupos placebo e laser isoladamente.....	85
Figura 19.	Caracterização da amostra em relação aos Ruídos Articulares (Total Integral em Hertz-Hz) detectados através da Eletrovibratografia	86
Figura 20.	GastosAvaliação quantitativa de voluntárias com Índices Eletromiográficos alterados durante Máxima Contração Voluntária para assimetria, ativação e torque	90
Figura 21.	Intensidade da dor avaliada através da Escala Visual Analógica (EVA) durante o tratamento com laser ativo e placebo	91
Figura 22.	Limiar de dor à pressão do músculo masseter direito, nas três avaliações realizadas, durante teste mastigatório com goma em três diferentes tempos.....	93
Figura 23.	Limiar de dor à pressão do músculo temporal anterior direito, nas três avaliações realizadas, durante teste mastigatório com goma em três diferentes tempos.....	93
Figura 24.	Limiar de dor à pressão da ATM direita, nas três avaliações realizadas, durante teste mastigatório com goma em três diferentes tempos.....	94
Figura 25.	Limiar de dor à pressão do músculo masseter esquerdo, nas três avaliações realizadas, durante teste mastigatório com goma em três diferentes tempos.....	94
Figura 26.	Limiar de dor à pressão do músculo temporal anterior esquerdo, nas três avaliações realizadas, durante teste mastigatório com goma em três diferentes tempos.....	95
Figura 27.	Limiar de dor à pressão da ATM esquerda, nas três avaliações realizadas, durante teste mastigatório com goma em três diferentes tempos.....	95

Figura 28.	Análise inter-grupos do Teste Mastigatório em relação a Intensidade de dor, através da Escala Visual Analógica (EVA), em avaliação inicial (A1).....	97
Figura 29.	Análise Intra-grupo do Teste Mastigatório em relação a Intensidade de Dor inicial (T0), através da Escala Visual Analógica (EVA), em avaliação inicial (A1).....	97
Figura 30.	Grupo Placebo comparação de cada tempo avaliado com as três avaliações.....	98
Figura 31.	Grupo Laser comparação de cada tempo avaliado com as três avaliações.....	99
Figura 32.	Comparação da intensidade de dor entre as avaliações três avaliações realizadas para os grupos de tratamento.....	100

Lista de Tabelas

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Justificativa para as desistências ou retiradas de voluntárias durante o andamento do estudo	83
Tabela 2.	Valores médios encontrados na mensuração da amplitude da abertura bucal nos três grupos avaliados	87
Tabela 3.	Valores de mínimo, máximo, média, desvio-padrão dos Índices de Assimetria total, Ativação e Torque (%) obtidos para os Grupos Controle, Placebo e Laser nas avaliações A1, A2 e A3, além do valor de normalidade considerado para cada Índice.....	89
Tabela 4:	<i>p-valores</i> para os grupos de tratamento placebo e laser no início de cada sessão.....	91

Sumário

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	47
2 OBJETIVOS.....	59
3 HIPÓTESES.....	63
4 MÉTODOS	67
4.1 Aspectos Éticos.....	67
4.2 Diagnóstico e Severidade da DTM.....	68
4.3 Eletromiografia de superfície.....	69
4.4 Eletrovibratografia	70
4.5 Teste de mastigação	72
4.6 Randomização em carácter Duplo-Cego	74
4.7 Laser de Baixa Intensidade (LBI)	75
4.7.1 Normas de Biossegurança	76
4.7.2 Aplicação do LBI	76
4.8 Avaliações pós-sessões de LBI.....	77
4.9 Avaliação estatística.....	78
5 RESULTADOS.....	81
5.1 Caracterização da Amostra	81
5.2 Amplitude de Abertura Bucal.....	86
5.3 Eletromiografia: Máxima Contração Voluntária (MCV) em Máxima Intercuspidação Habitual (MIH).....	87
5.4 Intensidade de Dor	90
5.5 Sensibilidade (LDP) e Intensidade de dor (EVA) ao longo de teste mastigatório.....	91
6 DISCUSSÃO	103
6.1 Desordens Temporomandibulares	103
6.2 Tratamentos	105
6.3 Caracterização da amostra	106
6.4 Amplitude de Abertura Bucal.....	110

6.5 Eletromiografia: Máxima Contração Voluntária (MCV) em Máxima Intercuspidação Habitual (MIH)	111
6.6 Intensidade de Dor.....	114
6.7 Sensibilidade (LDP) e Intensidade de dor (EVA) ao longo de teste mastigatório	117
6.8 Efeitos biológicos do LBI.....	122
6.9 Efeito Placebo.....	125
 7 CONCLUSÃO.....	 131
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 135
 APÊNDICES	 155
 ANEXOS.....	 159

Introdução

1 INTRODUÇÃO

O sistema mastigatório é responsável por desempenhar funções vitais importantes, como mastigar, deglutir e falar. Quando uma alteração no equilíbrio desse sistema ultrapassa a tolerância fisiológica do indivíduo pode ocorrer um colapso, podendo levar a um distúrbio funcional, conhecido como desordem ou disfunção temporomandibular (DTM) (OKESON, 2013). Estas disfunções são resultado de alterações que afetam a articulação temporomandibular (ATM), os músculos mastigatórios e/ou as estruturas associadas (KUMAR; COONEY, 1994; CETINER; KAHRAMAN; YUCETAS, 2006), tendo como características as dores músculos esqueléticas, alterações nos movimentos mandibulares, e/ou prejuízo no movimento funcional. As DTM são as mais prevalentes das dores crônicas na região orofacial (DWORKIN, 2011).

O primeiro autor que abordou o conceito de DTM foi James Costen em 1934, despertando com isso o interesse da odontologia para esta síndrome dolorosa. As investigações científicas sobre o tema se iniciaram na década de 50 (MOYER, 1950; PERRY; HARRIS, 1945). Nas décadas de 60 e 70, a oclusão e os fatores emocionais, em especial o estresse passaram a ser relacionados como principais fatores de desenvolvimento das DTM (FARRAR; MCCARTY, 1979).

Carlsson (1999) avaliou a epidemiologia da DTM e enfatizou a relação entre a presença de sinais e sintomas e a necessidade ou não de intervenção terapêutica. Este estudo de revisão de 18 artigos publicados nos anos 80 revelou índices de prevalência variando de 16 a 59% para sintomas relatados e de 33 a 86% para sinais clínicos.

As DTM são consideradas um subtipo secundário das cefaleias, segundo a Sociedade Internacional das Cefaléias (OKESON, 2013), sendo a dor, sua principal queixa, juntamente com limitação e assimetria na movimentação da mandíbula e sons articulares (SCRIVANI; KEITH; KABAN, 2008; OKESON 2013). Acomete predominantemente mulheres em uma faixa etária de 20 a 40 anos, e é considerada uma doença de etiologia multifatorial, podendo envolver fatores inflamatórios, traumáticos, infecciosos, congênitos, de desenvolvimento, emocionais e até mesmo neoplasias (BIANCHINI, 2000; SCRIVANI; KEITH; KABAN, 2008; NILSSON; DRANGSHOLT; LIST; 2009; MANFREDINI et al., 2010), que podem reduzir a capacidade adaptativa do sistema estomatognático.

No Brasil, estudos em amostras comunitárias, mostram que na população adulta de pacientes com DTM, 95,7% relataram dor nos últimos 6 meses, sendo que 75% apresentavam dor recorrente nos últimos 7 anos (WALBER et al., 2009). Gonçalves et al. (2010), observaram que 39,2% da amostra comunitárias avaliada apresentavam pelo um sinal de DTM e a dor espontânea emana da ATM estava presente em 25,6% dos sujeitos.

A DTM crônica ocasiona um impacto negativo considerável na função psicossocial e no bem-estar dos sujeitos envolvidos (GHURYE; MCMILLAN, 2015; BAYAT et al., 2017), podendo gerar sofrimento, incapacidade, uso abusivo de medicamentos, depressão e sensações de conflito (FRICTON, 2016). A dor é sua característica mais comum, e algumas vezes a maior razão para o paciente buscar tratamento (TJAKKES et al., 2010) e também o indicador mais confiável para determinar a necessidade ou não de tratamento clínico (DWORKIN, 2011). Na maioria das vezes são caracterizadas pela presença de dor típica na região pré-auricular (área próxima à orelha) nos músculos da face; limitação dos movimentos mandibulares; ruídos articulares detectados na ATM durante o movimento funcional da mandíbula (DWORKIN, 2011). Além disso, pode estar presente a sensação de plenitude auricular, dores e lacrimejamento nos olhos, dificuldades na fala e na deglutição (COOPER; KLEINBERG, 2007; BAGIS et al., 2012; MELLO et al., 2012).

O diagnóstico baseia-se na presença dos sinais e sintomas específicos, sendo que o clínico deve estar atento, pois alguns deles podem estar presentes em populações assintomáticas (KUMAR; COONEY, 1994). Na literatura especializada, encontram-se variados instrumentos para avaliação da DTM, sob a forma de índices, questionários, protocolos, escalas de avaliação e critérios de diagnóstico (CHAVES; OLIVEIRA; GROSSI, 2008).

O *Research Diagnostic Criteria* (RDC/TMD) foi introduzido por Dworkin e Leresche (1992), com o objetivo fornecer uma série de informações sobre pacientes com DTM e obter um padrão de diagnóstico para os problemas intra-articulares mais comumente encontrados. (DWORKIN; LERESCHE, 1992; HASANAIN et al., 2009; KIM et al., 2012). O formulário foi traduzido em vários idiomas e é usado em todo o mundo como ferramenta de pesquisa em DTM e dor maxilofacial, contribuindo especialmente para a investigação sistêmica, padronização e definição de critérios que são difíceis de avaliar, tornando os métodos padronizados e com maior confiabilidade em pesquisa clínica (KIM et al., 2012).

A investigação clínica realizada através do RDC segue critérios a partir de dois eixos de diagnósticos, de forma que abrange um diagnóstico físico (eixo I) e uma avaliação psicossocial (eixo II). De acordo com o eixo I deste protocolo os pacientes podem ser classificados em três grupos: grupo I (dor miofascial), grupo II (disco de deslocamento) e grupo III (artralgia, osteoartrite, osteoartrose) (MANFREDINI et al., 2011). Uma variedade de estudos demonstrou a importância e utilidade do RDC/TMD na avaliação de sujeitos com DTM (MARCUSSEN et al., 2001; DWORKIN et al., 2002a; BALLEGAARD et al., 2008; VAN DER MEULEN et al., 2009).

Progiante et al. (2015) avaliaram a prevalência das DTM em uma parcela significativa da população brasileira em relação ao diagnóstico da DTM obtido pelo RDC/TMD. Os autores observaram uma maior prevalência de distúrbios musculares, seguido de artralgias, osteoartrose, deslocamento de disco e osteoartrite. Além disso, 67,9% da amostra apresentava dores de cabeça e 30,33,4% apresentava bruxismo de vigília e do sono, respectivamente.

Durante a investigação e a prática clínica é importante avaliar também, a gravidade dos sintomas e sinais encontrados, desse modo o Índice Craniomandibular (ICM), foi desenvolvido a fim de proporcionar uma medida normalizada da gravidade das alterações relacionadas à ATM, incluindo problemas de movimento mandibular, ruídos articulares e sensibilidade articular e muscular (FRICTON; SCHIFFMAN, 1986). Algum tempo depois esse índice foi revisado por Pehling, Schiffman e Look (2002), passando a ser chamado de Índice Temporomandibular.

O Índice Temporomandibular tem como objetivo determinar o grau de severidade da DTM, baseando-se em parâmetros clínicos similares ao RDC/TMD. Este índice é composto por três sub-índices: índice funcional (IF), índice muscular (IM) e índice articular (IA). O IF engloba 12 itens relativos à mobilidade mandibular. O IM mensura a dor relacionada à palpação de 20 sítios localizados em músculos intra e extra-orais. Já o IA mede a dor à palpação da ATM e a presença de ruídos articulares. Para cada índice são atribuídos escores 0 ou 1, de acordo com o critério de cada item. O valor de cada sub-índice é calculado através da soma dos escores dos itens avaliados dividido pelo número total de itens. Dessa forma, pode-se classificar os voluntários em porcentagens de comprometimento nos níveis funcional, muscular e articular (CHAVES et al., 2008). O valor total do Índice

Temporomandibular é obtido pela média dos valores dos três sub-índices, variando de 0 a 1 (PEHLING et al., 2002).

É importante entender os mecanismos biológicos e funcionais que envolvem os sinais e sintomas da DTM. A eletromiografia (EMG) tem se constituído como um importante método de análise da musculatura durante as alterações orofaciais (MARCHIORI; VITTI, 1996). Diversos estudos ressaltam a importância de se compreender as relações existentes entre a dor e o status neuromuscular, que baseado na análise eletromiográfica, que provê informações funcionais relevantes (FERRARIO; SFORZA, 1996; FERRARIO et al., 2002; FERRARIO et al., 2004; SHEWMAN, 2006; LOBBEZZO, SELMS E NAEIJE, 2006; ZAMANLU et al., 2012). Sabe-se que recrutamento muscular pode estar alterado em sujeitos com DTM devido a um mecanismo compensatório para o alívio da dor, ou mesmo preceder os sintomas dolorosos da musculatura mastigatória (LOBBEZZO; SELMS; NAEIJE, 2006; DE FELICIO et al., 2012).

Castroflorio, Bracco e Farina. (2008) comentaram que apesar da EMG não estar relacionada diretamente ao diagnóstico da dor orofacial, os avanços tecnológicos para a detecção e processamento do sinal tem possibilitado a extração de informações com qualidade, proporcionando melhor entendimento da anatomofisiologia do sistema estomatognático.

A atual corrente de estudo e entendimento das dores orofaciais torna evidente tal ideia quando elucida que dor orofacial está relacionada a um diagnóstico relativo à sensibilidade, o que não pode ser mensurado por eletromiografia (POVEDA et al., 2007; SCRIVANI; KEITH; KABAN, 2008; MANFREDINI et al., 2011). Entretanto, Tartaglia et al., 2011 realizaram um estudo em que concluíram que a EMG de superfície dos músculos mastigatórios permitiu uma avaliação rápida e simples das características funcionais e disfuncionais de sujeitos com DTM analisados, acrescentando um dado objetivo para os achados clínicos e sintomas pessoais, em especial quando há envolvimento da musculatura.

Outro sinal e sintoma importante a ser observado em sujeitos com DTM é o ruído articular na ATM, que muitas vezes passa a ser notado quando existe algum desarranjo interno na articulação. Sendo que estalidos e crepitações são os ruídos mais comuns. Os eventos sonoros podem ocorrer quando o disco se encontra parcial ou completamente deslocado, quando há subluxação/luxação articular, e até mesmo em decorrência de alterações na lubrificação da cavidade articular.

(TANZILLI et al., 2001 e RADKE; KULL, 2012). Porém, pacientes sem disfunção também podem apresentar tal sinal, em menor intensidade e com maior estabilidade (OLIVIERI et al., 1999; GARCIA; FOLLI; ZUIM, 2001; SANO et al., 2002).

O método de análise eletrovibratográfica, permite analisar estes ruídos articulares em termos de intensidade, frequência, duração e localização durante a abertura e fechamento mandibular. Estes parâmetros são importantes, pois a disfunção articular tende a produzir características sonoras, que dificilmente são detectadas por outros métodos. Além disso, a EVG auxilia de forma quantitativa na avaliação da severidade dos problemas articulares, permitindo a organização dos ruídos em categorias, formadas de acordo com a disfunção articular. (MAZZETTO et al., 2008).

A dor é uma experiência desagradável universal, que se apresenta de forma individualizada para cada sujeito. Os relatos em relação à dor são extremamente difíceis de interpretar pois a percepção da intensidade da dor pode ser influenciada por diversos fatores, como experiências prévias de dor, fatores psicológicos (ansiedade, depressão, dependência) e demográficos (nível de escolaridade, profissão, estado civil) (WIECH, PLONER, TRACEY., 2008; LIM et al., 2010; BUSHNELL et al., 2013). Em relação a intensidade de dor, os fatores emocionais apresentam grande destaque devido sua associação clínica com a experiência dolorosa do paciente.

Em relação à dor musculoesquelética, a forma mais precisa e confiável para avaliação da intensidade é baseada no auto-relato do paciente. Entretanto, o uso das escalas de classificação numérica, como a escala visual analógica ou qualquer uma das escalas com descritores verbais, têm auxiliado na avaliação da dor e sua intensidade, de forma subjetiva (EMSHOFF R; BERTROM; EMSHOFF I, 2011).

Diversos estudos utilizam a EVA para avaliar a intensidade da dor, como o de Gavish et al. (2002) e Conti et al. (2011) que fizeram uso da escala para avaliar a intensidade de dor durante e após um teste que visava testar a capacidade mastigatória. Mazzetto et al. (2013) utilizaram a EVA para avaliar quatro sintomas pré-selecionados de DTM, dor orofacial, dores de cabeça, zumbido e vertigem que associado a outras avaliações teve como finalidade determinar uma possível associação entre a angulação do processo estilóide nas direções anterior e medial com a intensidade da dor em pacientes com DTM.

A avaliação da intensidade de dor por meio da EVA, é importante para a comparação pré e pós-tratamento, como em estudos que avaliam o efeito da laserterapia em pacientes com DTM (CETINER; KAHRAMAN; YUCETAS, 2006; MAZZETTO et al., 2007; CARRASCO et al., 2008; DA CUNHA et al. 2008; CARRASCO et al., 2009; MAZZETTO; HOTTA; PIZZO, 2010; AMANAT et al., 2013; FERREIRA et al., 2013).

Contudo, a avaliação por meio da EVA é unidimensional ou seja, promove acesso apenas à intensidade da dor, o que não é suficiente para o completo entendimento do quadro doloroso em que se encontra o paciente. Uma forma adicional, também quantitativa, são procedimentos que a avaliem através da pressão. O limiar de dor à pressão (LDP) representa a pressão mínima (força) necessária para induzir a dor e o exame de palpação consiste em exercer pressão buscando estruturas com mudança na consistência ou com sensibilidade à dor. A palpação de pontos dolorosos é uma parte essencial do exame de pacientes com doenças ou condições patológicas, como inflamação, artrite, fibroses, cefaleia do tipo tensional, DTM, pontos de gatilho e fibromialgia. (FISCHER, 1987; OHRBACH; GALE, 1989; WIDMALM et al., 2013).

A avaliação da sensibilidade à dor por meio da pressão é usada para quantificar a hiperalgesia do estímulo mecânico em um tecido doloroso ou não, e a sensibilidade à dor é avaliada apenas em uma pequena porção que apresente hiperexcitabilidade central significativa (SANCHES et al., 2015). Vários outros estudos utilizam o LDP para avaliação da sintomatologia dolorosa, como o de Conti et al. (2011) que avaliaram o efeito do exercício da mastigação sobre a intensidade de dor e o limiar de dor à pressão em 29 mulheres com dor miofascial e 15 mulheres saudáveis. Os participantes mastigaram uma goma de mascar durante 9 minutos, seguido de um repouso de mais 9 minutos. O limiar de dor a pressão foi mensurado bilateralmente sobre masseter e temporal e houve uma redução do limiar em todos os sítios musculares avaliados após o exercício de mastigação e a recuperação do limiar não foi significativa após o repouso.

A literatura mostra não haver correlação entre os dados obtidos através da EVA e do LDP (LAUCHE et al., 2014; SANCHES et al. 2015), pois são parâmetros diferentes de avaliação que se complementam para proporcionar uma visão mais ampla sobre a situação clínica do paciente e direcionar ou avaliar tratamentos propostos.

Os objetivos do tratamento para DTM incluem redução da dor, redução da sobrecarga adversa, restauração a função, a fim de reestabelecer a qualidade de vida do sujeito, levando-o a retornar às suas atividades diárias normais. Entretanto, tratamentos agressivos e irreversíveis devem ser evitados, pois sabe-se que os sinais e sintomas de DTM podem ser passageiros e autolimitantes ao longo do tempo, com a tendência de resolução sem que ocorram efeitos sérios (DE LEEUW; KLASSER, 2010). Para tanto, diversas modalidades de tratamento podem ser utilizadas, como o auto-manejo, alteração comportamental do paciente, dispositivos intra-orais, exercícios, eletroterapia, ultrassom, aplicação de laser de baixa intensidade (LBI), acupuntura, prescrição de medicamentos, entre outros.

Estudos recentes têm relatado a diminuição da dor com a terapia a laser de baixa intensidade em condições de dor músculo-esqueléticas, dor miogênica e dores nas ATMs (CETINER et al, 2006; CARRASCO et al., 2008; VENEZIAN et al, 2010; GÖKÇEN-RÖHLIG et al., 2013; MELCHIOR et al, 2013; SALMOS-BRITO et al., 2013; SAYED; MURUGAVEL; GNANAM, 2014; AYYILDIZ; EMIR; SAHIN, 2015; SANCAKLI et al., 2015). Também há evidências de que o tratamento com o LBI tem influência no aumento da amplitude dos movimentos mandibulares (MAZZETTO; HOTTA; PIZZO, 2010; AYYILDIZ; EMIR; SAHIN, 2015; CHEN et al., 2015) e na eficiência mastigatória (CARRASCO et al., 2008).

A palavra Laser, constitui-se de um acrônimo de origem inglesa com o significado *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (Amplificação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação). O laser é uma fonte de radiação excepcional, capaz de produzir, em bandas espectrais extremamente finas e campos eletromagnéticos intensos e coerentes que se estendem do infravermelho remoto ao ultravioleta (LIZARELLI, 2005), passando pela região de luz visível.

Os sistemas lasers são classificados de acordo com a excitabilidade que poderá causar no tecido alvo biológico. Uma vez absorvida pelo tecido, a radiação laser poderá atuar no nível molecular excitando elétrons ou partes da molécula promovendo movimento das cargas nessa molécula. Se essa excitabilidade é relativamente pequena, ou seja, se tratar de um laser de baixa intensidade, poderá ocorrer uma bioestimulação ou bioinibição para as reações químicas e fisiológicas naturais desse tecido. Já um laser de alta intensidade, a energia depositada sobre o tecido é tão grande, que é capaz de romper ligações químicas das moléculas ou mesmo remover elétrons resultando no rompimento do tecido (LIZARELLI, 2005). A

energia absorvida pode fazer moléculas específicas alcançarem estados de excitação, no qual serão capazes de sofrer reações químicas como oxidação, redução, isomerização, ruptura de ligações covalentes ou interações com outras moléculas (PARRISH et al., 1985).

O Laser de Baixa Intensidade (Low Intensity Laser Therapy – LILT ou Low Level Laser Therapy – LLLT) também conhecido como laser terapêutico, emitido em baixa intensidade sendo a energia transformada em calor, promove a bioestimulação ou bioninibição para reações químicas naturais do tecido, regulando funções fisiológicas celulares, possui ação fotoquímica promovendo um efeito analgésico e anti-inflamatório, ou seja, biomodulador (CARRASCO et al., 2009 – Tese de Doutorado).

No espectro eletromagnético, os lasers variam seus comprimentos de onda, que são específicos, entre o infravermelho e o ultravioleta (Figura 1). O ultravioleta tem comprimento de onda na faixa de aproximadamente 100-400 nm, e o intervalo do espectro visível que varia da cor vermelha ao violeta, situa-se aproximadamente entre 400-700 nm. Acima do espectro visível está o infravermelho variando de 700 nm a 1 um (MIDDA; RENTON-HARPER, 1991). Os LBI mais utilizados estão situados na porção visível vermelha (630 a 700 nm) e no infravermelho (700 a 904 nm) próximo do espectro eletromagnético.

Figura 1: Espectro eletromagnético, ressaltando as regiões de luz Ultravioleta, Visível e Infravermelho. Fonte: Wikipédia

Foi Mester (1966), quem apresentou os primeiros relatos de casos clínicos de bioestimulação com laser em áreas de úlceras crônicas em membros inferiores, utilizando-se de lasers de rubi e argônio operando em baixa intensidade. Ao longo

do tempo diversos estudos já consideravam o LBI um bioestimulador, mas foi a partir dos estudos de Oshiro (1991) que ficou claro que o laser não só acelerava processos biológicos, mas também retardava outros, desempenhando um papel normalizador das funções celulares,

A irradiação das células por certos comprimentos de onda pode ativar componentes bioquímicos, alterando desta forma o metabolismo celular (KARU, 1989; SMITH, 1991). Os principais mecanismos de ação celular dos lasers de baixa intensidade e potência são: reequilíbrio da homeostase sinestésica, aumento da microcirculação local e da velocidade de cicatrização e drenagem de substância pró-inflamatórias e algogênicas (LIZARELLI, 2005).

O efeito algiológico do LBI e seu mecanismo de ação ainda não estão totalmente estabelecidos. Uma das teorias se baseia no efeito sistêmico do laser, que pode alterar a entrada sensorial do sistema nervoso central e reduzir a percepção da dor localizada na área tratada (BROSSEAU et al., 2000; CARVALHO et al., 2010). Outros autores sugerem que a ação do laser se deve à liberação de substâncias opióides endógenas, promovendo a analgesia local e a estimulação do sistema microcirculatório (HONMURA et al., 1993; LEE et al., 1996; HAGIWARA et al., 2007).

Alguns estudos mostraram que o LBI promoveu mudanças significativas no nível de dor, quando comparado à utilização do anti-inflamatório Naproxeno 500mg (KHALIGHI ET AL., 2016). e por tratar-se de um método extremamente conservador é considerado como uma boa alternativa nos tratamentos de DTM (WIECKIEWICZ et al., 2015). Estudos mostram ainda que a laserterapia promove efeitos positivos em aspectos psicossociais (RODRIGUES-LOPEZ et al., 2015), provavelmente em decorrência da quebra do ciclo doloroso e melhora da qualidade de vida do sujeito.

Sugere-se ainda que o LBI possa promover um aumento da reparação tecidual, ao estimular a remodelação óssea na ATM, em casos de osteoartrite, como demonstrado em estudos laboratoriais (PEIAMANI; SARDARY, 2014; LEMOS et al., 2016).

Porém ainda é controversa a relação entre os estudos referentes ao emprego do laser de baixa intensidade e a eficácia no tratamento das desordens temporomandibulares. Revisões sistemáticas da literatura revelam que não há um protocolo padrão a ser seguido durante as aplicações do laser no tratamento para esses casos, com grande variabilidade da dosagem empregada, comprimento de

onda utilizado, frequência, número de aplicações e duração do tratamento (PETRUCCI et al., 2011; MELIS et al, 2012; HERRANZ-APARICIO et al., 2013; CHEN et al., 2015), tornando-se necessários mais estudos envolvendo os parâmetros ideais para a laserterapia no tratamento de DTM (PETRUCCI et al., 2011) e o real efeito em relação ao tratamento ativo e o efeito placebo que este poderia causar.

Objetivos

2 OBJETIVOS

Analisar os efeitos da laserterapia de baixa intensidade em sujeitos com DTM dolorosa quanto:

1. A sua eficiência no rebaixamento do nível/intensidade de dor e aumento nos limiares de dor à pressão;
2. A duração dos efeitos alcançados por esta terapia, avaliada na preservação após 30 dias.
3. A capacidade de aumentar a resistência mastigatória relacionada à dor, mensurada em teste funcional específico e de manter o resultado alcançado 30 dias após o final da última sessão.
4. Ao comportamento eletromiográfico dos músculos masseteres e temporais anteriores ao final da laserterapia e 30 dias após.

Hipótesis

3 HIPÓTESES

H1: A laserterapia de baixa intensidade promove diminuição na intensidade da dor, aumento dos limiares de dor à pressão, aumento da resistência mastigatória relacionada à dor e favorece o equilíbrio eletromiográfico dos músculos mastigatórios.

H0: A laserterapia de baixa intensidade não modifica a intensidade da dor, dos limiares de dor à pressão, da resistência mastigatória relacionada à dor e o equilíbrio eletromiográfico dos músculos mastigatórios.

Métodos

4 MÉTODOS

4.1 Aspectos Éticos

Esse estudo consistiu em um ensaio clínico do tipo paralelo, randomizado, duplo-cego, em mulheres na faixa etária de 18 a 60 anos, que foi realizado após submissão e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP/USP) de protocolo CAAE nº 26044813.5.0000.5419 (Anexo A). Todas as voluntárias foram esclarecidas a respeito da pesquisa, de seus objetivos, procedimentos, benefícios, riscos, dos possíveis desconfortos, do caráter confidencial dos dados obtidos e, posteriormente, convidados a participar da mesma. As voluntárias que concordaram em participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido [TCLE (Apêndice A)], previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, respeitando a Resolução 466/2012-do Conselho Nacional de Saúde.

As voluntárias foram encaminhadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) ao Serviço de Oclusão e Disfunção da Articulação Temporomandibular da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Brasil (SODAT/FORP-USP), e foram selecionadas sem distinção de raça, classe social ou religião. Foram incluídas no estudo voluntárias com queixa de dor muscular na face, presente há no mínimo 6 meses (dor crônica), com presença de disfunção articular, com presença dos dentes naturais e reabilitações protéticas mínimas (próteses fixas) em bom estado e oclusão funcional.

As voluntárias que apresentaram ausências dentais, presença de próteses parciais removíveis e próteses totais; discrepâncias oclusais; com doença periodontal e cárie; voluntárias que faziam uso de placas oclusais miorrelaxantes ou que estavam sob qualquer tratamento para DTM; histórico de tumores, traumas ou cirurgias de cabeça e pescoço; presença de distúrbios neurológicos; usuárias de antiinflamatórios hormonais e medicação de ação central; em tratamento odontológico, fonoaudiológico ou fisioterapêutico; voluntárias com fibromialgia; com histórico de neoplasias; com distúrbios psiquiátricos; grávidas e voluntárias com marca-passo foram excluídas do estudo. Além disso, as voluntárias foram instruídas a não fazer uso de analgésicos e/ou anti-inflamatórios durante as aplicações e avaliações.

Todas as voluntárias foram submetidas a uma triagem para confirmação dos critérios de inclusão e exclusão. Durante a triagem foi confirmada a presença de dor muscular na face, podendo ou não envolver a região cervical, através do exame de palpação muscular. Foi, ainda, avaliada a qualidade de saúde bucal do paciente, onde as voluntárias que necessitaram de tratamentos prévios básicos de adequação do meio bucal foram encaminhadas para a realização dos mesmos, além disso, foi avaliada a presença de 28 elementos, naturais ou reabilitações protéticas mínimas.

Nesse estudo, um único examinador com habilidade necessária aprendida foi responsável pelo exame clínico, preenchimento de índices, análises complementares e reavaliação pós-tratamento, visando a realização de procedimentos que pudessem ser reproduzíveis e resultados mais significativos.

4.2 Diagnóstico e Severidade da DTM

Após a triagem, as voluntárias foram submetidas ao exame clínico de acordo com os critérios do eixo I do índice RDC/TMD (DWORKIN; LERESCHE, 1992) com anotações em formulário específico (Anexo B). O Eixo I do índice RDC/TMD permite a classificação dos indivíduos em um ou mais dos três grupos de diagnóstico (Anexo C).

Foi aplicado ainda, o Índice Temporomandibular [ITM (Anexo D)] versão revisada por Pehling et al. (2002), que permitirá padronizar a medida da severidade da disfunção, considerando o Índice de Funcional (IF), Índice Muscular (IM) e o Índice Articular (IA).

O índice funcional inclui 12 itens referentes a movimentação mandibular, que caracteriza a dor ou a limitação durante a movimentação e os desvios mandibulares. O índice muscular mensura a dor associada à pressão digital bilateral durante a palpação dos músculos mastigatórios intra e extraorais, totalizando 20 pontos de palpação. Já o índice articular, irá mensurar a dor quando palpada a região da articulação temporomandibular e a incidência de ruídos articulares na ATM (PEHLING et al., 2002). Os locais de exame sem dor ou desvios são marcados como 0; os locais positivos para a dor ou desvios são classificados como 1. O IF, IM e IA são calculados dividindo a soma dos resultados positivos de cada sub-índice do número total de itens examinados. Por conseguinte, o IF é calculado dividindo a soma dos resultados positivos por 12, o IM é calculado dividindo a soma dos

resultados positivos por 20, e o IA é calculado dividindo a soma dos resultados positivos por 8. A pontuação geral do ITM é a média encontrada entre a soma das pontuações do IF, IM e IA podendo variar de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, mais severo o quadro de disfunção.

Além disso, as voluntárias foram encaminhadas à exames de eletromiografia de superfície (EMG) a fim de avaliar a atividade muscular em diferentes tempos; à eletrovibratografia para determinar a presença de ruídos articulares que podem sugerir uma disfunção do tipo articular; e o teste de mastigação para avaliação do Limiar de Dor à Pressão (LDP) e Escala Visual Analógica (EVA), seguindo os seguintes protocolos:

4.3 Eletromiografia de superfície

A eletromiografia de superfície foi realizada nos músculos temporal anterior direito (TD), temporal anterior esquerdo (TE), masseter direito (MD) e masseter esquerdo (ME), utilizando o eletromiógrafo Myotrace 400 (Noraxon®) (Figura 2).

As gravações e análises das EMG foram realizadas de acordo com o protocolo de Shewman (2006), utilizando eletrodos bipolares de superfície de prata/cloreto de prata, descartáveis, com diâmetro de 10 mm e distância inter-eletrodos 21 ± 1 mm (Hall Industria e Comércio LTDA®) (Figura 3). Esses eletrodos foram posicionados sobre os feixes paralelos das fibras musculares (TD, TE, MD e ME) e um eletrodo de referência descartável, à aproximadamente 10 mm acima da glabella, de acordo com a SENIAM (Surface EMG for Now-Invasive Assessment of Muscles) (Figura 4).

Figura 2: Eletromiógrafo Myotrace 400 (Noraxon®) com capacidade de 8 canais.

Figura 3: Material de consumo necessário para realização do exame eletromiográfico – Eletrodos da Hall Industria e Comércio LTDA®.

Figura 4: Posicionamento dos eletrodos (Hall Industria e Comércio LTDA®) e conexão do equipamento.

A etapa do exame eletromiográfico analisada, foi a *Functional Clench*: Onde as voluntárias foram orientadas a sentar-se em posição confortável, com pernas em 90° em relação ao solo, pés apoiados sobre o solo e a realizar o apertamento máximo voluntário dos dentes durante 2 a 3 segundos, sob incentivo verbal constante do examinador para evitar que o nível de força aplicada diminuísse, seguido de repouso de 10 segundos e novamente um apertamento máximo no tempo de 2 a 3 segundos (MAZZETTO et al., 2014).

4.4 Eletrovibratografia

O estudo dos sons articulares foi realizado através da eletrovibratografia (EVG), um sistema computadorizado, cujo equipamento é denominado SonoPAK QS-System (BioReserch, INC, Milwaukee, Wisconsin) (Figura 5) e os registros foram obtidos na seguinte sequência (MAZZETTO MO; HOTTA; MAZZETTO RG, 2009):

- Voluntária acomodada, confortavelmente, em uma cadeira almofadada de frente para o monitor do computador. Os pés estavam apoiados no chão e, o olhar direcionado para tela.

- Foi feita a anotação das medidas de abertura máxima confortável (Figura 6), incluindo a sobre mordida vertical e da deflexão lateral da mandíbula durante a abertura bucal com paquímetro digital (Digimess, Brasil). As medidas foram registradas no “software” do programa.
- Assepsia da pele, com algodão embebido em álcool 70% nos polos laterais das articulações temporomandibulares, local que foram colocados os sensores piezolétricos.
- Posicionamento do amplificador no paciente (Figura 7).
- Colocação dos sensores piezoelétricos sobre o polo lateral das articulações direita e esquerda e conecta-se o fio do sensor direito (vermelho) no encaixe de mesma cor identificada no amplificador e procedendo-se da mesma forma com o fio do sensor esquerdo (preto), com o conjunto todo adaptado ao paciente (Figura 7).
- Orientou-se a voluntária a olhar para a tela do monitor e, a mesma foi treinada a realizar os movimentos de abertura e fechamento bucal durante 2 a 3 minutos, seguindo a simulação do monitor do computador (metronome) durante a abertura e fechamento.

Figura 7: Equipamento SonoPAK QS-System (BioReserch, INC, Milwaukee, Wisconsin).

Figura 6: Mensuração da abertura bucal através do uso de paquímetro digital.

Figura 7: Posicionamento dos sensores piezoelétricos e do amplificador do equipamento.

- Após o treinamento, a voluntária permaneceu em repouso em torno de 1 minuto, e a mesma foi orientada a iniciar os movimentos de abertura e fechamento, após um período de 10 segundos a análise é registrada no computador.

Está análise foi realizada para detectar a presença dos ruídos articulares na amostra estudada e para tal, utilizamos o software da BioReserch que acompanha o equipamento. Primeiramente o software encontra os pontos onde se localiza o ruído, aonde os ruídos presentes durante abertura e/ou fechamento foram marcados clicando com o cursor na janela (“FindVibration”) através do JVA Summary. No presente estudo, utilizou-se o Total Integral dos ruídos, mensurados em *Hertz* (Hz), encontrados para realização das análises.

4.5 Teste de mastigação

Inicialmente, a voluntária foi orientada a indicar a intensidade de sua dor (T0) na Escava Visual Analógica (EVA), entre 0 (ausência de dor) a 100mm (pior dor imaginável) (Figura 8).

Figura 8: Escala Visual Analógica

Com o auxílio de um algômetro (Figura 9), foi avaliado o LDP, ao todo, em 6 sítios, porção média de masseter, temporal anterior e polo lateral da ATM, bilateralmente. Foi aplicada a pressão até se tornar dolorosa. Nesse ponto, a voluntária foi orientada a apertar o dispositivo com um botão que apresenta conexão com o algômetro (Figura 10), para que a pressão fosse registrada automaticamente pelo dispositivo. O algômetro (KRATOS Equipamentos Industriais, Cotía, São Paulo, Brasil) que foi utilizado no presente estudo foi modificado, acrescentando-se sobre a ponta que fica em contato com a pele do sujeito uma camada de material do tipo Plexiglas (Polimetacrilato de Metila) (Figura 11) a fim de minimizar o desconforto gerado durante a pressão e a ponta original que se apresenta toda em metal e com ângulos formando 90° com as superfícies da peça.

Figura 9: Algômetro (KRATOS Equipamentos Industriais, Cotía, São Paulo, Brasil) utilizado no estudo.

Figura 10: Aplicação de pressão através do Algômetro digital e registro da pressão que determinava o limiar de dor da voluntária.

Figura 11: Dispositivo de Plexiglas que foi adaptado na extremidade ativa do algômetro.

Após a anotação dos dados iniciais (EVA e LDP), as voluntárias foram orientadas a iniciar a mastigação, semelhante à sua mastigação habitual, com um chiclete da marca Trident®, durante 9 minutos.

Após os 9 minutos de mastigação, foram orientadas a permanecer com a mandíbula em posição de repouso (lábios selados e dentes desocluídos) durante 9 minutos, totalizando entre mastigação e repouso 18 minutos (TF).

A EVA foi avaliada novamente após 3, 6 e 9 minutos (T3, T6 e T9, respectivamente) após o início do experimento e no período restante de 12, 15 e 18 minutos (T12, T15 e T18, respectivamente), enquanto o LDP foi avaliado nos tempos de 9 minutos (T9) e 18 (T18) minutos.

4.6 Randomização em caráter Duplo-Cego

Depois de obtidas todas as avaliações e exames complementares foi realizada a alocação das 108 participantes da pesquisa aos grupos de terapia de forma randomizada, onde um integrante da pesquisa foi designado apenas para a randomização dos grupos. Os grupos foram divididos, sem que o examinador e aplicador das sessões de laserterapia soubessem qual seria a ponta ativa e placebo, em grupo A para tratamento placebo e grupo B para tratamento com LBI em pontos pré-determinados. O integrante designado à randomização dos grupos colocou em envelopes de 16x22cm, de cor preta, um papel contendo o grupo específico para cada sujeito, sendo que a amostra total ficasse dividida igualmente, entre grupo A e B, ao final do estudo. O envelope era entregue a cada voluntária, que foi orientada a entregar ao responsável pelo tratamento no dia da primeira sessão de laserterapia.

O estudo foi realizado em caráter duplo-cedo, de forma que, duas pontas idênticas de aplicação de laser, sendo uma delas a emissora de energia (Ponta B) e a outra ponta não emissora de energia (Ponta A), foram nomeadas por um pesquisador que não foi o responsável pela execução do estudo. As duas pontas possuem um dispositivo sonoro para o tempo de aplicação e luz guia. O pesquisador responsável pelas aplicações só teve conhecimento de qual ponta aplicou dose ativa ou dose placebo ao final de todo o estudo, após tabulados e analisados estatisticamente todos os dados. Da mesma forma que, nenhuma voluntária tomou conhecimento do tratamento empregado até o momento final do estudo.

Após a alocação das voluntárias de acordo com a metodologia deste estudo, as mesmas ficaram dispostas segundo fluxograma apresentado nos resultados deste estudo. (Figura 12).

4.7 Laser de Baixa Intensidade (LBI)

O aparelho de Laser de Baixa Intensidade que foi utilizado foi o Gálio-Alumínio-Arsênio (GaAIAs) - TWIN LASER MMOptics Ltda., São Carlos, São Paulo (Figura 13). Antes do início do estudo, o aparelho foi enviado para manutenção, onde foi averiguado o perfeito funcionamento do equipamento, fonte de alimentação, pontas de aplicação e correta aferição das potências (Anexo E).

Este aparelho possui um meio ativo composto por um diodo semiconductor de GaAIAs (Arseneto de Gálio e Alumínio) com emissão no comprimento de onda no infravermelho próximo a 780 nm (invisível a olho nu) e potências variáveis de 50, 60 e 70 mW para operação em modo contínuo.

Figura 13: Aparelho de Laser de Baixa Intensidade utilizado no estudo - TWIN LASER MMOptics Ltda., São Carlos, São Paulo

O “display” do aparelho fornece as doses segundo a regulação da potência e do tempo determinado de aplicação. Portanto, o tempo de aplicação e as potências foram variáveis por dosagens aplicadas.

Duas pontas de aplicação idênticas foram fornecidas pelo fabricante, uma delas não emissora de energia, mas com o dispositivo sonoro para o tempo de aplicação e luz guia o que possibilitou a aplicação de densidade de energia zero para o grupo A (Figura 14).

Figura 14: Pontas A e B do equipamento, sendo uma placebo e a outra laser ativo.

O aparelho é classificado como pertencente à Classe 3b. O uso de óculos de proteção é considerado imprescindível à todas as pessoas com acesso ao feixe de luz emitido, além do cumprimento de normas oficiais de segurança para o uso do equipamento (Anexo G).

4.7.1 Normas de Biossegurança

As normas de biossegurança foram obedecidas com o revestimento da haste do laser com filme PVC, sendo a ponta desinfetada com álcool 70%, antes e após cada aplicação. A ponta não foi revestida com filme PVC a fim de evitar a alteração na potência aplicada e a que é absorvida pelo tecido alvo. Além disso, foi realizada a assepsia da pele com gaze embebida em álcool com movimentos circulares na área de aplicação. As normas seguidas oficiais de segurança para o uso do laser serão as estabelecidas no International Standard CEI IEC 825-1 (ANEXO H).

4.7.2 Aplicação do LBI

Foi realizada assepsia da pele com um rolete de algodão embebido em álcool com movimentos circulares na área de aplicação.

As aplicações foram feitas no músculo masseter superficial, masseter médio, masseter inferior, músculo temporal anterior, músculo temporal médio, músculo temporal posterior e polo lateral da ATM, bilateralmente e de forma pontual, em modo contínuo, em contato com a pele do paciente. As aplicações foram realizadas uma por sessão, sendo duas por semana, no total de oito sessões utilizando o comprimento de onda de 780nm.

Na ATM as aplicações foram de 75 J/cm² (60mW/50segundos) realizadas em 5 pontos: lateral (PL), superior (PS), anterior (PA), posterior (PP) e inferior (PI) da posição condilar. Esses pontos foram localizados no plano sagital, com a ajuda de um padrão em metal, (Figura 15), a 10 mm de distância a partir de um ponto central localizado através da palpação lateral do côndilo por pressão digital.

Figura 15 – Pontos pré estabelecidos para aplicação do LBI na ATM : LA, PS, PA, PP, PPI; e placa metálica guia.

Fonte: Lizarelli, 2010

Na musculatura facial, a aplicação do laser será de 30J/cm² (60mW/20segundos), em 3 regiões do músculo masseter superficial (nos terços superior, médio e inferior) e na região anterior do feixe do músculo temporal.

4.8 Avaliações pós-sessões de LBI

Logo depois de finalizada a última sessão de tratamento, todas as análises e testes feitos previamente ao tratamento (EMG, EVG, EVA e LDP) foram repetidos (avaliação 2 – A2), assim como 30 dias após (avaliação 3 - A3) o termino das

aplicações do LBI, com a finalidade de avaliar a eficácia do laser de baixa intensidade em diferentes variáveis e seu efeito prolongado.

4.9 Avaliação estatística

Os dados encontrados foram organizados em planilhas e encaminhados à análise estatística.

Esses dados foram analisados por meio de testes estatísticos específicos, onde as variáveis foram analisadas por análise de variância de medidas repetidas no delineamento de parcelas subdivididas, testando o fator tratamento (3 níveis) nas subparcelas, com 30 voluntárias (repetições) para cada tratamento. O quadrado médio de voluntárias dentro do tratamento foi usado como resíduo para testar o efeito tratamento. Posteriormente, foi utilizado o teste de comparação múltipla de Tukey, no nível de significância de 5%. Para as análises foi utilizado o procedimento General Linear Models (GLM) do programa computacional SAS (SAS 9.1, SAS Institute, Cary, NC, USA).

Resultados

5 RESULTADOS

5.1 Caracterização da Amostra

Ao todo, foram triadas 214 voluntárias para participar do estudo onde, 85 foram excluídas por não se enquadrar nos critérios de inclusão, pelos seguintes motivos: 07 mulheres eram portadoras de fibromialgia; 38 apresentavam ausências dentais sendo que, destas, 09 eram usuárias de próteses totais e 07 de próteses parciais removíveis; 02 estavam grávidas; 05 estavam em tratamento ortodôntico e 33 faziam uso de medicação que poderia interferir nos resultados deste estudo, como anti-inflamatórios hormonais e medicação de ação central. Além disso, 19 voluntárias se negaram a participar devido à falta de disponibilidade referente aos horários de atendimento na FORP/USP, pois não podiam abandonar o trabalho (07 mulheres), não tinham como vir até o local de atendimento por falta de meio de transporte (04 mulheres), teria que viajar para vir até o local de atendimento o que para elas seria inviável (08 mulheres) (Figura 12). 110 voluntárias passaram pelas avaliações iniciais e foram alocadas aos três grupos de estudo, de acordo com suas características clínicas e os critérios de randomização estipulados anteriormente. A amostra restringiu-se ainda mais após o início do tratamento e os motivos das desistências de algumas voluntárias, a partir deste momento, estão descritos na tabela 1.

Participaram do estudo, 89 mulheres (amostra total) com idade média da de 31,94 ($\pm 9,57$) (Figura 16), divididas em três grupos, pareadas de acordo com a severidade da disfunção, determinada pelo Índice Temporomandibular (Figura 17). As voluntárias que não apresentaram nenhum sinal e sintoma de DTM, diagnosticadas como não portadoras da disfunção pelo RDC/TMD, totalizaram 30 mulheres, as quais foram alocadas no grupo controle [idade média 29,5 ($\pm 6,54$)]. Das 59 voluntárias restantes, com diagnóstico de DTM confirmados através do RDC/TMD, 29 constituíram o grupo placebo [idade média 31,3 ($\pm 9,48$)] e 30 o grupo de tratamento ativo com LBI [idade média 35,16 ($\pm 11,42$)]. Dos diagnósticos de DTM obtidos através do RDC/TMD, foi possível observar que houve um maior índice de voluntárias que apresentavam alterações musculares e a maior parte da amostra se enquadrou em mais de um tipo de diagnóstico (Figura 18).

Figura 12: Fluxograma representando a progressão de participação das voluntárias no estudo

Fluxograma de sujeitos envolvidos no estudo "Efeitos do Laser de Baixa Intensidade em sujeitos com Disfunção Temporomandibular: estudo clínico duplo-cego e randomizado."

Fonte: elaboração própria – Desenvolvido no PowerPoint versão 2013

Tabela 1: Justificativa para as desistências ou retiradas de voluntárias durante o andamento do estudo.

Grupo	Justificativa	Durante o tratamento	Follow-up 1	Follow-up 2
Placebo	Não poderiam comparecer devido aos horários de atendimento coincidirem com o horário de trabalho.	n = 5	n = 0	n = 0
	Gravidez confirmada após alocação ao grupo de tratamento e antes do início do tratamento.	n = 1	-----	-----
	Falta de assiduidade entre as sessões, o que comprometeria os resultados do estudo.	n = 2	-----	-----
	Sofreu acidente automobilístico e em virtude da necessidade de repouso por período indeterminado, desistiu do estudo.	n = 1	n = 0	n = 0
Laser	Não poderiam comparecer devido aos horários de atendimento coincidirem com o horário de trabalho.	n = 2	n = 4	n = 3
	Falta de assiduidade entre as sessões, o que comprometeria os resultados do estudo.	n = 1	-----	-----

Fonte: elaboração própria.

Figura 16: Mediana (linha central), desvio-interquartílico (barra) e valores mínimo e máximo (whiskers) das idades em relação ao número total de voluntárias envolvidas no estudo, e após divisão para os grupos placebo, laser e controle.

Fonte: Elaboração própria - Desenvolvido no programa GraphPad Prisma 5.

Figura 17: Mediana (linha central), desvio-interquartílico (barra) e valores mínimo e máximo (whiskers) da severidade da Disfunção Temporomandibular de acordo com o Índice Temporomandibular para os grupos Placebo e Laser.

Fonte: Elaboração própria - Desenvolvido no programa GraphPad Prisma 5.

Figura 18: Distribuição do Diagnóstico da Disfunção Temporomandibular obtido através do *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD) para a amostra total do estudo com DTM (n=59) e para os grupos placebo e laser isoladamente.

Diagnóstico de Disfunção Temporomandibular (n=59)

Fonte: elaboração própria – Desenvolvido no Excel versão 2013.

Ainda para caracterização da amostra, o exame de eletrovibratografia foi realizado para se obter o total integral (total de energia sonora) dos ruídos articulares, os quais foram detectados em 70,7% da amostra total, sendo 83,3% do grupo controle e 64,4% do grupo com DTM. A maior parte das voluntárias apresentou ruídos (total integral) abaixo de 50Hz (Figura 19).

A transformação logarítmica das variáveis foi realizada (teste Shapiro-Wilk $p < 0,05$), e aplicada análise de variância e teste de múltiplas comparações. Estatisticamente, não foram encontradas diferenças significantes no total integral entre as voluntárias do grupo controle e as voluntárias diagnosticadas com DTM.

Figura 19: Caracterização da amostra em relação aos Ruídos Articulares (Total Integral em Hertz-Hz) detectados através da Eletrovibratografia.

Fonte: elaboração própria – Desenvolvido no Excel versão 2013

5.2 Amplitude de Abertura Bucal

A mensuração da abertura bucal foi realizada durante a etapa de diagnóstico, após o tratamento para os grupos placebo e laser, e após a preservação (30 dias). A normalidade dos dados de amplitude de abertura bucal foi testada através do teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$) e as variáveis sofreram transformação logarítmica para que a análise de variância e o teste de múltiplas comparações. A transformação logarítmica das variáveis foi realizada (teste Shapiro-Wilk $p < 0,05$), e aplicada análise de variância e teste de múltiplas comparações. Por meio da tabela 2 é possível verificar que não houve diferenças nos valores encontrados na abertura bucal nos dois tipos de tratamento empregados e também em relação ao grupo controle, como

pode ser visto na primeira avaliação de cada grupo. Observou-se que tanto no tratamento placebo, quanto laser, entre as avaliações não houve alterações significantes na abertura bucal ($p>0,05$).

Tabela 2: Valores médios encontrados na mensuração da amplitude da abertura bucal nos três grupos avaliados.

	<i>Controle</i>	<i>Placebo</i>	<i>Laser</i>
A1	48,70 ($\pm 6,73$)	44,41 ($\pm 9,93$)	42,26 ($\pm 9,11$)*
A2	-----	46,13 ($\pm 8,62$)	45,16 ($\pm 8,33$)
A3	-----	44,41 ($\pm 10,32$)	44,43 ($\pm 8,63$)

Fonte: Elaboração própria

Teste Estatístico: Multiple Comparisons Tukey-Kramer com nível de significância de 5%

* Diferença significativa em relação ao grupo controle em A1 ($p=0,0005$)

A1: Avaliação inicial; A2: Avaliação após o tratamento; A3: Avaliação 30 dias após o final do tratamento

5.3 Eletromiografia: Máxima Contração Voluntária (MCV) em Máxima Intercuspidação Habitual (MIH)

Esta etapa da análise eletromiográfica, foi realizada durante apertamento máximo voluntário em MIH por tempo determinado de 2 a 3 segundos, seguido de descanso de 10 segundos e mais um apertamento máximo de 2 a 3 segundos, segundo protocolo do de Shewman (2006). Os dados obtidos foram transformados em Índices Eletromiográficos de Assimetria, Ativação e Torque (FERRARIO et al., 1993), visando melhor aproveitamento e interpretação.

Este estágio é utilizado para investigar a relação funcional entre agonistas, antagonistas e a sinergia dos músculos mastigatórios durante a posição de máxima intercuspidação habitual.

Após transformação logarítmica das variáveis (teste Shapiro-Wilk $p<0,05$), foi aplicada análise de variância e teste de múltiplas comparações, sendo possível observar que o tratamento seja ele placebo ou ativo não foi capaz de alterar significativamente os índices eletromiográficos (tabela 3) ($p>0,05$). Porém, houve alteração no número de voluntárias com índices eletromiográficos alterados,

podendo sugerir, em alguns casos uma melhora do comportamento muscular após o tratamento, porém, de forma geral, sem estabelecer um equilíbrio no funcionamento muscular (Figura 20).

Tabela 3. Valores de mínimo, máximo, média, desvio-padrão dos Índices de Assimetria total, Ativação e Torque (%) obtidos para os Grupos Controle, Placebo e Laser nas avaliações A1, A2 e A3, além do valor de normalidade considerado para cada Índice.

	Grupo Controle		Grupo Placebo		Grupo Laser			Valor de Normalidade
	A1	A1	A2	A3	A1	A2	A3	
Assimetria total (%)	0,8-41,1 13,3 ($\pm 10,9$)	0,6-37,1 15,4 ($\pm 10,8$)	0,6-79,1 13,6 ($\pm 14,9$)	0,2-42,6 12 (9,4)	0,2-35,5 15,2 ($\pm 10,8$)	0,2-33,8 12,3 ($\pm 9,6$)	1,4-55,4 12,9 ($\pm 11,2$)	Até 10
Ativação (%)	0,1-62,2 17,7 ($\pm 15,4$)	2,9-78 18,9 ($\pm 17,6$)	0,9-56,3 19,7 ($\pm 14,9$)	1,1-65 17,8 (17,2)	0,4-71,4 28,3 ($\pm 21,4$)	0,4-81 25,4 ($\pm 19,5$)	0,2-75,4 25,5 ($\pm 21,7$)	Até 15
Torque (%)	0,1-24,1 9,1 (± 6)	0-31,5 11 ($\pm 7,9$)	0,7-59 12,4 (± 12)	1,1-59,2 11,4 (12)	0,4-55,7 15 ($\pm 13,1$)	1,4-62,7 11,7 ($\pm 12,2$)	0,5-41,4 13,7 ($\pm 11,1$)	Até 10

Fonte: Elaboração própria

Entre traços (-): valores de mínimo e máximo, respectivamente; Em negrito: Valor médio; Entre parênteses: Desvio padrão.

A1: Avaliação inicial; A2: Avaliação após o tratamento; A3: Avaliação 30 dias após o final do tratamento

Fonte: Elaboração própria

Figura 20: Avaliação quantitativa de voluntárias com Índices Eletromiográficos alterados durante Máxima Contração Voluntária para assimetria, ativação e torque.

A1: Avaliação inicial; A2: Avaliação após o tratamento; A3: Avaliação após 30 dias de preservação;

* Diferença significativa (nível de significância adotado: 5%)

Fonte: Elaboração própria - Desenvolvido no programa GraphPad Prisma 5.

5.4 Intensidade de Dor

Entre cada sessão de tratamento, foi avaliada quantitativamente por meio de uma “Escala Visual Analógica” a dor da voluntária, no momento inicial da sessão, antes da aplicação do tratamento, fosse ele placebo ou laser. Neste caso, também foi necessária a transformação logarítmica das variáveis (teste Shapiro-Wilk $p < 0,05$), para que pudesse ser aplicada uma análise de variância e o teste de múltiplas comparações pudesse ser empregado, melhorando o entendimento do estudo.

Observou-se que tanto as voluntárias do grupo placebo, como as do grupo laser, apresentaram redução da dor entre as 8 sessões de tratamento (Figura 21). Ambos os grupos demonstraram redução muito significativa da dor a partir da segunda sessão de tratamento, onde a EVA foi avaliada imediatamente antes do início da aplicação da terceira sessão (tabela 3).

Figura 21: Intensidade da dor avaliada através da Escala Visual Analógica (EVA) durante o tratamento com laser ativo e placebo.

Fonte: Elaboração própria - Desenvolvido no programa GraphPad Prisma 5.

Tabela 4: *p*-valores para os grupos de tratamento placebo e laser no início de cada sessão.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Placebo	-----	p=0,84	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001
Laser	-----	p=0,70	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001

Fonte: Elaboração própria (Prodrigues CA et al., 2017)

Teste Estatístico: Multiple Comparisons Tukey-Kramer com nível de significância de 5%

S1: Prévio à primeira aplicação de tratamento; S2: Prévio à segunda aplicação de tratamento; S3: Prévio à terceira aplicação de tratamento; S4: Prévio à quarta aplicação de tratamento; S5: Prévio à quinta aplicação de tratamento; S6: Prévio à sexta aplicação de tratamento; S7: Prévio à sétima aplicação de tratamento; S8: Prévio à oitava aplicação de tratamento

5.5 Sensibilidade (LDP) e Intensidade de dor (EVA) ao longo de teste mastigatório

Nesta etapa do estudo, os dados foram divididos de acordo com os pontos avaliados, para propiciar melhor entendimento dos dados estatísticos, e foram agrupados em figuras de acordo com os grupos de tratamento e as avaliações realizadas.

A normalidade dos dados foi testada através do teste Shapiro-Wilk e as variáveis sofreram transformação logarítmica para que pudesse ser empregado testes paramétricos. As variáveis estudadas foram analisadas por análise de variância de medidas repetidas no delineamento de parcelas subdivididas, testando o fator tratamento (3 níveis) nas parcelas e o fator tempo (3 níveis) nas subparcelas.

O quadrado médio de paciente dentro de tratamento foi usado como resíduo para testar o efeito de tratamento.

Para as análises de interação incluindo as avaliações realizadas (A1, A2 e A3), as variáveis foram analisadas sob delineamento experimental inteiramente ao acaso em parcelas sub-subdivididas, testando o fator tratamento (3 níveis) nas parcelas, o fator avaliação por paciente nas sub-parcelas (3 níveis) e o fator tempo (3 níveis) nas sub-subparcelas. Os resultados foram submetidos a análise de variância e havendo diferenças estatisticamente significantes entre os fatores e nas interações entre eles. Posteriormente, foi utilizado o teste de comparação múltipla de Tukey, no nível de significância de 5%. Para as análises foi utilizado o procedimento General Linear Models (GLM) do programa computacional ISAS (SAS 9.1, SAS Institute, Cary, NC, USA).

Foi possível observar diferença significativa de sensibilidade à dor entre voluntárias controle e DTM em quase todos os sítios avaliados, no momento inicial (A1) (Figuras 22, 23, 24, 25 e 27), onde as voluntárias do grupo controle apresentaram um limiar de dor relativamente superior em relação às que apresentavam quadro de DTM dolorosa. Além disso, durante os tempos avaliados no teste mastigatório, é possível visualizar uma redução, mesmo que sem significância estatística, no limiar em A1 (Figuras 21, 22, 23, 24, 25, 26 e 27), mostrando que o esforço mastigatório aumenta a sensibilidade à dor e que 9 minutos de repouso não foi suficiente para que os valores do LPD voltassem próximos ao inicial.

Quanto aos resultados obtidos com os tratamentos laser e placebo, em relação a sensibilidade à dor, ambos promoveram um aumento do LDP que se manteve após a preservação, e em alguns casos, temporal anterior direito e masseter esquerdo, houve aumento do LDP em A3, como pode ser visto nas figuras 23 e 25. Além disso, de maneira geral, as voluntárias que foram submetidas ao tratamento com laser ativo apresentaram o limiar de dor maior que o grupo placebo nas avaliações após o tratamento (A2 e A3), com significância para temporal anterior direito, masseter esquerdo e temporal anterior esquerdo (Figuras 23, 25 e 26). Para os demais sítios, mesmo que sem diferenças significantes entre os grupos, foram observados melhores resultados (LDP superior) para o grupo que recebeu laser ativo quando comparado ao placebo, como pode ser visto nas figuras 22, 24, e 27. Em alguns sítios avaliados, o LDP no grupo laser aumentou ao ponto que em A2 e

A3 os valores foram semelhantes ou até mesmo superiores que os valores encontrados inicialmente no grupo controle.

Figura 22: Limiar de dor à pressão do músculo masseter direito, nas três avaliações realizadas, durante teste mastigatório com goma em três diferentes tempos.

A1: Avaliação inicial; A2: Avaliação após o tratamento; A3: Avaliação após 30 dias de preservação; T0: Antes do início do teste mastigatório; T9: Após 9 minutos do teste mastigatório; T18: 9 minutos em repouso contados a partir do final do teste mastigatório; * Diferença significativa em relação ao grupo controle; + Diferença significativa em relação ao grupo placebo.

Fonte: Elaboração própria - Desenvolvido no programa GraphPad Prisma 5.

Figura 23: Limiar de dor à pressão do músculo temporal anterior direito, nas três avaliações realizadas, durante teste mastigatório com goma em três diferentes tempos.

A1: Avaliação inicial; A2: Avaliação após o tratamento; A3: Avaliação após 30 dias de preservação; T0: Antes do início do teste mastigatório; T9: Após 9 minutos do teste mastigatório; T18: 9 minutos em repouso contados a partir do final do teste mastigatório; * Diferença significativa em relação ao grupo controle; + Diferença significativa em relação ao grupo placebo.

Fonte: Elaboração própria - Desenvolvido no programa GraphPad Prisma 5.

Figura 24: Limiar de dor à pressão da ATM direita, nas três avaliações realizadas, durante teste mastigatório com goma em três diferentes tempos.

A1: Avaliação inicial; A2: Avaliação após o tratamento; A3: Avaliação após 30 dias de preservação;
T0: Antes do início do teste mastigatório; T9: Após 9 minutos do teste mastigatório; T18: 9 minutos em repouso contados a partir do final do teste mastigatório; * Diferença significativa em relação ao grupo controle; + Diferença significativa em relação ao grupo placebo.

Fonte: Elaboração própria - Desenvolvido no programa GraphPad Prisma 5.

Figura 25: Limiar de dor à pressão do músculo masseter esquerdo, nas três avaliações realizadas, durante teste mastigatório com goma em três diferentes tempos.

A1: Avaliação inicial; A2: Avaliação após o tratamento; A3: Avaliação após 30 dias de preservação;
T0: Antes do início do teste mastigatório; T9: Após 9 minutos do teste mastigatório; T18: 9 minutos em repouso contados a partir do final do teste mastigatório; * Diferença significativa em relação ao grupo controle; + Diferença significativa em relação ao grupo placebo.

Fonte: Elaboração própria - Desenvolvido no programa GraphPad Prisma 5.

Figura 26: Limiar de dor à pressão do músculo temporal anterior esquerdo, nas três avaliações realizadas, durante teste mastigatório com goma em três diferentes tempos.

A1: Avaliação inicial; A2: Avaliação após o tratamento; A3: Avaliação após 30 dias de preservação; T0: Antes do início do teste mastigatório; T9: Após 9 minutos do teste mastigatório; T18: 9 minutos em repouso contados a partir do final do teste mastigatório; * Diferença significativa em relação ao grupo controle; + Diferença significativa em relação ao grupo placebo.

Fonte: Elaboração própria - Desenvolvido no programa GraphPad Prisma 5.

Figura 27: Limiar de dor à pressão da ATM esquerda, nas três avaliações realizadas, durante teste mastigatório com goma em três diferentes tempos.

A1: Avaliação inicial; A2: Avaliação após o tratamento; A3: Avaliação após 30 dias de preservação; T0: Antes do início do teste mastigatório; T9: Após 9 minutos do teste mastigatório; T18: 9 minutos em repouso contados a partir do final do teste mastigatório; * Diferença significativa em relação ao grupo controle; + Diferença significativa em relação ao grupo placebo.

Fonte: Elaboração própria - Desenvolvido no programa GraphPad Prisma 5.

Durante o teste mastigatório foi avaliada também a intensidade de dor por meio da EVA, a fim de avaliar a percepção das voluntárias em relação à dor que poderia advir ou aumentar com o esforço mastigatório.

Em avaliação inicial, o grupo controle apresentou intensidade de dor menor em relação aos grupos placebo e laser, semelhantes entre si, em todos os tempos avaliados no teste mastigatório (Figura 28).

Os dados do grupo controle foram coletados com a finalidade de estabelecer um parâmetro de normalidade para mulheres sem DTM dolorosa. Observou-se, para este grupo, que a intensidade de dor aumentou com a função a partir de T6 ($p=0,04$) e T9 ($p<0,01$) retornando aos níveis iniciais apenas após 6 minutos de repouso, em T15 (T15 em relação a T0 - $p=0,86$), mostrando que mesmo indivíduos sem dor referem desconforto durante o protocolo do teste mastigatório proposto, porém retornam a níveis menores de dor e/ou desconforto ao longo do período de repouso.

Ainda em A1, para o grupo placebo, observou-se um padrão diferente, no qual a intensidade de dor foi modificada a partir de T6 ($p<0,01$) e retornou próximo ao valor médio inicial apenas em T18 (T18 em relação a T0 - $p=0,17$) mostrando que estas pacientes necessitaram de um tempo maior de repouso para redução da intensidade de dor aos níveis iniciais. Já o grupo laser, na avaliação inicial (A1) apresentou um aumento na intensidade de dor a partir de T6 ($p<0,0001$) e não conseguiu retornar à intensidade de dor inicial (T18 em relação a T0 - $p=0,01$) após os 9 minutos de repouso (Figura 29).

Figura 28: Análise inter-grupos do Teste Mastigatório em relação a Intensidade de dor, através da Escala Visual Analógica (EVA), em avaliação inicial (A1).

A1: Avaliação inicial; T0: Antes do início do teste mastigatório; T3: Três minutos após o início do teste mastigatório; T6: Seis minutos após o início do teste mastigatório; T9: Após 9 minutos após o início do teste mastigatório; T12: Após 3 minutos de repouso contatos a partir do final do teste mastigatório; T15: Após 6 minutos de repouso contatos a partir do final do teste mastigatório; T18: 9 minutos em repouso contados a partir do final do teste mastigatório; * O grupo controle apresentou intensidade significativamente menor quando comparado aos grupos placebo e laser a partir de T3.

Fonte: Elaboração própria - Desenvolvido no programa GraphPad Prisma 5.

Figura 29: Análise Intra-grupo do Teste Mastigatório em relação a Intensidade de Dor inicial (T0), através da Escala Visual Analógica (EVA), em avaliação inicial (A1).

T0: Antes do início do teste mastigatório; T3: Três minutos após o início do teste mastigatório; T6: Seis minutos após o início do teste mastigatório; T9: Após 9 minutos após o início do teste mastigatório; T12: Após 3 minutos de repouso contatos a partir do final do teste mastigatório; T15: Após 6 minutos de repouso contatos a partir do final do teste mastigatório; T18: 9 minutos em repouso contados a partir do final do teste mastigatório; * Diferenças significantes em relação ao tempo T0 - Nível de significância adotado: 5%;

Fonte: Elaboração própria - Desenvolvido no programa GraphPad Prisma 5.

Em uma análise intra grupo, o grupo placebo apresentou um aumento da intensidade em tempos diferentes do teste mastigatório nas avaliações A1 e A2 e para A2 e A3. É possível observar na figura 30 que após o tratamento, as voluntárias passaram a perceber o aumento da dor logo nos primeiros minutos do teste mastigatório (T3), padrão modificado após a preservação do tratamento (A3), no qual o aumento da EVA foi retardado para T6, ambas as avaliações com progressão significativa da intensidade de dor para T9.

O tratamento placebo mostrou-se eficaz na diminuição da dor em todos os tempos do teste mastigatório, quando comparadas as 3 avaliações, apresentando queda na intensidade dolorosa de A1 para A2 ($p < 0,0001$). Esta queda permaneceu após a preservação, quando comparados os tempos do teste entre A2 e A3 ($p \geq 0,99$).

Figura 30: Grupo Placebo comparação de cada tempo avaliado com as três avaliações.

T0: Antes do início do teste mastigatório; T3: Três minutos após o início do teste mastigatório; T6: Seis minutos após o início do teste mastigatório; T9: Após 9 minutos após o início do teste mastigatório; T12: Após 3 minutos de repouso contatos a partir do final do teste mastigatório; T15: Após 6 minutos de repouso contatos a partir do final do teste mastigatório; T18: 9 minutos em repouso contados a partir do final do teste mastigatório; * Diferenças significantes em relação ao tempo T0 - Nível de significância adotado: 5%

Fonte: Elaboração própria - Desenvolvido no programa GraphPad Prisma 5.

O grupo laser também apresentou aumento da intensidade da dor em tempos diferentes do teste mastigatório nas avaliações A1 e A2 e para A2 e A3 (Figura 31), pois as voluntárias passaram a perceber o aumento da dor logo nos primeiros minutos do teste mastigatório (T3) em A2, padrão modificado após a preservação do tratamento (A3), no qual o aumento da EVA foi retardado para T6, ambas as avaliações com progressão significativa da EVA para T9.

O tratamento laser mostrou-se eficaz na diminuição da dor em todos os tempos do teste mastigatório, quando comparadas as 3 avaliações, apresentando queda na intensidade dolorosa de A1 para A2 ($p < 0,0001$). Além disso, em A3 a intensidade de dor encontrava-se ainda em nível menor que a inicial (A1), próximo aos valores encontrados em A2 ($p = 1,00$).

Figura 31: Grupo Laser comparação de cada tempo avaliado com as três avaliações.

T0: Antes do início do teste mastigatório; T3: Três minutos após o início do teste mastigatório; T6: Seis minutos após o início do teste mastigatório; T9: Após 9 minutos após o início do teste mastigatório; T12: Após 3 minutos de repouso contatos a partir do final do teste mastigatório; T15: Após 6 minutos de repouso contatos a partir do final do teste mastigatório; T18: 9 minutos em repouso contados a partir do final do teste mastigatório; * Diferenças significantes em relação ao tempo T0 - Nível de significância adotado: 5%

Fonte: Elaboração própria – Desenvolvido no programa GraphPad Prisma 5.

Na comparação intergrupos da intensidade de dor após o tratamento, observou-se diferença estatisticamente significativa da intensidade de dor durante o teste mastigatório entre laser ativo e placebo (Figura 32), tanto em A2 quanto em A3. É relevante ressaltar que o tratamento placebo apresentou redução estatisticamente significativa da intensidade de dor durante o teste mastigatório, como demonstrado na figura 29, porém quando comparado ao tratamento laser ativo foi observado uma maior efetividade na redução da dor associada função, sendo, portanto, bem indicada para esta finalidade.

Figura 32: Comparação da intensidade de dor entre as avaliações três avaliações realizadas para os grupos de tratamento.

T0: Antes do início do teste mastigatório; T3: Três minutos após o início do teste mastigatório; T6: Seis minutos após o início do teste mastigatório; T9: Após 9 minutos após o início do teste mastigatório; T12: Após 3 minutos de repouso contatos a partir do final do teste mastigatório; T15: Após 6 minutos de repouso contatos a partir do final do teste mastigatório; T18: 9 minutos em repouso contados a partir do final do teste mastigatório; * Grupo laser apresentou intensidade à dor significativamente menor em relação ao grupo placebo – Nível de significância adotado: 5%

Fonte: Elaboração própria – Desenvolvido no programa GraphPad Prisma 5.

Discussão

6 DISCUSSÃO

6.1 Desordens Temporomandibulares

O termo Desordens Temporomandibulares ou Disfunções Temporomandibulares (DTM) é usado para descrever uma série de sinais e sintomas associados à função e aos distúrbios estruturais da articulação temporomandibular (ATM) e dos músculos mastigatórios. São consideradas um subtipo secundário das cefaleias, segundo a Sociedade Internacional das Cefaleias (OKESON, 2013) e são definidas também como um subgrupo dos problemas de dor craniofacial, envolvendo a ATM, os músculos mastigatórios e estruturas associadas como as estruturas musculoesqueléticas da cabeça e pescoço. Os pacientes com DTM geralmente apresentam dor em repouso ou durante a função, limitação e assimetria na movimentação mandibular e sons articulares (KUMAR; COONEY, 1994; SCRIVANI; KEITH; KABAN, 2008; OKESON, 2013).

As articulações temporomandibulares (ATM) podem ser afetadas por fatores inflamatórios, traumáticos, infecciosos, congênitos, de desenvolvimento e até mesmo neoplasias. Porém, as queixas envolvem um grupo de alterações funcionais, associadas à dor, que acomete predominantemente mulheres, em uma faixa etária entre 20 a 40 anos. (SCRIVANI; KEITH; KABAN, 2008; NILSSON; DRANGSHOLT; LIST, 2009; MANFREDINI et al., 2010).

As DTMs são desordens frequentes, ocupando o terceiro lugar na prevalência das dores crônicas diárias, após as condições de cefaleias e cervicalgias. Estima-se que os três principais indicadores clínicos de DTM (dor, limitações na abertura da mandíbula e ruídos articulares) estão presentes em 5 a 50% da população, em qualquer momento particular de suas vidas, porém nem sempre se relacionam a presença da disfunção. Dessa forma, o relato da intensidade da dor torna-se o indicador mais confiável para determinar a necessidade ou não de tratamento clínico (DWORKIN, 2011). Outros estudos mostram que 75% da população apresentam pelo menos um sinal de DTM, sendo os mais simples, a falta de coordenação nos movimentos mandibulares ou ruídos articulares e 35% pelo menos um sintoma, como a presença de dor na região orofacial ou estruturas associadas, limitação nos movimentos mandibulares e dificuldade na função mastigatória (SCRIVANI; KEITH; KABAN, 2008; DE LEEUW; KLASSER, 2013).

A dor é o principal sintoma clínico que leva o paciente a buscar tratamento (TJAKES et al., 2010), estando presente em 4 a 10% da população mundial, na qual as mulheres em idade fértil apresentam maior risco (RIBEIRO DA SILVA; FILLINGIM; WALLET, 2016). Tal fato justifica a composição da amostra do presente estudo, pois além de a condição estudada ser mais prevalente no gênero feminino, a percepção da dor (intensidade e sensibilidade) é diferente nas mulheres quando comparadas aos homens

O diagnóstico da DTM baseia-se na presença de sinais e sintomas específicos da ATM e dos músculos mastigatórios, sendo que, o clínico deve estar atento a esses sinais e sintomas, pois os mesmos também podem estar presentes em populações assintomáticas (KUMAR; COONEY, 1994).

Na literatura especializada, encontram-se variados instrumentos para avaliação da disfunção temporomandibular (DTM), sob a forma de índices, questionários, protocolos, escalas de avaliação e critérios de diagnóstico (CHAVES; OLIVEIRA; GROSSI, 2008), sendo o Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) o protocolo clínico mais atual, que estabelece critérios clínicos para o diagnóstico desta síndrome dolorosa musculo-esquelética, sendo também amplamente aceito na comunidade científica (SCHIFFMAN et al., 2014), porém este instrumento ainda não foi traduzido e validado para ser utilizado na população brasileira. Desta forma, o Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) (DWORKIN; LERESCHE, 1992) ainda é o instrumento mais indicado para diagnóstico em pesquisa clínico-científica considerando a população estudada.

O RDC/TMD foi introduzido por Dworkin e Leresche (1992), com o objetivo fornecer uma série de informações sobre pacientes com DTM e obter um padrão de diagnóstico para os problemas intra-articulares mais comumente encontrados. (DWORKIN; LERESCHE, 1992; HASANAIN et al., 2009; KIM et al., 2012). O formulário foi traduzido em vários idiomas e é usado em todo o mundo como ferramenta de pesquisa em DTM e dor maxilofacial, contribuindo especialmente para a investigação sistêmica, padronização e definição de critérios que são difíceis de avaliar, tornando os métodos padronizados e com maior confiabilidade em pesquisa clínica (KIM et al., 2012).

A investigação clínica realizada através do RDC segue critérios a partir de dois eixos de diagnóstico, de forma abrange um diagnóstico físico (eixo I) e uma

avaliação psicossocial (eixo II). De acordo com o eixo I deste protocolo os pacientes podem ser classificados em três grupos: grupo I (dor miofascial), grupo II (deslocamentos de disco articular) e grupo III (artralgia, osteoartrite, osteoartrose) (MANFREDINI et al., 2011). Da mesma forma que, variedade de estudos demonstrou a importância e utilidade do RDC/TMD na avaliação de sujeitos com DTM (MARCUSSEON et al., 2001; DWORKIN et al., 2002a; DWORKI et al., 2002b; EPKER; GATCHL, 2000; GAROFALO et al, 1998; BALLEGAARD et al., 2008; VAN DER MEULEN et al., 2009) outros já mostraram que o formulário apresentava falhas para o diagnóstico clínico, sendo dotado de termos incompletos para avaliação do curso da doença (EPKER; GATCHEL; ELLIS, 1999; BRISTER et al, 2006; TURNER et al., 2005).

6.2 Tratamentos

O objetivo do tratamento para DTM inclui a redução da dor, redução da sobrecarga adversa, restaurar a função, reestabelecer a qualidade de vida do sujeito e levando-o a retornar às suas atividades diárias normais. Entretanto, tratamentos agressivos e irreversíveis devem ser evitados, pois sabe-se que os sinais e sintomas de DTM podem ser flutuantes e autolimitantes ao longo do tempo, com a tendência de resolução sem que ocorram efeitos sérios (DE LEEUW; KLASSER 2013). Para tanto diversas modalidades de tratamento podem ser utilizadas, como o auto-manejo e alteração comportamental do paciente (CONTI et al., 2015; DURHAM et al., 2016; STORY et al., 2016), placas oclusais estabilizadoras (COSTA et al., 2015 WIENS, 2016), eletroterapia (RODRIGUEZ-LOPEZ et al, 2015; RAI et al., 2016), ultrassom (PATIL et al.,2016; RAI et al., 2016), aplicação de laser de baixa intensidade (MAZZETTO et al., 2010; VENEZIAN et al., 2010; MELIS; GIOSIA; ZAWAWI, 2012; MAIA et al., 2012; HERRANZ-APARICIO et al., 2013; MADANI et al., 2014; SAYED; MURUGAVEL; GNANAM, 2014; CHEN et al., 2015; MACHADO et al., 2016; MAGRI et al., 2017) acupuntura (FERREIRA et al., 2015; GRILLO et al.,2015); agulhamento a seco (DIRAÇOGLU et al., 2012) e prescrição de medicamentos (WIECKIEWICZ M et al., 2015; DYM; BOWLER; ZEIDAN, 2016).

Um estudo clínico controlado randomizado, avaliou os efeitos do LBI comparado a um outro grupo que recebeu apenas o fármaco Naproxeno 500mg para tratamento de dor miofascial. Foi observado redução significativa da

intensidade de dor (EVA) e nos movimentos mandibulares apenas no grupo laser, mostrando a efetividade do tratamento (KHALIGHI et al., 2016).

O tratamento com LBI tem se mostrado mais efetivo que outras terapias para redução da dor, como a Estimulação Elétrica Transcutânea (TENS), onde em estudo realizado com 10 pacientes com DTM que receberam as duas modalidades de tratamento, durante duas semanas consecutivas, observou-se que em relação à capacidade de abertura bucal, o laser de baixa intensidade (3J por ponto) apresentou maior eficiência que o TENS (NÚNEZ et al., 2006).

Além disso, o laser de baixa intensidade quando aplicado na região articular é efetivo também quando utilizado com a ponta de acupuntura. 48 pacientes com DTM foram divididos em grupo experimental e grupo placebo, onde o grupo experimental recebeu tratamento com laser infravermelho (780nm, 70mW, 10s, 89.7 J/cm²) dentro do conduto auditivo externo, em direção à região retrodiscal, duas vezes por semana, durante quatro semanas. Observou-se redução da dor durante as 3 avaliações realizadas após início do tratamento (após a 4^a aplicação, após a 8^a aplicação e 30 dias após o término do tratamento), comprovando a eficácia do laser de baixa intensidade na redução da dor, assim como a presença do seu efeito acumulativo (MAZZETTO et al., 2007).

Porém, é importante ressaltar que não existe um consenso na literatura científica sobre os protocolos para aplicação do LBI no tratamento das DTM, com grande variabilidade da dosagem empregada, comprimento de onda utilizado, frequência, número de aplicações e duração do tratamento (PETRUCCI et al., 2011; MELIS et al., 2012; HERRANZ-APARICIO et al., 2013; MAGRI et al., 2017) complicando a padronização das pesquisas científicas, a comparação e a reprodutibilidade de resultados.

6.3 Caracterização da amostra

A dor crônica é considerada uma experiência sensorial que persiste por mais de alguns meses, podendo ou não estar associada a trauma ou doença e que pode persistir após a lesão inicial ter sido curada. Sua localização, características e tempo são mais vagos que a dor aguda (GIL-MARTINEZ et al., 2016). As desordens temporomandibulares (DTM) são definidas como um subgrupo das dores craniofaciais que envolvem a ATM, os músculos mastigatórios e as estruturas

musculoesqueléticas associadas à cabeça e pescoço. Pacientes com DTM frequentemente apresentam dor, assimetria ou limitação dos movimentos mandibulares e ruídos na ATM (OKESON, 2013). Estudos mostram que a prevalência de DTM em populações adultas variam de 30,1% a 45,3% (MANFREDINI et al., 2011).

Diversos estudos mostram maior prevalência de DTM para o gênero feminino (ROCHA, et al., 2002; FILLINGIM et al., 2009; SCHIMID-SCHWAP et al., 2013; MAZZETTO et al., 2014; PROGIANTE et al., 2015; FERREIRA et al., 2016). Na Universidade de Medicina de Vienna, foram avaliados 502 voluntários e foi observada a prevalência de DTM de 80% de mulheres (SCHIMID-SCHWAP et al., 2013). Já Mazzetto et al. (2014), analisando uma amostra menor (54 voluntários) encontraram 72% de prevalência para o gênero feminino. E um estudo populacional desenvolvido na cidade de Maringá (Paraná, Brasil) 1643 pacientes foram recrutados do Sistema Único de Saúde Brasileiro e encontraram uma prevalência de 65,9% para o gênero feminino. Deste modo, a fim caracterizar melhor a amostra e diminuir a chance de viés em relação ao gênero, optou-se pela inclusão apenas de sujeitos do gênero feminino.

Muitas explicações para as diferenças na dor em relação aos gêneros foram propostas e apoiadas por evidências que vão do experimental (por exemplo pelo fato das mulheres apresentarem uma percepção diferente da “pior dor possível” do que os homens, o que afetaria o uso da EVA para ambos em um mesmo estudo) ao sociocultural (referindo-se por exemplo aos princípios morais do homem, onde ele deve ser mais forte para tolerar as dores) (ROSEN; HAM; MOGIL, 2017) e ao puramente biológico, envolvendo uma ativação diferenciada do sistema de analgesia endógena entre homens e mulheres (WIESENFED-HALLIN, 2005) e no processamento central de estímulos nociceptivos (WIESENFED-HALLIN, 2005, SARLANI et al., 2007). Geralmente, homens demonstram grande ativação das áreas cognitivas, área simpática central e de inibição da região límbica, enquanto as mulheres apresentam grande ativação da região afetiva e regiões autonômicas (FILLINGIM et al., 2009).

Flutuações nos níveis de hormônios sexuais desempenham papel na sensibilidade dolorosa. O estrogênio é considerado um fator de risco para DTM e outras condições de dor craniofacial, podendo ter ação periférica e central na modulação da dor (BEREITER; OKAMOTO, 2011; ROSEN; HAM; MOGIL, 2017). A

literatura sugere que a flutuação dos níveis deste hormônio intensifica as dores de origem musculoesqueléticas (VILANOVA et al., 2015). Além disso, uma provável influência do sistema imune vem sendo proposta (ROSEN; HAM; MOGIL, 2017).

Vários estudos vão de encontro com o presente, em relação a faixa etária mais acometida por DTM (idade média $31,4 \pm 9,57$) (CAMPI et al., 2016; DE-PEDRO-HERRÁEZ et al., 2016), tendo sido relatado em estudo recente de prevalência em uma comunidade brasileira o acometimento da faixa etária entre 20 e 49 anos ($32,7 \pm 10,3$) (PROGIANTE et al., 2015).

As voluntárias do nosso estudo foram classificadas ainda de acordo com a severidade da disfunção temporomandibular, por meio do Índice Temporomandibular. Inicialmente proposto por Friction e Schiffman (1987), levando o nome de Índice Craniomandibular, e posteriormente revisado e renomeado, tendo suas propriedades psicométricas testadas (PEHLING et al., 2002), possibilitando classificar as voluntárias em níveis de comprometimento funcional, muscular e articular. Diferentemente de outros índices disponíveis na literatura, o índice temporomandibular não é capaz de determinar a severidade da DTM, pois os autores não fornecem um sistema de pontuação para a classificação em níveis de severidade (CHAVES; DE OLIVEIRA; GROSSI, 2008).

Apesar de os autores não definirem valores de corte para diferenciação, alguns estudos utilizando o ITM classificaram de acordo com a seguinte divisão: ITM de 0 a 0,33 (DTM leve), 0,34 a 0,67 (DTM moderada) e 0,68 a 1 (DTM severa) (RODRIGUES et al., 2014; MAZZETTO et al., 2014a; RODRIGUES et al., 2015a), da mesma forma como foi realizado neste estudo, a fim de que as voluntárias pudessem ser randomizadas de acordo com o grau de comprometimento e os grupos pudessem ser formados de forma mais homogênea. A amostra estudada apresentou níveis de comprometimento semelhante a outros estudos, enquadrando-se em níveis moderados de severidade (RODRIGUES et al., 2014; MAZZETTO et al., 2014a; RODRIGUES et al., 2015a).

Para padronizar o protocolo de exame de ATM, bem como para fornecer uma avaliação completa de todos os fatores envolvidos na experiência da dor, um sistema foi desenvolvido para avaliar o diagnóstico físico dos músculos mastigatórios e ATM, o eixo I do Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) (DWORKIN; LERESCHE, 1992).

Dos diagnósticos de DTM obtidos através do RDC/TMD, foi possível observar que houve um maior número de voluntárias que apresentavam alterações musculares e a maior parte da amostra se enquadrou em mais de um tipo de diagnóstico (Figura 4). A prevalência para os grupos de diagnóstico do RDC/TMD é variável na literatura e deve ser ainda enfatizado que um único paciente pode apresentar mais de um tipo de diagnóstico (PROGIANTE et al., 2015). Em uma revisão sistemática da literatura sobre os achados do eixo I de diagnóstico do RCD/TMD foi relatado uma prevalência de 45,3% para o grupo I, 41,1% para o grupo II e 30,1% para o grupo III (MANFREDINI et al., 2011), indo de encontro com nosso e demais estudos em relação a uma maior prevalência de desordens musculares, seguido das desordens de deslocamento de disco e artralguas, osteoartrites e osteoartroses em comunidades brasileiras (BARROS VdeM et al., 2009; Progiante et al., 2015; RODRIGUES et al., 2015a; RODRIGUES et al., 2015b).

A ATM muitas vezes apresenta alguns sons articulares, que são frequentemente notados quando há algum desarranjo interno em uma ou em ambas articulações (RODRIGUES et al., 2014), sendo os estalidos e crepitações os ruídos observados. Os ruídos articulares foram avaliados apenas com a finalidade de caracterizar a amostra, tendo em vista que também estão presentes em sujeitos assintomáticos (ISHIGAKI; BESSETTE; MARUYAMA, 1993; RADKE; KULL, 2015).

Esses ruídos ocorrem quando o disco articular encontra-se parcial ou completamente deslocado, resultando em alterações morfológicas e funcionais do tecido. Pode haver também sons associados a alterações degenerativas da articulação (TANZILLI et al., 2001; RADKE; KULL, 2012). As baixas frequências das vibrações articulares, encontradas em exames de eletrovibratografia, são geradas pelos tecidos moles ou disco articular (HEFFEZ; BLAUSTEIN 1986; HUANG; LIM; LI; 2011) enquanto que as frequências mais altas representam alterações nos tecidos duros, atrito de estruturas ósseas em condições de lubrificação pouco adequada (ISHIGAKI; BESSETTE; MARUYAMA, 1994).

Durante a prática clínica, as vibrações de baixa frequência são de fácil percepção do examinador em momento de movimentação da mandíbula com palpação articular. Já as vibrações de baixa frequência são difíceis de serem audíveis, o que justificaria a utilização de instrumentos próprios para análise dos ruídos articulares, como a eletrovibratografia.

Estudos mostram que a energia vibratória de casos de deslocamento de disco com redução pode variar de 3,8Hz a 540,5Hz, sendo que os menores valores foram registrados em pacientes com inflamação articular (GARCIA; FOLLI; ZUIM, 2001). Mazzetto et al. (2009), encontraram valores médios entre 24,15 a 42,56 Hz em pacientes com desarranjos internos da ATM e de 27,04 a 119,21 Hz para pacientes com deslocamento do disco articular com redução. Grande parcela (70%) da amostra estudada (controle e DTM) apresentaram ruídos articulares, com predominância para ruídos abaixo de 50 Hz (Figura 19), não havendo diferenças entre o grupo controle e DTM. Essa diferença foi encontrada apenas para os ruídos acima de 100Hz, onde vibrações acima destes valores foram mais prevalentes em sujeitos com DTM.

6.4 Amplitude de Abertura Bucal

A amplitude de abertura bucal foi obtida de acordo com os critérios de diagnóstico em pesquisa (eixo I) do RDC/TMD, os quais determinam, que a abertura bucal é considerada limitada quando for menor que 40mm para casos de desordens musculares e para desordens articulares quando se apresentar menor ou igual a 35mm (DWORKIN; LERESCHE, 1992).

O processo de randomização foi realizado de acordo com a severidade da DTM e não conforme seu diagnóstico, pois o objetivo do estudo tratou de analisar os níveis de dor antes e após o tratamento proposto. Desta forma em avaliação inicial, o grupo laser apresentou valor médio na amplitude de abertura bucal menor em relação ao grupo controle ($p=0,0005$) pois apresentava maior número de voluntárias com alterações musculares com limitação de abertura bucal. Da amostra avaliada, os 6 casos de limitação foram concomitantes a desordens musculares.

Sabe-se que a limitação da amplitude dos movimentos mandibulares pode ser em decorrência da desordem, como também, pode ser originada como reflexo protetor frente a ocorrência da dor. Um estudo realizado com um número de voluntários reduzido ($n=10$) mostrou que, após tratamento com LBI, houve melhora na amplitude dos movimentos mandibulares apenas na abertura máxima confortável, sem dor e sem auxílio, movimento que representa o limite máximo fisiológico da distensão dos músculos da mastigação e ligamentos articulares (RODRIGUES-LOPEZ, 2015).

Um ensaio clínico randomizado duplo cego, avaliou a amplitude dos movimentos mandibulares 30 minutos após a primeira sessão de laser de diodo (820nm - 3J/cm² em casa ponto muscular) e 30 minutos após a última sessão, em um total de 12 sessões, revelando melhora significativa na amplitude de todos os movimento analisados (abertura máxima sem auxílio, abertura máxima com auxílio, lateralidade direita, lateralidade esquerda e protrusão) para os grupos de pacientes que receberam tratamento com laser de baixa intensidade, independentemente do tipo de aplicação (Grupo laser I: aplicação em penas um ponto de masseter e um ponto de temporal; Grupo laser II: aplicação em três pontos de masseter e três pontos de temporal). Já o grupo placebo não apresentou melhora na amplitude dos movimentos (SANCAKLI et al., 2015).

Estes estudos foram diferentes do presente estudo, que não apresentou alterações significantes na amplitude de abertura bucal após o tratamento com LBI e placebo, tendo ambos os grupos, apresentado comportamentos semelhantes em A2 e A3. Resultados semelhantes foram observados em indivíduos jovens (14 a 23 anos) submetidos a 12 sessões de laserterapia (780nm – 33,5J/cm² – 50mW – 20 segundos por ponto, sendo 3 pontos em masseter e 1 ponto em temporal anterior, bilateralmente), onde não houve diferenças significantes na abertura máxima confortável (DE GODOY et al., 2015).

No geral, a amostra avaliada, inicialmente não apresentava limitação na amplitude de abertura bucal, mesmo havendo dor. A melhora da dor não proveu alterações significantes nos valores médios, preservando os valores iniciais que são aceitos como valores de normalidade para mensuração de amplitude de abertura bucal em máxima abertura confortável.

6.5 Eletromiografia: Máxima Contração Voluntária (MCV) em Máxima Intercuspidação Habitual (MIH)

O exame de eletromiografia de superfície tem como objetivo avaliar os fenômenos bioelétricos que ocorrem nas fibras musculares esqueléticas durante a contração máxima, o repouso e o esforço, e tem sido utilizado como análise funcional da neuromusculatura, a qual pode ou não estar alterada diante do quadro doloroso, provendo diagnóstico adicional sobre o sistema estomatognático ativo (BOTELHO et al., 2008).

Em estudo prévio (NAEIJE et al., 1989), foram elaborados índices eletromiográficos capazes de evidenciar diferentes relações entre os músculos masseteres e temporais anteriores. Dentre essas relações foram estabelecidos: o Índice de Assimetria (atividade EMG assimétrica entre os lados), o Índice de Torque (assimetria entre masseteres e temporais anteriores contralaterais) e o Índice de Ativação (assimetria entre os pares comparativamente), para os quais padrões de normalidade foram estabelecidos como referência para sua aplicação clínica-científica (FERRARIO et al., 1993). Assim, quando há equilíbrio neuromuscular, expresso através da EMG, interpreta-se como atividade muscular saudável e estável (BOTELHO et al., 2008), sob o ponto de vista deste exame, devendo ser agregado aos resultados clínicos para um parecer conclusivo (MAZZETTO et al., 2014).

Ao pesquisar a literatura a respeito de DTM, é possível entender que o exame eletromiográfico apresenta baixa especificidade e que não é apropriado como método de diagnóstico desta condição clínica, mas sim como um método complementar (KLASSER; OKESON, 2006; TARTAGLIA et al., 2011; MANFREDINI et al., 2013). No presente estudo, é relevante evidenciar que o exame foi realizado com a finalidade de conhecer o estado de atividade elétrica dos músculos mastigatórios, proporcionando o entendimento acerca da energia requisitada por estes músculos para que eles supram a demanda funcional do sistema estomatognático.

Há relatos na literatura que associam a severidade da DTM com a diminuição da atividade eletromiográfica dos músculos mandibulares em comparação com sujeitos controle (ARDIZONE et al., 2010) e assimetria entre lado com sintomatologia dolorosa e o lado não afetado (SANTANA-MORA et al., 2009).

A presença de índices alterados pode advir de um mecanismo compensatório em função da dor, como também pode ser fator de risco para a presença de dor (LOBBEZZO; VAN SELMS; NAEIJE, 2006; DE FELÍCIO et al., 2012). Uma das hipóteses do presente estudo era justamente esta, pois sabe-se que quando estímulos nociceptivos são enviados ao córtex somatossensorial, ocorre um reflexo ou resposta motora na musculatura esquelética, expresso em forma de contração, gerando um ciclo dor-contracção autossustentado (SCRIVANI; KEITH; KABAN, 2008).

Outro estudo avaliando sujeitos com e sem DTM dolorosa também encontrou valores médios dos índices eletromiográficos acima dos padrões de normalidade

estabelecidos (MAZZETTO et al., 2014). Assim como, Tartaglia et al., (2011) observou que voluntários com DTM crônica apresentaram maior assimetria na EMG de temporais anteriores em relação a sujeitos controle.

Além disso, no presente estudo, não houve diferenças significantes entre os grupos controle, placebo e laser, para a maioria dos índices. Resultado este semelhante ao estudo de Manfredini et al., (2013), no qual os autores não encontraram evidências que comprovem a existência de diferença na atividade eletromiográfica em áreas dolorosas e não doloras dos músculos da mastigação em sujeitos com dor miofascial unilateral. Os autores sugerem que mecanismos centrais de adaptação podem explicar esses achados e que o uso da eletromiografia deve ser usado com cautela devido a sua baixa especificidade.

Venezian et al. (2010) avaliaram a atividade eletromiográfica de 48 sujeitos pré e pós tratamento e em preservação de 30 dias, com LBI (25J/cm² e 60J/cm²). Os resultados positivos encontrados foram apenas para a intensidade de dor e mostraram não haver diferença na atividade eletromiográfica antes e após o tratamento.

Pode-se sugerir ainda que não se pode afirmar que a diminuição no número de voluntárias com os índices EMG alterados após a analgesia promovida pelo tratamento ativo e placebo seja mantida ao longo do tempo. Apesar da diminuição do número de mulheres com índices eletromiográficos alterados após o tratamento, não se pode afirmar que tal condição seja permanente. A remissão da dor não garante o funcionamento equilibrado dos músculos mastigatórios, para o qual são necessárias estratégias específicas, como a terapia miofuncional orofacial (MELCHIOR et al., 2013)

A relação direta dor orofacial e alteração eletromiográfica não é verdadeira, pois além do mecanismo muscular compensatório, fatores neurobiológicos e biopsicossociais, como a modulação da dor, sensibilização central, estresse, comorbidades, genética, entre outros, que envolvem a sensação dolorosa e devem ser considerados (FILLINGIM et al., 2011; OHRBACH et al., 2011; MAZZETTO et al., 2014).

Em suma, a LBI não visa primariamente a modificação dos padrões musculares, como outras modalidades terapêuticas que atuam na motricidade oral, por exemplo a fonoaudiologia e a fisioterapia. É possível que a analgesia promovida pela LBI possa alterar a biomecânica do sistema estomatognático durante as

funções orofaciais. A associação de terapias que visem analgesia com terapias miofuncionais podem trazer resultados clínicos mais expressivos quanto às avaliações eletromiográficas quando comparadas à LBI isolada (MELCHIOR et al., 2016)

6.6 Intensidade de Dor

A dor é uma experiência individual e subjetiva que não pode ser atribuída apenas às informações nociceptivas recebidas. Geralmente, é a característica mais marcante das DTM e, algumas vezes a maior razão para o paciente buscar tratamento (TJAKKES et al., 2010). A percepção de sua intensidade pode ser influenciada por diversos fatores, como experiências prévias de dor, fatores psicológicos (ansiedade, depressão, dependência) e demográficos (nível de escolaridade, profissão, estado civil) (WIECH et al., 2008; LIM et al., 2010; BUSHNELL et al., 2013). Os fatores emocionais aparecem no âmbito científico em maior destaque, pois no geral, estão associados clinicamente com a experiência dolorosa. Estudos em modelos animais mostram que a dor é influenciada por fatores emocionais e alterações comportamentais podem ocorrer na presença de dor (DESIDERÁ et al., 2015).

É certo que quanto maior a gravidade da DTM e a intensidade da dor, maior é o comprometimento da qualidade de vida e aspectos psicológicos do sujeito (RESENDE et al., 2013). Para os pacientes que buscam tratamento, a dor é o parâmetro mais importante, e que através da EVA, reflete a percepção do sujeito de forma quantificada. É através desta ferramenta que o indivíduo apura sua percepção da melhora do quadro clínico doloroso. Porém o uso desta ferramenta pode causar uma superestimação ou subestimação da dor (LUND et al., 2005).

A escala visual analógica de 10 centímetros, tornou-se uma das medidas mais utilizadas de fenômenos subjetivos em pesquisa clínica. Sua validade, sensibilidade e os métodos estatísticos apropriados para lidar com as pontuações são objeto de muita discussão na literatura (MAXWELL, 1978). O estudo de Price et al. (1994), comparou as escalas numéricas e visuais em relação a sua capacidade em fornecer medidas em razão à dor experimental e concluíram que ambas as escalas são de fácil administração e a pontuação clínica gerada permite uma

medição simples para a dor, mas com grande poder na quantificação da dor para o desenvolvimento de pesquisas.

A EVA é utilizada para comparar a sensação dolorosa pré e pós tratamento, como em estudos que avaliam o efeito da laserterapia em pacientes com DTM (CETINER; KAHRAMAN; YUCETAS, 2006; MAZZETTO et al., 2007; CARRASCO et al., 2008; DA CUNHA et al. 2008; CARRASCO Et al., 2009; MAZZETTO; HOTTA; PIZZO, 2010; AMANAT et al., 2013; FERREIRA et al., 2013).

É importante também, observar os resultados em relação ao grupo placebo de tratamento, no qual também houve redução na intensidade de dor a partir da segunda sessão de aplicação terapêutica. Estudos explicam que o efeito placebo promove a analgesia através da liberação de opióides endógenos e a ativação das vias neurais descendentes da modulação da dor, que são influenciadas por diversos fatores como: memória, crença, esperança em ser tratado, aprendizagem, relação profissional-paciente e contexto sociocultural (CHOUCHOU; LAVIGNE, 2014; GOURION; MOUCHABAC, 2016).

Diversos estudos mostram a eficácia do LBI no controle da dor crônica proveniente da DTM (DA CUNHA et al., 2008; MELIS et al., 2012; FERREIRA et al., 2013; GÖKÇEN-RÖHLING et al., 2013; HERRANZ-APARICIO et al., 2013; MELCHIOR et al., 2013; SALMOS-BRITO et al., 2013; MADANI et al., 2014; SAYED; GNANAM, 2014; CAVALCANTI et al., 2016; MACHADO et al., 2016; MAGRI et al., 2017). Exatamente o que foi visto no presente estudo, no qual já a partir da segunda sessão de tratamento houve melhora na intensidade de dor para laser ativo e placebo.

Estudos com doses menores já demonstram a eficácia do LBI para o tratamento da dor em DTM (DA CUNHA et al., 2008; GÖKÇEN-RÖHLING et al., 2013; SAYED; GNANAM, 2014;). Sayed e Gnanam (2014) aplicando o LBI em 20 pacientes, durante 6 sessões (2 por semana, durante 3 semanas), com uma dose de $4\text{J}/\text{cm}^2$, concluíram a eficácia do LBI após obterem resultados significativamente satisfatórios na redução da intensidade de dor, número de pontos sensíveis, ruídos articulares e na mobilidade mandibular, após cada sessão de laser e após preservação de até 6 meses.

Da Cunha et al. (2008) empregou tratamento de laser ativo ($n=20$) e placebo ($n=20$) com dose de $4\text{J}/\text{cm}^2$ em pontos sensíveis, 1 sessão por semana, durante 4 semanas, observou eficácia nos dois grupos de tratamento na redução da

intensidade de dor, não havendo diferenças significantes entres os grupos, o que vai de encontro com o presente estudo, onde placebo e laser ativo mesmo em maiores doses, apresentaram resultados semelhantes na melhora da intensidade de dor.

Outro estudo, também com baixa dose por ponto, 3.4 J/cm^2 , em 12 sessões de laserterapia, mostrou eficácia na redução da intensidade de dor, em 20 sujeitos com osteoartrite. Houve uma melhora de 48% na dor articular no tratamento de laser ativo e 32% no grupo placebo, quando comparados a avaliação inicial. Além disso, foi observada redução da dor de 27% e 14% durante a função para os grupos laser ativo e grupo placebo, respectivamente. (MADANI et al., 2014).

Estudo recente, avaliou 61 voluntárias com dor miofascial após 8 sessões de laserterapia em doses relativamente baixas, 5 J/cm^2 em masseter e temporal e $7,5 \text{ J/cm}^2$ na ATM, e demonstrou a eficácia do LBI na redução da intensidade de dor a partir da 5ª aplicação no grupo laser ativo e a partir da 4ª sessão para o tratamento placebo. Os autores discutem que a redução da dor ocorreu para os dois grupos devido a influência de diversos fatores que estão envolvidos na percepção da intensidade da dor (MAGRI et al., 2017). Além disso, este estudo foi de encontro ao presente na manutenção da dor durante a preservação de 30 dias. Tanto laser ativo quanto placebo, a percepção reduzida da dor foi significativamente mantida após os 30 dias do término do tratamento.

Doses maiores de laserterapia, também são relatadas na literatura como eficazes na redução da intensidade de dor (CARRASCO et al., 2008; CARRASCO et al., 2009; MACHADO et al., 2016). A literatura vai de encontro com os resultados encontrados, onde os dois grupos de tratamento, placebo e laser apresentaram redução da intensidade dolorosa.

Em 12 sessões de laserterapia, aplicando doses de 60 J/cm^2 na ATM e nos sítios musculares dolorosos, observou redução da dor tanto para tratamento de laser ativo quanto placebo ao final do tratamento, que foi mantida na preservação de 30 dias (MACHADO et al., 2016), mais uma vez reforçando os resultados obtidos no presente estudo.

Carrasco et al., (2008) avaliou o efeito analgésico da laserterapia em 14 sujeitos sob aplicação de laser ativo e placebo apenas na ATM, observando redução significativa da intensidade de dor após o término do tratamento. Em outro estudo, comparou o efeito de diferentes doses (25 J/cm^2 , 60 J/cm^2 e 105 J/cm^2), com grupos de laser ativo e placebo, em 60 pacientes com dor miofascial. Os resultados

encontrados demonstraram que o tratamento ativo e placebo promoveu redução na intensidade de dor a partir da terceira avaliação (8ª aplicação de laser) e não houve diferenças significantes entre os três parâmetros empregados (CARRASCO et al., 2009), enfatizando que não existe consenso de protocolo para o tratamento com laser de baixa intensidade e diferentes parâmetros são eficazes na redução da intensidade da dor.

6.7 Sensibilidade (LDP) e Intensidade de dor (EVA) ao longo de teste mastigatório

O primeiro passo para o entendimento da dor relatada pelo paciente é conhecer suas características, e saber avaliar principalmente a percepção que o paciente tem a respeito da intensidade da dor e também o quão sensível ele se encontra em relação à dor, e entender que em função de sua natureza multidimensional (incluindo as quatro dimensões: sensorial discriminativa, afetiva motivacional, cognitiva e avaliativa psicossocial), a dor manifesta-se de forma distinta em diferentes indivíduos (GUSTIN et al., 2011).

A sensibilidade muscular à palpação é um dos sintomas clínicos mais importantes durante o diagnóstico de alterações no sistema mastigatório, e ocorre em torno de 90% dos pacientes que apresentam alterações neste sistema. A palpação muscular é o método clínico mais utilizado para avaliação de dor muscular, além de ser considerado muito confiável. Entretanto, as principais desvantagens deste método incluem uma avaliação quantitativa dos seus resultados e da falta de repetibilidade (GODDARD; KARIBE; MCNEILL, 2004; VISSCHER, 2007). Com a mesma finalidade, a utilização de algômetros passou a ser intensa na esfera científica. Diversos estudos mostram boa acurácia e precisão do uso destes equipamentos para testar a sensibilidade à dor em pacientes com DTM (BERNHSRDT; SCHIFFMAN; LOOK, 2007; VISSCHER, 2007; WIECKIWWICZ W et al., 2015).

O limiar de dor à pressão nada mais é que a pressão mínima (força) necessária para induzir a dor e o exame de palpação consiste em exercer pressão buscando estruturas com mudança na consistência ou com sensibilidade à dor. A palpação de pontos dolorosos é uma parte essencial do exame de pacientes com doenças ou condições patológicas, como inflamação, artrite, fibroses, cefaleia do

tipo tensional, DTM, pontos de gatilho e fibromialgia. (FISCHER, 1987; OHRBACH; GALE, 1989; WIDMALM et al., 2013)

A investigação sobre a sensibilidade à dor, estabelecida através do Limiar de Dor à Pressão (LDP) tem sido cada vez mais utilizada em pesquisas, pois permite uma avaliação objetiva do limiar de dor em locais específicos (SANTOS-SILVA et al., 2005). Esse limiar se dá pelos procedimentos de palpação, geralmente através de um algômetro digital, no qual a pressão é aplicada de forma crescente até que o paciente sinta que o estímulo se tornou desagradável ou doloroso (DAVENPORT, 1969). Já a percepção da intensidade à dor, é caracterizada de forma subjetiva e individual, a qual reflete um sentimento do paciente e, como discutido anteriormente, pode sofrer influência de experiências prévias, fatores psicológicos e demográficos. Não existe uma relação direta entre a intensidade da dor e a sensibilidade pois são parâmetros que representam diferentes características do sintoma doloroso (SANCHES et al., 2015).

A EVA é uma escala unidimensional, confiável, válida e sensível, e é considerado um dos melhores métodos de estimar a intensidade da dor (CARLSSON, 1983). É baseada na resposta do indivíduo a um amplo leque de percepções em relação a intensidade a dor (SANCHES et al., 2015). No presente estudo, temos duas situações diferentes de avaliação da intensidade de dor. Primeiro, a dor avaliada durante o momento em que a paciente chegava para aplicação da laserterapia, onde a atenção esta voltada para uma intensidade da dor mais global, associada às experiências prévias à consulta, características que foram discutidas anteriormente. Segundo, a intensidade de dor avaliada durante o teste mastigatório, momento em que voluntária permanece atenta a um universo restrito aos pontos faciais onde é realizado simultaneamente o LDP. Sugere-se que neste momento a quantificação da dor tenha menos influência de experiências prévias e fatores emocionais.

Além disso, autores discutem que avaliar a eficácia dos tratamentos com a EVA apresenta complicações porque os indivíduos muitas vezes acham difícil lembrar os níveis de dor passados e essa informação é necessária para realizar estimativas diretas das mudanças. Assim, existe uma tendência a estimativas tendenciosas (CARLSSON, 1983). Além disso, as escalas de dor unidimensionais fornecem pouca informação sobre a natureza da dor porque elas tendem a refletir

mais fortemente o status emocional do indivíduo do que a intensidade somatossensorial da própria dor (CLARK et al., 2002).

Em relação ao LDP, Lauche et al. (2014) discutem que este é um método de avaliação realizado em uma área restrita, capaz de reconhecer um novo estímulo nociceptivo em um tecido doloroso, mesmo que em intensidade mínima. O LDP captura, quase sempre, apenas uma porção relevante da hiper excitabilidade central (KAMPER et al., 2011).

O estudo de Fischer (1987) estabeleceu normas para a avaliação do limiar de dor à pressão, bem como a sua reprodutibilidade e validade desse tipo de mensuração. 50 sujeitos normais foram avaliados em 9 sítios (músculos frequentemente atingidos por pontos gatilhos). O músculo deltoide, localizado na região do ombro, foi escolhido como referência, uma vez que raramente é um sítio para pontos de gatilho. A comparação dos músculos em lados opostos correspondentes não conseguiu demonstrar diferenças significativas, comprovando a excelente reprodutibilidade e validade da medição do limiar de pressão. Os resultados encontrados pelo autor servem de referência para o diagnóstico clínico e para documentação dos resultados do tratamento. Ohrbach e Gale (1989) também concluíram que a avaliação através do LDP é confiável e útil para avaliar a dor através de um estudo que determinou os efeitos de medição, variabilidade topográfica e confiabilidade.

Um estudo comparou o limiar de dor à pressão, através de algômetro digital, em sujeitos com sinais e sintomas de dor miofascial e sujeitos assintomáticos e obteve resultados similares ao presente estudo onde voluntárias assintomáticas apresentaram um limiar maior em relação a voluntárias com sintomatologia dolorosa (SANTOS-SILVA et al., 2005), assim como outros estudos descritos na literatura (OHRBACH; GALE, 1989; LIST; HELKIMO; FALK, 1989; SVENSSON et al., 1995; MAGRI et al., 2017). Uma justificativa seriam as possíveis alterações nos processos sensoriais, endócrinos, inflamatórios e psicológicos (LAUTENBACHER et al., 1994), com maior atenção a sensibilização periférica e central somados a distúrbios no sistema de modulação da dor aos quais esses indivíduos estão susceptíveis, levando a um aumento na sensibilidade à dor (LATREMOLIERE; WOOLF, 2009; SLADE et al., 2016). Esta sensibilização faz com que um estímulo considerado normal, como a pressão, seja interpretado como dor.

Um estudo clínico controlado, advindo de uma parcela dos resultados obtidos no estudo OPPERA até o momento, utilizando estímulos de calor e picadas, e limiar de dor à pressão, mostrou que sujeitos com DTM apresentam sensibilidade à dor significativamente aumentada, em relação aos estímulos utilizados, em relação a sujeitos assintomáticos (GREENSPAN et al., 2011). Estudo contrário avaliou a modulação da dor através do limiar de dor à pressão entre sujeitos com DTM e sujeitos controles, antes, durante e após a aplicação de estímulos frios dolorosos e não dolorosos e observaram não haver diferenças significantes entre os grupos sem nenhum dos momentos avaliados (KOTHARI et al., 2015).

Moraes-Maia et al, (2014), tendo em vista a controvérsia dos resultados de tratamentos com LBI, que muitas vezes são semelhantes ao protocolo placebo, avaliaram o LDP e a EVA em três momentos, antes das aplicações de laser ($70\text{J}/\text{cm}^2$, 8 sessões, sendo 2 por semana), após o final do tratamento e com 30 dias de preservação. Observaram que houve diminuição da sensibilidade à dor no grupo laser em masseter ao final do tratamento, com manutenção durante o período de preservação. Para o músculo temporal, o aumento do LDP ocorreu apenas ao final do tratamento, enquanto que o grupo placebo não mostrou alterações nos valores do limiar de dor à pressão para ambos os músculos. Já a intensidade da dor, parâmetro subjetivo, reduziu para os dois grupos avaliados, quando comparado o momento final do tratamento ao *baseline*. Porém, esse resultado só se manteve em preservação para o grupo laser. Os autores discutem os melhores resultados do laser ativo com base nos efeitos biológicos gerados pelo mesmo.

Melchior et al. (2013) avaliaram a capacidade do LBI em reduzir a intensidade dolorosa em mulheres com DTM e promover melhoras nas condições miofuncionais. Foram realizadas 8 aplicações de LBI a $60\text{J}/\text{cm}^2$ por sítio de aplicação. A redução da dor foi expressiva logo após o término de cada sessão de LBI nos 4 pontos musculares avaliados (masseter direito, masseter esquerdo, temporal anterior direito, temporal anterior esquerdo), e apesar de um aumento na intensidade à dor no dia seguinte ao final de todo tratamento, os valores encontravam-se abaixo dos obtidos na avaliação pré tratamento, porém não foram observadas alterações significantes nas condições miofuncionais,

No entanto, investigações prévias não correlacionaram a intensidade da dor e a sensibilidade muscular mastigatória ao longo do curso de tratamentos conservadores para DTM (SANCHES et al., 2015)

A literatura e experiências clínicas mostram que quadros de dor provenientes de DTM apresentam características como aumento da dor ou desconforto durante as atividades como mastigar, falar e deglutir, as quais podem estar sendo desempenhadas de forma desequilibrada (BAKKE; HANSDOTIR, 2007; DE ROSSI et al., 2014; FERREIRA et al., 2014). Uma forma de avaliar o quanto a mastigação contribui no aumento da dor é através de testes que avaliem a intensidade e/ou sensibilidade à dor durante o exercício mastigatório. O teste mastigatório somado às avaliações propostas no presente estudo já haviam sido utilizados em estudos anteriores (GAVISH et al., 2002; CONTI et al., 2011) porém sem avaliar estes resultados após terapias que pudessem atenuar o quadro de dor.

Pouco se sabe sobre o impacto de exercícios de mastigação em medidas de LDP em pacientes sintomáticos. Desta forma, Gavish et al., (2002) empregaram o teste mastigatório, utilizando material diferente ao presente estudo para mastigação, porém nos mesmos tempos (tempos: 0 minutos, 3 minutos, 6 minutos, 9 minutos, 12 minutos, 15 minutos e 18 minutos) para avaliar a intensidade de dor, através da EVA. Os autores observaram, além da diferença significativa nos valores de intensidade de dor nos grupos controle e dor miofascial, que pacientes com dor apresentam um aumento típico da intensidade da dor. Concluíram que o exercício da mastigação é uma ferramenta benéfica no processo de diagnóstico de pacientes com dor miofascial, que se validado poderia ser incorporado aos protocolos de exame clínico.

O estudo que serviu como referencia para reprodução do teste mastigatório, avaliou a intensidade de dor e o limiar de dor à pressão, em 29 mulheres diagnosticadas com dor miofascial e observaram que 76% das pacientes relataram aumento da intensidade de dor e da sensibilidade à dor através da redução do LDP (CONTI et al., 2011). Porém, nenhum estudo avaliou o comportamento da EVA e LDP durante o exercício mastigatório após aplicação de terapias que promovessem o alívio da dor.

Frente ao que já foi discutido, é importante ressaltar o valor da randomização em relação deste ensaio clínico, onde os grupos laser e placebo são semelhantes em momento inicial e diferem-se do grupo de voluntárias assintomáticas. Além disso a EVA de sujeitos assintomáticos apresenta-se em níveis significativamente menores que os dois grupos com DTM dolorosa, pois o indivíduo que não tem dor não relata dor referida, desconhece essa experiência. Já o LDP é referente a um estímulo

aplicado em tecido doloroso ou não, e como todo estímulo, em determinado momento há uma resposta em virtude da ação nociceptiva periférica gerada.

Pode-se observar ainda que durante o exercício mastigatório, tanto em relação a intensidade de dor quanto a sensibilidade, houve melhora da dor mesmo sendo parâmetros distintos de avaliação. Tanto o grupo laser, quanto o placebo, promoveram melhora em parâmetros diferentes, mas que estão presentes em todo paciente acometido por dor crônica (Intensidade versus sensibilidade). Porém, o grupo laser, apresentou maior efetividade em relação ao grupo placebo.

Na sensibilidade à dor, o laser superou as expectativas e levou a níveis de LDP semelhantes ou até mesmo maiores que o próprio grupo de voluntárias assintomáticas. Já a intensidade de dor, o comportamento foi o mesmo com uma queda significativa da EVA para placebo e laser ativo. Porém, a laserterapia ativa mostrou resultados significativamente melhores quando comparado ao grupo controle.

Os melhores resultados do laser também aparecem em outros estudos, porém sem que a avaliação tenha sido realizada durante um teste envolvendo a função (DA SILVA et al., 2012; SANCAKLI et al., 2015). Por mais que intensidade e sensibilidade à dor sejam parâmetros totalmente distintos ambos melhoraram com as terapias propostas e os melhores resultados no laser ativo têm explicação nos efeitos biológicos do laser, que serão discutidos a seguir, e no fato de que a EVA e LDP foram avaliados durante um momento específico (teste mastigatório) que cobrava a atenção da paciente sobre a dor daquele momento, reduzindo ou anulando o envolvimento de experiências prévias de dor, fatores psicológicos e demográficos, que interferem na percepção do paciente e relacionam-se ao efeito placebo de tratamento, que durante o teste mastigatório apresentou menor efetividade.

6.8 Efeitos biológicos do LBI

A laserterapia com Laser de Baixa Intensidade vem sendo amplamente empregada no campo da saúde, inclusive para tratamento das DTM, pois modula o processo inflamatório, com consequente redução da dor, inchaço e estimulação do processo de cicatrização. Tal processo se dá através da irradiação de células por certos comprimentos de onda, podendo ativar alguns componentes que resultarão

em reações bioquímicas e resultando na alteração completa do metabolismo celular (KARU 1989; SMITH, 1991). Através de aplicações em doses adequadas, com comprimentos de ondas endereçados ao sítio celular previamente escolhido, mitocôndrias ou membrana citoplasmática, por exemplo, o laser age como um novo trauma induzindo o próprio organismo ao processo de cura (LIZARELLI, 2005).

Quando em espectro de luz visível, a radiação é absorvida pela cadeia respiratória, responsável por regular o comportamento celular, que acontece nas mitocôndrias, pelos semiquinomas e citocromo-oxidades, e flavoproteínas e hemoproteínas causando a oxidação de difosfatos de adenosina (NAD), alterando o estado de oxi-redução da mitocôndria e do citoplasma. A mudança de transporte de elétrons na cadeia respiratória gera aumento da força próton-motora, no potencial elétrico da membrana mitocondrial, na acidez do citoplasma e na quantidade de adenosina trifosfato (ATP) no interior da célula. O aumento na concentração de H^+ intracelular gera mudanças na bomba de sódio (Na^{++}) e potássio (K^+) na membrana celular, aumentando a permeabilidade de íons cálcio (Ca^{++}) para o meio intracelular. Quando a quantidade de Ca^{++} é aumentada, o nível dos nucleotídeos cíclicos, responsáveis pela modulação de RNA e DNA, é afetado (KARU, 1989).

No caso da luz infravermelha, mudanças fotofísicas ocorrem diretamente na membrana da célula, gerando o mesmo efeito de aumento na permeabilidade de íons Ca^{++} , que possibilita um resultado final semelhante ao da luz visível (KARU, 1988). Quando a luz infravermelha atua sob a membrana celular ocorre a sua hiperpolarização e aumento na atividade receptora da membrana da célula (permeabilidade aumentada em relação aos íons Ca^{++} , Na^+ e K^+), o que justifica a analgesia, pois a síntese de endorfinas e o potencial de ação das células neurais aumentam, enquanto que a quantidade de bradicinina e a atividade das fibras C de condução de estímulos dolorosos diminuem (WAKABAYASHI, 1993).

No entanto, resultados conflitantes são relatados, provavelmente devido às diferenças nos parâmetros de irradiação e nos protocolos de aplicação (MAZZETTO et al., 2010; VENEZIAN et al., 2010; MELIS, GIOSIA, ZAWAWI, 2012; MAIA et al., 2012; HERRANZ-APARICIO et al., 2013; SAYED; MURUGAVEL; GNANAM, 2014; CHEN et al., 2015) ou aos critérios utilizados para diagnóstico e classificação das DTM (RODRIGUES-LOPEZ et al., 2015).

Estudos clínicos têm demonstrado que o LBI pode levar à redução da dor muscular e articular (CETINER; KAHRAMAN; YUCETAS, 2006; SAYED;

MURUGAVEL; GNANAM, 2014, SANCAKLI et al., 2015.), redução no número de pontos gatilhos (CETINER; KAHRAMAN; YUCETAS, 2006; DOSTALOVÁ et al., 2012; SALMOS-BRITO et al., 2013; SAYED; MURUGAVEL; GNANAM, 2014) e melhora na amplitude dos movimentos mandibulares (SALMOS-BRITO et al., 2013; SAYED; MURUGAVEL; GNANAM, 2014; SANCAKLI et al., 2015).

O efeito anti-álgico do LBI age em diferentes níveis e por diferentes mecanismos. Algumas explicações estão na liberação de opióides endógenos (HAGIWARA et al., 2007); Aumento na produção de ATP; Redução na produção de prostaglandinas, principalmente a COX-2; metabolismo dos linfócitos e a secreção de histamina, cininas e citocinas (PIRES et al., 2011). Podendo também ter influência sobre a liberação de endorfinas e encefalina (ENWEMEKA et al., 2005), levando a modulação de nociceptores e alterando a condução dos impulsos nervosos e a permeabilidade da membrana dos neurônios (CARVALHO et al., 2010).

Um estudo em ratos Wistar analisou os efeitos da terapia em LBI, em diferentes doses, sobre a atividade oxidativa e atividade de metaloproteinases do músculo masseter e os autores observaram que o LBI tem um efeito positivo no metabolismo oxidativo do músculo masseter, aumentando este efeito, e também a expressão das metaloproteinases, o que pode indicar um processo de remodelação da matriz do músculo masseter (DIAS et al., 2011).

Um aumento do padrão metabólico foi encontrado nas fibras musculares de ratos irradiados na região de músculo masseter com apenas 3, 6 e 10 sessões de aplicação de laser. Neste estudo os autores observaram que na sexta sessão os resultados foram melhores que na terceira, porém não houve diferença significativa em relação à décima, o que se pode sugerir que um número de 6 sessões seria o suficiente para tratamentos com laserterapia (RIZZI et al., 2010). Porém outros estudos são necessários a fim comparar a quantidade das sessões com outros protocolos de tratamento.

Tomaz de Magalhães et al. (2016) realizaram a avaliação da velocidade da circulação sanguínea, níveis de serotonina e colinesterases em mulheres com cefaleia tensional associada a DTM após laserterapia de $110\text{J}/\text{cm}^2$ por ponto de aplicação. Os resultados encontrados mostram queda na intensidade dolorosa e redução da velocidade da circulação sanguínea em até 2 minutos após a aplicação do laser, o que poderia ser justificada pelo aumento do calibre dos vasos

sanguíneos, resultando em uma menor pressão de fluídos. O fluído arterial foi investigado devido a possibilidade de que o efeito circulatório resultante da irradiação pudesse levar a um relaxamento dos músculos, já que em sujeitos com cefaleia tensional se observa um aumento do fluído sanguíneo em períodos de maiores tensões (SCHRAML et al., 2011). Os resultados encontrados por Magalhães et al. (2016) demonstraram efeito imediato no fluxo sanguíneo sobre o local irradiado, sugerindo que o LIB pode regular o fluxo sanguíneo nos locais de tensão, resultando na diminuição da dor local. Além disso, após três dias houve aumento de até 34% do nível de serotonina, neurotransmissor, geralmente, com níveis reduzidos em pacientes que apresentam cefaleia tensional (HAMEL, 2007).

Moraes-Maia et al. (2014) justificam o efeito biológico com base que terapia com laser promove uma redução dos componentes responsáveis pela dor muscular e sensibilização periférica através do aumento da circulação sanguínea local devido à anti-neoangiogênese e redução da intensidade inflamatória devido à sua ação em células que participam diretamente na remissão e inibindo a síntese de mediadores químicos inerentes à inflamação, como as prostaglandinas. Sugerem também que a terapia com laser melhora o suprimento de sangue, promove o aumento do oxigênio muscular e equilibra o pH, o que contribui para a melhora da dor, pois as condições hipóxicas e o baixo pH podem gerar impulsos nociceptivos

Além do mecanismo biológico, não se pode esquecer do efeito placebo gerado durante o tratamento ativo, que envolve o contexto psicossocial ao qual o paciente está inserido no momento da busca pelo tratamento e de sua execução. Esse efeito é definido como um fenômeno de aprendizagem e que apresenta grande variabilidade de respostas em diferentes estudos (COLLOCA et al., 2006). O uso de equipamentos de tecnologia moderna, como o laser, pode ter amplificado o efeito placebo, influenciando a magnitude dos resultados (MAGRI et al., 2017)

6.9 Efeito Placebo

No contexto atual, está claro que dor é uma sensação subjetiva que não pode ser atribuída apenas à informação nociceptiva recebida (CARLINO; BENEDETTI, 2016). Na verdade, a dor é modulada pela variedade de fatores cognitivos e emocionais, bem como por uma série de experiências sensoriais (WIECH; KAPTCHUK, 2008; BUSHNELL; CEKO; LOW, 2013). Emoções positivas ou

negativas, estado de humor, estresse e ansiedade podem exercer uma influência moduladora potente sobre a dor, causando a exacerbação ou a redução da experiência global de dor (JENNINGS et al., 2014), juntamente com alterações neurais em diferentes regiões do cérebro (YANG; SYMONDS, 2012; RÜTGEN et al., 2015).

O estudo do efeito placebo de um tratamento é basicamente o estudo do contexto psicossocial que envolve o paciente e a terapia (COLLOCA; BENEDETTI, 2005; BENEDETTI, 2014) e suas respostas diferem substancialmente dependendo da síndrome da dor (CEPEDA et al., 2012).

Pelo menos dois mecanismos psicológicos foram encontrados para relacionar um contexto positivo com o resultado terapêutico. O primeiro é o mecanismo consciente que envolve expectativas positivas (KIRSCH, 1985), e um segundo mecanismo que é inconsciente e envolve a associação de condutas ou características já vistas em relação a tratamentos prévios, levando a uma resposta placebo condicionada, mesmo que o tratamento não seja ativo (BENEDETTI, 2013; BENEDETTI, 2014).

Além disso, sistemas neuroquímicos diferentes são relatados na literatura em relação ao efeito placebo: 1) O sistema opióide e canabíide (BENEDETTI et al., 2011; ESCOBAR et al., 2012; PECIÑA et al., 2013) e 2) Sistema dopaminérgico (SCOTT et al., 2007; SCOTT et al., 2008; SCHWEINHARDT et al., 2009; JARCHO et al., 2016); 3) Influência da Ocitocina e Vasopressina (KESSNER et al., 2013; COLLOCA et al., 2015). O que se sabe ao certo é que mecanismos placebos ativam diferentes neurotransmissores e neuromoduladores que modulam a atividade cerebral em diferentes regiões e essa modulação depende do contexto psicossocial positivo em que o tratamento foi administrado (CARLINO; BENEDETTI, 2016).

Como dito anteriormente, os efeitos do LBI são muito questionáveis na literatura, e um dos motivos são pela existência de estudos que mostram efeitos semelhantes entre LBI ativo e placebo nos mesmos parâmetros avaliados neste estudo para entendimento da dor (LDP e EVA) (MADANI et al., 2014; DE GODOY et al., 2015; MAGRI et al., 2017). Os autores enfatizam justamente a presença de experiências prévias de tratamento, a expectativa do paciente pela cura, o relacionamento paciente-profissional. Além do marketing em cima de aparelhos de alta tecnologia como o laser, que pode produzir um efeito psicológico positivo, influenciando na percepção da dor (MADANI et al., 2014, MAGRI et al., 2017).

Colloca e Benedetti (2006) enfatizaram que o efeito placebo é um fenômeno de aprendizagem no qual muitos fatores estão envolvidos, já citados anteriormente, e podem gerar uma variedade de respostas. Além disso, estes efeitos podem durar de 4 a 7 dias, o que vai contra os resultados obtidos neste estudo, onde em ambos os aspectos de dor avaliados na preservação (LDP e EVA) de 30 dias, o grupo placebo ainda apresentava níveis maiores de LDP e menores de EVA do que em avaliação inicial. Uma justificativa para essa resposta poderia ser o fato das DTM apresentarem caráter fluante e muitas vezes auto-resolutivo (DE LEEUW; KLASSER, 2013) ou até mesmo o fato de que a melhora gerada pelo efeito placebo diminuiria os aspectos de sensibilização central do quadro doloroso.

Em resumo, as mudanças psicossomáticas geradas pelo efeito placebo se mostraram efetivas também na percepção de melhora da dor e isso pode advir do efeito placebo propriamente dito ou até mesmo dos fenômenos de regressão à média da dor. Como foi citado anteriormente, a sintomatologia dolorosa relacionada à DTM é considerada flutuante e em determinados momentos o sujeito irá se apresentar em quadros com maiores picos de dor e em outros ocorre a regressão à média e o quadro estará bem mais ameno ou quase nulo e independe se o tratamento foi ativo ou placebo.

Conclusão

7 CONCLUSÃO

A laserterapia ativa e placebo:

- 1- Foram efetivas na redução da percepção global da intensidade de dor relatada entre as sessões de tratamento, sem diferenças entre os grupos e no aumento dos limiares de dor à pressão (LDP) para ambos os grupos;
- 2- Apresentaram manutenção parcial destes efeitos na preservação em 30 dias;
- 3- Reduziram a intensidade e a sensibilidade (aumento do LDP) à dor durante o teste mastigatório, com manutenção dos resultados obtidos na preservação (30 dias). O grupo laser ativo mostrou-se mais efetivo nos parâmetros avaliados durante o teste quando comparado ao placebo.
- 4- Não promoveram alterações significantes na atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior, mesmo após a redução da intensidade de dor.

Os resultados obtidos a partir desde ensaio clínico demonstraram que a diferença entre o tratamento laser ativo e placebo ocorreu apenas nas variáveis de dor mensuradas durante o teste mastigatório.

Referências Bibliográficas

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. _____. Placebo and the new physiology of the doctor-patient relationship. **Physiol Rev**, Washington, v. 93, n.3, p. 1207-1246, 2013.
2. _____. **Placebo effects: understanding the mechanisms in health and disease**. Oxford: Oxford University Press, 2nd Edition, 2014.
3. AMANAT, D. et al. The adjunct therapeutic effect of lasers with medication in the management of orofacial pain: double blind randomized controlled trial. **Photomedicine and Laser Surgery**, Larchmont, v. 31, n. 10, p. 474-479, 2013.
4. ARDIZONE, I. et al. Electromyographic study of activity of the masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular joint (TMJ) dysfunction: Comparison with the clinical dysfunction index. **Med Oral Patol Oral e Cir Bucal**, Valencia, v. 15, n. 1, p. e14-e19, 2010.
5. AYYILDIZ S et al. Evaluation of Low-Level Laser Therapy in TMD Patients. **Case Rep Dent**. Cairo, doi: 10.1155/2015/424213, 2015.
6. BAGIS B et al. Gender difference in prevalence of signs and symptoms of temporomandibular joint disorders: a retrospective study on 243 consecutive patients. **Int J Med Sci**. Australia, v. 9, n.7, p.539-544, 2012.
7. BAKKE, M.; HANDOTTIR, R. Mandibular function in patients with temporomandibular joint pain: a 3-year follow-up. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St. Louis v. 106, n. 2, p. 227-234, 2008.
8. BALLEGAARD, V. et al. Are headache and temporomandibular disorders related? A blinded study. **Cephalalgia**, Oslo, v. 28, n. 8, p. 832-841, 2008.
9. BARROS, V. M. et al. The impact of orofacial pain on the quality of life of patients with temporomandibular disorder. **J Orofac Pain**, Carol Stream, v. 23, n. 1, p. 28-37, 2009.
10. BAYAT M et al. Oral health-related quality of life in patients with temporomandibular disorders: A case-control study considering psychological aspects. **Int J Dent Hyg**. Oxford doi: 10.1111/idh.12266, 2017.
11. BENEDETTI, F. et al. Nonopioid placebo analgesia is mediated by CB1 cannabinoid receptors. **Nat Med**, New York, v. 17, n. 10, p. 1228-1230, 2011.
12. BEREITER, D. A.; OKAMOTO, K. Neurobiology of estrogen status in deep craniofacial pain. **Int J Neurobiol**, New York, v. 97, p. 251-284, 2011.
13. BERNHARDT, O. et al. Reliability and validity of a new fingertip-shaped pressure algometer for assessing pressure pain thresholds in the temporomandibular joint and masticatory muscles. **Journal of Orofacial Pain**; v. 21, n. 1, p. 343-352, 2007.

14. BIANCHINI EMG. Articulação Temporomandibular: implicações, limitações e possibilidades fonoaudiológicas. **Pró-Fono**. Carapicuíba, 2000.
15. BOTELHO AL, An electromyographic assessment of masticatory muscles asymmetry in normal occlusion subjects. **Revista da Faculdade de Odontologia- Universidade de Passo Fundo**, Passo Fundo, v. 13, n.3, p. 7-12, 2008.
16. BRISTER, H. et al. Turner JA, Aaron LA, Manc A. Self-efficacy is associated with pain, functioning, and coping in patients with chronic temporomandibular disorder pain. **J Orofac Pain**, Carol Stream, v. 20, n. 2, p. 115-124, 2006.
17. BROSSEAU, L. et. al. Low level laser therapy for osteoarthritis and rheumatoid arthristis: a meta analysis. **J Rheumatol**, Toronto, v. 27, n. 8, p.1961-1969, 2000.
18. BRUSHNELL, M. C. et al. Cognitive and emotional controlo f pain and its disruption in chronic pain. **Nat Ver Neurosci**, London, v. 14, n. 7, p. 502-511, 2013.
19. BUSHNELL MC, CEKO M, LOW LA. Cognitive and emotional controlo of pain and its disruption in chronic pain. **Nat Ver Neurosci**. London, UK, v.14, n.7, p.502-511, 2013.
20. CAMPI LB et al. Painful temporomandibular disorders and centralsensitization: implications for management – a pilot study. **International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery**. Copenhagen: Munksgaard, v.46, n.1, p. 104-110, 2017.
21. CARLINO E; BENEDETTI F. Different contexts, different pains, diferente experiences. **Neuroscience**. Oxford, v.3, n.338, p.19-26, 2016.
22. CARLSSON, A. M. Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. **Pain**, Amsterdam, v. 16, n.1, p. 87-101, 1983.
23. CARLSSON, G. E. Epidemiology and treatment need for temporomandibular disorders. **Journal of Orofacial Pain**, Carol Stream, v. 13, n. 4, p. 232-237, 1999.
24. CARRASCO, T. G. **Avaliação das Terapias a Laser de Baixa Intensidade e Ultrassom no Tratamento da Disfunção Temporomandibular** [Tese de Doutorado]. Ribeirão Preto. Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto; 2009.
25. CARRASCO, T. G. Et al. Low Intensity Laser Therapy in Temporomandibular Disorder: a Phase II Double-Blind Study. **Journal of Craniomandibular Practice**, Chattanooga, v. 26, n. 4, p. 274-281, 2008.
26. CARRASCO, T.G. et al. Evaluation of Low Laser Therapy in Myofascial Pain Syndrome. **The Jounal of Craniomandibular Practice**, Chattanooga, v. 27, n. 4, p. 243-247, 2009.
27. CASTROFLORIO, T. et al. Surface electromyography in the assessment of jaw elevator muscles. **Journal of Oral Rehabilitation**, Oxford, v. 35, n. 8, p. 638-645, 2008.

28. CAVALCANTI MF et al. Comparative Study of the Physiotherapeutic and Drug Protocol and Low-Level Laser Irradiation in the Treatment of Pain Associated with Temporomandibular Dysfunction. **Photomed Laser Surg**. Larchmont, NY, v. 34, n.12, p.652-656, 2016.
29. CEPEDA, M. S. et al. Placebo response changes depending on the neuropathic pain syndrome: results of a systematic review and meta-analysis. **Pain Med**, Malden, v. 13, n. 4, p. 575-595, 2012.
30. CETINER, S. et al. Evaluation of Low-Level Laser Therapy in the Treatment of Temporomandibular Disorders. **Photomedicine and Laser Surgery**, Larchmont, v 24, n. 5, p. 637-641, 2006.
31. CHAVES, T. C. et al. Principais instrumentos para avaliação da disfunção temporomandibular, parte I: Questionários, uma contribuição para a prática clínica e de pesquisa. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 92-100, 2008.
32. CHEN J et al. Efficacy of low-level laser therapy in the treatment of TMDs: a meta-analysis of 14 randomised controlled trials. **Journal of Oral Rehabilitation**, Oxford, v.42, n. 4, p. 291-299, 2015.
33. CHOUCOU, F.; LAVIGNE, G. J. Placebo analgesia and sleep. **Pathol Biol**, Paris, v. 62, n. 5, p. 270-275, 2014.
34. CLARK, W. C. et al. Unidimensional pain rating scales: a multidimensional affect and pain survey (MAPS) analysis of what they really measure. **Pain**, Amsterdam, v. 98, n. 3, p. 241-247, 2002.
35. COLLOCA L, BENEDETTI F. Placebos and painkillers: is mind as real as matter? **Nat Rev Neurosci**, London, v. 6, n. 7, p. 545: 552, 2005.
36. COLLOCA L. et al. Vasopressin boosts placebo analgesic effects in women: a randomized trial. **Biol Psychiatry**, v. 79, v. 10, p. 794-802, 2016.
37. COLLOCA, L.; BENEDETTI, F. How prior experience shapes placebo analgesia. **Pain**, Amsterdam, v. 124, n1-2, p. 126-133, 2006.
38. CONTI PCR et al. Effect of experimental chewing on masticatory muscle pain onset. **J Appl Oral Sci**. Bauru, São Paulo, v.19, n.1, p.34-40, 2011.
39. CONTI, P. C. et al. Management of painful temporomandibular joint clicking with diferente intraoral devices and counseling: a controlled study. **J Appl Oral Sci**, Bauru, v. 23, n. 5, p.529-535, 2015.
40. COOPER BC, KLEINBERG IK. Examination of a large patient population for the presence of symptoms and signs of temporomandibular disorders. **The Journal of Craniomandibular Practice**. Chattanooga, v.25, n.2, p.114-126, 2007.

41. COSTA, Y.M. et al. Additional effect of occlusal splints on the improvement of psychological aspects in temporomandibular disorder subjects: A randomized controlled trial. **Arch Oral Biol**, Oxford, v. 60, n.5, p. 738-744, 2015.
42. DA CUNHA, L. A. et al. Efficacy of low-level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorder. **International Dental Journal**, London, v. 58, n. 4, p. 213-217, 2008.
43. DA SILVA, M. A. et al. Low level laser therapy as na adjunctive technique in the management of temporomandibular disorders. **Cranio**, Chattanooga, v. 30, n. 4, p. 264-271, 2012.
44. DAVENPORT JC. Pressure-pain thresholds in the oral cavity in man. **Arch Oral Biol**, Oxford, v. 14, n. 11, p. 1267-1274, 1969.
45. DE FELÍCIO, C. M. et al. Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders severity: a correlation study. **J Electromyogr Kinesiolog**, New York, v. 22, n. 2, p. 266-72, 2012.
46. DE GODOY, C. H. L. et al. Effect of Low-Level Laser Therapy on Adolescents With Temporomandibular Disorders: A blind randomized controlled pilot study. **J Oral Maxillofac Surg**, Philadelphia, v. 73, n. 4, p. 622-629, 2015.
47. DE LEEUW, R. KLASSER, G. D. **Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis and management**. Chicago: Quintessence, 2013, 301p.
48. DE ROSSI, S. S. et al. Temporomandibular disorders: evaluation and management. **Med Clin North Am**, Philadelphia, v. 98, n. 6, p. 1353-1384, 2014.
49. DE-PEDRO-HERRÁEZ, M. et al. Myogenic temporomandibular disorders: Clinical systemic comorbidities in a female population sample. **Med Oral Patol Oral Bucal**, Valencia, v. 21, n. 6, p. e784-792, 2016.
50. DESIDERÁ, A. C. et al. Laser therapy reduces gelatinolytic activity in the rat trigeminal ganglion during temporomandibular joint inflammation. **Oral Dis**, Houndmills, v. 21, n. 5, p. 652-658, 2015.
51. DIAS, F. J. et al. Effects of Low-Level Laser Therapy on the Oxidative Metabolism and Matrix Proteins in the Rat Masseter Muscle. **Photomedicine and Laser Surgery**, Larchmont, v. 29, n. 10, p. 677-684, 2011.
52. DIRAÇOGLU, D. et al. Effectiveness of dry needling for the treatment of temporomandibular myofascial pain: a double-blind, randomized, placebo controlled study. **J Back Musculoskelet Rehabil**, Reading, v. 25, n. 4, p. 285-290, 2012.
53. DO NASCIMENTO, G. C, LEITE-PANISSI, C. R. Time-dependent analysis of nociception and anxiety-like behavior in rats submitted to persistent inflammation of the temporomandibular joint. **Physiol Behav**, Oxford, v. 125, p. 1-7, 2014.

54. DOSTALOVÁ T et al. Effectiveness of physiotherapy and GaAlAs laser in the management of temporomandibular joint disorders. **Photomed Laser Surg.** United States, v.30, n.5, p.275-280.
55. DURHAM, J. et al. Self-management programmes in temporomandibular disorders: results from an international Delphi process. **J Oral Rehabil**, Oxford, v. 43, n. 12, p. 929-936, 2016.
56. DWORKIN SF, LERESCHE L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: Review, criteria, examinations and specifications, critique. **J Craniomandib Disord**, Lombard, v. 6, n. 4, p.301-355, 1992.
57. DWORKIN, S. F. et. al. A randomized clinical trial of a tailored comprehensive care treatment program for temporomandibular disorders. **J Orofac Pain**, Carol Stream, v. 16, n.4, p. 259-276, 2002 b.
58. DWORKIN, S. F. The OPPERA Study: Act One. **The Journal of Pain**, Philadelphia v. 12, n. 11 suppl, p. T1-T3, 2011.
59. DWORKIN, S.F. et. al. A randomized clinical trial using Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders – Axis II to target clinic cases for a tailored self-care TMD treatment program. **J Orofac Pain**, Oxford, v. 16, n. 1, p. 48-63, 2002 a.
60. DYM, H. et al. Pharmacologic Treatment for Temporomandibular Disorders. **Dent Clin North Am**, Philadelphia, v. 60, n. 2, p. 367-379, 2016.
61. EMSHOFF R et al. Clinically important difference thresholds of the visual analog scale: A conceptual model for identifying meaningful intraindividual changes for pain intensity. **Pain**. Amsterdam, v.152, n.10, p.2277-2282, 2011.
62. ENWEMEKA CS. Low level laser therapy is not low. **Photomed Laser Surg.** United States, v.23, n.6, p.529-530, 2005.
63. EPKER, J. et al. A model for predicting chronic TMD: Practical application in clinical settings. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v. 130, n. 10, p. 1470-1475, 1999.
64. EPKER, J.; GATCHEL, R. J. Prediction of treatment-seeking behavior in acute TMD patients: Practical application in clinical settings. **J Orofac Pain**, Carol Stream, v. 14; p. 303-309, 2000.
65. ESCOBAR, W. et al. Metamizol, a non-opioid analgesic, acts via endocannabinoids in PAG-RVM axis during inflammation in rats. **Eur J Pain**, London, v. 16, n. 5, p. 676-689, 2012.
66. FARRAR, W. B.; McCARTY, W. L. Jr. The temporomandibular joint dilemma. **J Ala Dent Assoc**, Birmingham, v. 63, n. 1, p. 19-26, 1979.

67. FERRARIO VF et al. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. **J Oral Rehabil.** Oxford, v.29, n.9, p.810-5, 2002.
68. FERRARIO VF et al. Neuromuscular coordination of masticatory muscles in subjects with two types of implant-supported prostheses. **Clin Oral Impl Res.** Oxford, v.15, p.219-25, 2004.
69. FERRARIO VF; SFORZA C. Coordinated electromyographic activity of the human masseter and temporalis anterior muscles during mastication. **Eur. J Oral Sci.** Copenhagen, v. 104, n. 5-6, p. 511-17, 1996.
70. FERRARIO, V. F. et al. Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference values for clinical applications. **J Oral Rehabil**, Oxford, v. 20, n. 3, p. 271-80, 1993.
71. FERREIRA, C. L. et al. Impaired orofacial motor function on chronic temporomandibular disorders. **J Electromyogr Kinesiol**, New York, v. 24, n. 4, p. 565-571, 2014.
72. FERREIRA, C. L. P, et. al.. Signs and symptoms of temporomandibular disorders in women and men. **CODAS**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 17-21, 2016.
73. FERREIRA, L. A. Ear Acupuncture Therapy for Masticatory Myofascial and Temporomandibular Pain: A Controlled Clinical Trial. **Evid Based Complement Alternat Med**, Oxford,; 2015:342507. doi: 10.1155/2015/342507.
74. FERREIRA, L. A. et al. Laser acupuncture in patients with temporomandibular dysfunction: a randomized controlled trial. **Laser Med Sci**, London, v. 28, n. 6, p. 1549-1558, 2013.
75. FICHER, A. A. Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. **Pain**, Amsterdam v. 30, n. 1, p. 115-126, 1987.
76. FILLINGIM RB et al. Potential psychosocial risk factors for chronic TMD: descriptive data and empirically identified domains from the OPPERA case-control study. **J Pain**. United States, v.12, p.T46-T60, 2011.
77. FILLINGIM RB et al. Sex, gender, and pain: a review of recent clinical and experimental findings. **J Pain**. United States, v.10, n.5, p.447-485, 2009.
78. FILLINGIM, R. B.; et al. Sex, gender, and pain: a review of recent clinical and experimental findings. **J Pain**, Philadelphia, v. 10, n. 5, p. 447-485, 2009.
79. FRICTON J. Myofascial Pain: Mechanisms to Management. **Oral Maxillofac Surg Clin North Am.** Philadelphia, v. 28, n3, p, 289-311, 2016.
80. FRICTON JR, SCHIFFMAN EL. The craniomandibular index: validity. **J Prosthet Dent.** United States, v.58, n.2, p.222-228, 1987.

81. GARCIA AR et al. Características das Vibrações das ATMs nos ciclos de abertura e fechamento em pacientes com Disfunção Temporomandibulares, tratados com placa estabilizadora ou reposicionadora anterior. **Jornal Brasileiro de Oclusão, ATM e Dor Orofacial**. Brasil, v.1, n.4, p.281-286, 2001.
82. GAROFALO JP et al. Predicting chronicity in acute temporomandibular joint disorders using the research diagnostic criteria. **J Am Dent Assoc**. England, v.129, n.4, p.438-447, 1998.
83. GAVISH A et al. Experimental Chewing in Myofascial Pain Patients. **Journal of Orofacial Pain**. United States, v.16, n.1, p.22-28, 2002.
84. GHURYE S; MCMILLAN R. Pain-Related Temporomandibular Disorder – Current Perspectives and Evidence-Based Management. **Dent Update**. London, v.42, n.6, p. 539-542, 2015.
85. GIL-MARTÍNEZ AG et al. Chronic Temporomandibular Disorders disability, pain intensity and fear of movement. **The Journal of Headache and Pain**. Italy, v.17, n.1, p.1-9, 2016.
86. GODDARD G et al. Reproducibility of visual analog scale (VAS) pain scores to mechanical pressure. **Cranio**. Chattanooga, v.22, n.3, p.250-256, 2004.
87. GÖKCEN-RÖHLIG B et al. Evaluation of orofacial function in temporomandibular disorders patients after low-level laser therapy. **Acta Odontologica Scandinavica**. Stockholm, Norstedt, v.71, p.1112-1117, 2013.
88. GONÇALVES DA et al. Symptoms of temporomandibular disorders in the population: Na epidemiological study. **J Orofac Pain**. United States, v.24, p. 270-278, 2010.
89. GOURION D; MOUCHABAC S. Placebo effect: clinical, biological and therapeutical involvements in depression. **Encéphale**. France, v.42, p. S24-S30, 2016.
90. GREENSPAN JD et al. Pain Sensitivity Risk Factors for Chronic TMD: Descriptive Data and Empirically Identified Domains from the OPPERA Case Control Study. **The Journal of Pain**. United States, v.11, n.3, p.T61-T74, 2011.
91. GRILLO CM et al. Could Acupuncture Be Useful in the treatment of Temporomandibular dysfunction? **J Acupunct Meridian Stud**. Korea (South), v.8, n.4, p.192-199, 2015.
92. GUSTIN SM et al. Similarity of suffering: equivalence of psychological and psychosocial factors in neuropathic and non-neuropathic orofacial pain patients. **Pain**. United States, v.152, p.825-832, 2011.
93. HAGIWARA D et al. GaAlAs (830nm) low-level laser enhances peripheral endogenous opioid analgesia in rats. **Lasers Surg Med**. England, v.39, p.797-802, 2007.

94. HAMEL E. Serotonin and migraine: biology and clinical implications. **Cephalalgia**. England, v.27, n.11, p.1293-1300, 2007.
95. HASANAIN F. Adapting the diagnostic definitions of the RDC/TMD to routine clinical practice: a feasibility study. **J Dent**. Bristol, V.37, n.12, p.955-962, 2009.
96. HEFFEZ L, BLAUSTEIN D. Advances in sonography of the temporomandibular joint. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. United States, v.62, n.5, p.486-495, 1986.
97. HERRANZ-APARICIO J et al. The use of low level laser therapy in the treatment of temporomandibular joint disorders. Review of the literature. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**. Spain, v.18, n.4, p.e603-e612, 2013.
98. HONMURA A et al. Analgesic effect of Ga-Al-As diode laser irradiation on hyperalgesia in carrageenin-induced inflammation. **Lasers Surg Med**. Engrand, v.3, n.4, p.463-469, 1993.
99. HUANG ZS et al. Characteristics of temporomandibular joint vibrations in anterior disc displacement with reduction in adults. **J Craniomandib Pract**. Chattanooga, v.29, n.4, p.276-283, 2011.
100. ISHIGAKI S et al. Diagnostic accuracy of TMJ vibration analysis for internal derangement and/or degenerative joint disease. **J Craniomandib Pract**. Chattanooga, v.12, n.4, p.241-245, 1994; 12(4).
101. ISHIGAKI S et al. Vibration of the temporomandibular joints with normal radiographic imaging: comparison between asymptomatic volunteers and symptomatic patients. **J Craniomandib Pract**. Chattanooga, v.11, n. 2, p.88-94, 1993.
102. JARCHO MJ et al. Placebo analgesia: Self-report measures and preliminary evidence of cortical dopamine release associated with placebo response. **NeuroImage Clinical**. Netherlands, v.10, p.107-114, 2016.
103. JENNINGS EM et al. Stress-induced hyperalgesia. **Prog Neurobiol**. Oxford, v.121, p.1-18, 2014.
104. KAMPER SJ et al. Relationship between pressure pain threshold and pain ratings in patients with whiplash-associated disorders. **Clin J Pain**. United States, v.27, p.495-501, 2011.
105. KARU TI. Molecular mechanism of therapeutic effect of low intensity laser radiation. **Dokl Akad Nauk SSSR**. Russia, v.291, n.5, p.1245-1249, 1989; 2(1):53-74.
106. KESSNER S et al. Effect of oxytocin on placebo analgesia: a randomized study. **JAMA**. United States, v.310, n.16, p.1733-1735, 2013.

107. KHALIGHI HR et al. Low Level Laser Therapy versus Pharmacotherapy in improving Myofascial Pain Disorder Syndrome. **Lasers Med Sci**. England, v.7, n.1, p.45-50, 2016.
108. KIM YK ET al. Clinical survey of the patients with temporomandibular joint disorders, using Research Diagnostic Criteria (Axix II) for TMD: Preliminary study. **Journal of Cranio-Maxillo-Facial Survey**. Stuttgart ; New York, v.40, n.4, p. 366-372.
109. KIRSCH I. Response expectancy as a determinant of experience and behavior. **Am Psychol**. United States, v.40, p.1189-1202, 1985.
110. KLASSER GD; OKESON JP. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. **J Am Dent Assoc**. United States, v.137, n.6, p.761-771, 2006.
111. Kothari SF. Baad-Hansen L, Oono Y, Svensson P. Somatosensory assessment and conditioned pain modulation in temporomandibular disorders pain patients. **Pain**. United States, v.156, n.12, p.2545-2555.
112. Kumar KL, Cooney TG. Temporomandibular Disorders. **Journal of General Internal Medicine**. V.9, p. 106-112, 1994..
113. LATREMOLIERE A; WOOLF CJ. Central sensitization: a generator of pain hypersensitivity by central neural plasticity. **J Pain**. United States, v.10, n.9, p.895-926, 2009.
114. LAUCHE R et al. Neck pain intensity does not predict pressure pain hyperalgesia: Re-analysis of seven randomized controlled trials. **J Rehabil Med**. Sweden, v.46, n.6, p.553-560, 2014.
115. LAUTENBACHER S et al. Multi-method assessment of experimental and clinical pain in patients with fibromyalgia. **Pain**. United States, v.59, n.1, p.45-53, 1994.
116. LEE G et al. New concepts in pain management and in the application of low-power laser for relief of cervicothoracic pain syndromes. **Am Heart J**. United States, v.132,n.6, p.1329-1334, 1996.
117. LIM PF et al, Maixner W. Development of temporomandibular disorders in associated with greater bodily pain experience. **Clin J Pain**. United States, v.26, n.2,p.116-120, 2010.
118. LIST T et al. Reliability and validity of pressure threshold meter in recording tenderness in the masseter muscle and the anterior temporalis muscle. **J Craniomandib Pract**. Chattanooga, v.7, p.223-229, 1989.
119. LIZARELLI RFZ. Protocolos clínicos odontológicos. São Carlos: Bons negócios, 2005.

120. LOBBEZOO F. Masticatory muscle pain and disordered jaw motor behaviour: literature review over the past decade. **Arch Oral Biol**. England, v.51,n.9, p.713-720, 2006.
121. LUND I et al. Lack of interchangeability between visual analogue ad verbal rating pain scales: a cross sectional description of pain etiology groups. **BMC Med Res Methodol**. England, v.4, p.5-31, 2005.
122. MACHADO BCZ et al. Effects of oral motor exercises and laser therapy on chronic temporomandibular disorders: a randomized study with follow-up. **Lasers Med Sci**. England, v.31, n.5, p. 945-954, 2016.
123. MADANI AS et al. Low-level laser therapy for management of TMJ osteoarthritis. **CRANIO**. Chattanooga, v.32, n.1, p.38-44, 2014.
124. MAGRI LV. Effectiveness of low-level laser therapy on pain intensity, pressure pain threshold, and SF-MPQ indexes of women with myofascial pain. **Lasers Med Sci**. London, doi: 10.1007/s10103-016-2138-x, 2017.
125. MAIA MLM et al. Effect of low-level laser therapy on pain levels in patients with temporomandibular disorders: A systematic review. **J Appl Oral Sci**. Brasil, v.20, n.6, p. 594-602, 2012.
126. MANFREDINI D et al. Age peaks of diferente RDC/TMD diagnosis in a patient population. **J Dent**. England, v.38, n.5, p. 392-399, 2010.
127. MANFREDINI D 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**. United States, v.112, n.4, p.453-462, 2011.
128. MANFREDINI D et al. Surface electromyography findings in unilateral myofascial pain patients: comparison of painful vs non painful sides. **Pain Med**. England v.14, n.12, p.1848-1853, 2013.
129. MARCHIORI SC; VITTI M. Eletromiografia na fala: como e por que? In: Marchesan IQ. Zorzi J, Dias Gomes I, ed., **Temas em fonoaudiologia**. Sao Paulo: Lovise, p.289-293, 1996.
130. MARCUSSEON A et al. Temporomandibular disorders in adults with repaired cleft lip and palate: A comparison with controls. **Eur J Orthod**. England, v.23, n.2, p.193-204, 2001.
131. MAXWELL C. Sensitivity and accuracy of the visual analogue scale: A psycho-physical classroom experiment. **Br J Clin Pharmacol**. England, v.6, n.1, p.15-24, 1978.
132. MAZZETTO MO et al. Frequency of electromyographic indices alterations in temporomandibular disorders and their correlation with pain intensity. **Rev Dor**. Brasil, v.15, n.2, p.91-95, 2014.

133. MAZZETTO MO et al. Severity of TMD Related to Age, Sex and Electromyographic Analysis. **Brazilian Dental Journal**. Brasil, v.25, n.1, p.54-58, 2014.
134. MAZZETTO MO et al. Analysis of TMJ vibration sounds before and after use two types of occlusal splints. **Brazilian Dental Journal**. Ribeirão Preto, São Paulo, v.20, n.4, p. 325-330, 2009.
135. MAZZETTO MO et al. Anterior and medial angulations of the styloid process in subjects with tmd: clinical and radiographic findings. **Brazilian Dental Journal**. Ribeirão Preto, São Paulo, v.24, n.1, p.80-84, 2013.
136. Mazzetto MO et al. Characteristics of TMD Noise Analyzed by Electroviatography. **The Journal of Craniomandibular Practice**. Chattanooga, v.26, n.3, p.1-7, 2008.
137. MAZZETTO MO et al. Low intensity laser application in temporomandibular disorders: A phase I Double-blind study. **The Journal of Craniomandibular Practice**. Chattanooga, v.25, n.3, p. 186-192, 2007.
138. MAZZETTO MO et al. Measurements of Jaw Movements and TMJ Pain Intensity in Patients Treated with GaAlAs Laser. **Brazilian Dental Journal**. Brasil, v.21, n.4, p.356-360, 2010.
139. MELCHIOR MO et al. Does Low Intensity Laser Therapy Reduce Pain and Change Orofacial Myofunctional Conditions?. **The Journal of Craniomandibular Practice**. Chattanooga, v.31, n.2, p.133-139, 2013.
140. MELCHIOR MO et al. Effect of speech-language therapy after low-level laser therapy in patients with TMD: a descriptive study. **Codas**. São Paulo, v.28, n.6, p.818-822, 2016.
141. MELIS M et al. Low level laser therapy for the treatment of temporomandibular disorders: A systematic review of the literature. **Cranio**. Chattanooga, v.30, n. 4, p.304-312, 2012.
142. MELLO CEB et al. Temporomandibular disorders dysfunction in headache patients. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**. Valencia: España, v.17, n.6, p.e1042-1046.
143. Mester EA. A Laser sugar alkamazea a gyogyaezatban. *Orv Hetilap*. V. 107, n.7, p.1012, 1966.
144. Midda M, Renton-Harper P. Lasers in dentistry. **British Dent J**. England, v.11, n.2, p.343-346, 1991.
145. MORAES-MAIA ML et al. Evaluation of low-level laser therapy effectiveness on the pain and masticatory performance of patients with myofascial pain. **Lasers Med Sci**. London, v.29, n.1, p.29-35, 2014.

146. MOYER RE. An electromyogram analysis of certain muscles involved in temporomandibular movement. **Ann J Orthod**. United States, v.36, n.7, p. 481-515, 1950.
147. NAEIJE M et al. Electromyographic activity of the human masticatory muscles during submaximal clenching in the inter-cuspal position. **J Oral Rehabil**. England, v.16, n.1, p.63-70, 1989.
148. NILSSON IM, et al. Impact of temporomandibular disorder pain in adolescents: differences by age and gender. **J Orofac Pain**. United States, v.23, n. 2, p.115-122, 2009.
149. NÚÑEZ SC et al. Management of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through low-level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation. **Photomed Laser Surg**. United States, v.24, n.1, p.45-49, 2006.
150. OHRBACH R et al. Clinical findings and pain symptoms as potential risk factors for chronic TMD: descriptive data and empirically identified domains from the OPPERA case-control study. **J Pain**. United States, v.12, p. T27-T45, 2011, 11 Suppl
151. OHRBACH R; GALE EM. Pressure pain threshold, clinical assessment, and differential diagnosis: Reliability and validity in patients with myogenic pain. **Pain**. United States, v.39, p.157-169, 1989.
152. OKESON JP. Tratamento das Desordens Temporomandibulares e Oclusão. 7ª Ed. Elsevier, 2013
153. OLIVIERI KAN et al. Joint Vibrations Analysis in Asymptomatic Volunteers and Symptomatic Patients. **The Journal of Craniomandibular Practice**. Chattanooga, v.17, n.3, p.176-183, 1999.
154. OSHIRO T. Low reactive-level laser therapy practical application. **J Clin Laser Med Surg**. United States, v.9, n.4, p.267-275, 1991.
155. PARRISH JA et al. Therapeutic uses of light. **Annals New York Academy of Science**. New York, p.354-364, 1985.
156. PATIL S et al. Evaluation of Efficacy of Ultrasonography in the Assessment of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Subjects with Myositis and Myofascial Pain. **Korean J Pain**. Korea (South), v.29, n.1, p.12-17, 2016.
157. PECIÑA M et al. Personality trait predictors of placebo analgesia and neurobiological correlates. **Neuropsychopharmacology**. England, v.38, n.4, p.639-646, 2013.
158. PEHLING J et al. Interexaminer reliability and clinical validity of the temporomandibular index: a new outcome measure for temporomandibular disorders. **J Orofac Pain**. United States, v.16, n.4, p.296-304, 2002.

159. PEIMANI A; SARDARY F. Effect of low-level laser on healing of temporomandibular joint osteoarthritis in rats. **J Dent**. Tehran, Iran, v.11, n.3, p.319-327, 2014.
160. PERRY HT; HARRIS SC. The role of the neuromuscular system in functional activity of the mandible. **J Am Dent Assoc**. England, v.48, n.5, p.665-673, 1954.
161. PETRUCCI A et al. Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular disorders: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Orofacial Pain**. United States, v.25, n.4, p.298-307, 2011.
162. PIRES D et al. Low-level laser therapy (LLLT; 780nm) acts differently on mRNA expression of anti- and pro-inflammatory mediators in an experimental model of collagenase-induced tendinitis in rat. **Lasers Med Sci**. England, v.26, p.85-89, 2011.
163. POVEDA RR et al. Review of temporomandibular joint pathology. Part I: classification, epidemiology and risk factors: review. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**. Valencia, España, v.12, p.292-298, 2007.
164. PRICE DD et al. A comparison of pain measurement characteristics of mechanical visual analogue and simple numerical rating scales. **Pain**. United States, v.56, n.2, p.217-226, 1994.
165. PROGIANTE OS et al. Prevalence of Temporomandibular Disorders in an Adult Brazilian Community Population Using the Research Diagnostic Criteria (Axis I and II) for Temporomandibular Disorders (The Maringá Study). **Int J Prosthodont**. United States, v.28, p.600-609, 2015.
166. RADKE JC; KULL RS. Distribution of Temporomandibular Joint Vibration Transfer to the Opposite Side. **Cranio**. Chattanooga, v.30, n.3, p.194-200, 2012.
167. RAI S et al. Management of myofascial pain by therapeutic ultrasound and transcutaneous electrical nerve stimulation: A comparative study. **Eur J Dent**. India, v.10, n.1, p.46-53, 2016.
168. RESENDE CM et al. Quality of life and general health in patients with temporomandibular disorders. **Braz Oral Res**. São Paulo, v.32, n.2, p.116-121, 2013.
169. RIBEIRO DA SILVA MC et al. Estrogen induced monocytic response correlates with temporomandibular disorder pain: a case control study. **J Dent Res**. United States, doi: 0022034516678599, 2016.
170. RIZZI EC et al. Low-Level Laser Intensity Application in Masseter Muscle for Treatment Purposes. **Photomedicine and Laser Surgery**. United States, v.28, n.2, p. S31-S35, 2010.
171. ROCHA APF et al. Epidemiology of temporomandibular disorders: Study of prevalence of symptomatology and its interrelation with the age and sex of patients. **Rev Serviço ATM**. Brasil, v.2, n.1, p.5-10, 2002.

172. RODRIGUES CA et al. Evaluation of the impact on quality of life of patients with temporomandibular disorders. **Rev Dor**. Brasil, v.16, n.3, p.161-165, 2015.
173. RODRIGUES CA et al. Is the Mastigatory Function Changed in Patients with Temporomandibular Disorders?. **Brazilian Dental Journal**. Ribeirão Preto, São Paulo, v.26, n.2, p.181-185, 2015.
174. RODRIGUES CA et al.. Joint Sounds Analysis and its Relationship with the Temporomadibular Disorders Severity. **Dentistry, Oral Disorders & Therapy**. v.2, n.2, p.2-7, 2014.
175. RODRIGUEZ-LOPEZ MJ et al. Management of pain secondary to temporomandibular joint syndrome with peripheral nerve stimulation. **Pain Physician**. United States, v.18, n.2, p. e229-e236, 2015.
176. ROSEN S et al. Sex Differences in Neuroimmunity and Pain. **Journal of Neuroscience Research**. United States, v.95, p.500-508, 2017.
177. RÜTGEN M et al. Placebo analgesia and its opioidergic regulation suggest that empathy for pain is grounded in self pain. **Proc Natl Acad Sci USA**, United States, v.112, n.41, p. E5638-E5646, 2015.
178. SALMOS-BRITO JAL et al. Evaluation of low-level laser therapy in patients with acute and chronic temporomandibular disorders. **Lasers Med Sci**. London, v. 28, p.57-64, 2013.
179. SANCAKLI E et al. Early results of low-level laser application for mastigatory muscle pain: a double-blind randomized clinical study. **BMC Oral Health**. England, v.15, n.1, p.131, doi 10.1186/s12903-015-0116-5, 2015.
180. Sanches ML et al. Correlation between pressure pain threshold and pain intensity in patients with temporomandibular disorders who are compliant or non-compliant with conservative treatment. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, v.120, n.4, p.459-468, 2015.
181. SANO T et al. Acoustic characteristics of sounds from temporomandibular joints with and without effusion: an MRI study. **Journal of Oral Rehabilitation**. Oxford, v.29, p.161-166, 2002.
182. SANTANA-MORA et al. Changes in EMG activity during clenching in chronic pain patients with unilateral temporomandibular disorders. **J Electromyogr and Kinesiol**. England, v.19, n.6, p.e543-e549, 2009.
183. SANTOS-SILVA R et al. Pressure Pain Threshold in the Detection of Mastigatory Myofascial Pain: Na Algometer-Based Study. **J Orofac Pain**. United States, v.19, n.4, p.318-324, 2005.
184. SARLANI E et al. Temporal summation of pain characterizes women but not men with temporomandibular disorders. **J Orofac Pain**. United States, v.21, n.4, p.309-317, 2007.

185. SAYED N et al. Management of Temporomandibular Disorders with Low Level Laser Therapy. **J. Maxillofac. Oral. Surg.** India, v.13, n.4, p.444-450, 2014.
186. SCHIFFMAN E et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Group†. **J Oral Facial Pain Headache.** United States, v.28, n.1, p.6-27, 2014.
187. SCHMID-SCHWAP M et al. Sex-specific differences in patients with temporomandibular disorders. **Journal Orofacial Pain.** United States, v.27, n.1, p.42-50, 2013.
188. SCHRAML C et al. Temporal course of perfusion in human masseter muscle during isometric contraction assessed by arterial spin labeling at 3T. **MAGMA.** Germany, v. 24, n.4, p. 201-209, 2011.
189. SCHWEINHARDT P et al. The anatomy of the mesolimbic reward system: a link between personality and the placebo analgesic response. **J Neurosci.** United States, v.29, n.15, p.4882-4887, 2009.
190. SCOTT DJ et al. Individual differences in reward responding explain placebo-induced expectations and effects. **Neuron.** Cambridge, v. 55, p. 325-336, 2007.
191. SCOTT DJ et al. Placebo and Nocebo effects are defined by opposite opioid and dopaminergic responses. **Arch Gen Psychiatry.** Chicago, United States, v.65, n.2, p.220-231.
192. SCRIVANI SJ et al. Temporomandibular disorders. **N Engl J Med.** England, v. 359, n. 25, p.2693-2705, 2008.
193. SHEWMAN T. Surface Electromyography in Temporomandibular Dysfunction: A Beginner's Guide to Clinical Applications. Advanced Aesthetic and Neuromuscular Solutions (AANMS). Las Vegas, NV. 2006.
194. SLADE GD et al. Painful Temporomandibular Disorder: Decade of Discovery from OPPERA Studies. **Journal of Dental Research.** Chicago, United States, v. 95, n. 10, p.1084-1092, 2016.
195. SMITH KC. The photobiological basis of low level laser radiation therapy. **Laser Therapy.** v.3, n.4, p.19-25, 1991.
196. STORY WP et al. Self-management in temporomandibular disorders: a systematic review of behavioural components. **J Oral Rehabil.** Oxford, v.43, n.10, p.759-770, 2016.
197. SVENSSON P et al. Effect of chronic and experimental jaw muscle pain on pain-pressure threshold and stimulus-response curves. **J Orofac Pain.** United States, v.9, p.347-356, 1995.

198. TANZILLI RA et al. Temporomandibular joint sound evaluation with na electronic device and clinica evaluation. **Clin Orthod Res**. Copenhagen, v.4, n.2, p.72-78, 2001.
199. TARTAGLIA GM et al. Surface electromyographic assessment of patients with long lasting temporomandibular joint disorder pain. **J Electromyogr Kinesiol**. United States, v.21, n.4, p. 659-64, 2011.
200. TJAKKES GHE et al. TMD pain: the effect on health related quality of life and the influence of pain duration. **Health and Quality of Life Outcomes**. London, England, v.2, n.8, p.46, 2010.
201. TOMAZ DE MAGALHÃES M et al. Light therapy modulates serotonin levels and blood flow in women with headache. A preliminary study. **Expo Biol Med**. Maywood, NJ, England, v.241,n.1, p. 40-45, 2016.
202. TURNER JÁ et al.Catastrophizing is associated with clinical examination findings, activity interference, and health care use among patients with temporomandibular disorders. **J Orofac Pain**. United States, v.19, p. 291-300, 2005.
203. VAN DER MEULEN MJ et al. Ethnic background as a fator in temporomandibular disorders complaints. **J Orofac Pain**. United States, v.23, p.38-46, 2009.
204. VENEZIAN GC et al. Low Level Laser Effects On Pain to Palpation and Electromyographic Activity in TMD Patients: Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Study. **The Journal of Craniomandibular Practice**. Chattanooga, v.28, n.2, p.84-91, 2010.
205. Vilanova LSR, Gonçalves TMSV, Meirelles L, Cunha RMRG. Hormonal Fluctuations Intensity Temporomandibular Disorder Pain Without Impairing Mastigatory Function. **International Journal of Prosthodontics**. United States v.28, n.1, p.72-74, 2015.
206. Visscher CM et al. A reliability study of dynamic and static pain tests in temporomandibular disorder patients. **Journal of Orofacial Pain**. United States, v.21, n.1, p.39-45, 2007.
207. WAKABAYASHI H. Effect of irradiation by semiconductor laser on response evoked in trigeminal caudal neurons by tooth pulp stimulation. **Lasers Surg Med**. New York, v.13, n.5, p.605-610,1993.
208. WALBER LF. Study about the diagnostic and prognostic validity of the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) **[Tese de Doutorado]**. Porto Alegre: Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul, 2009.
209. Widmalm SE et al. Gender differences in low and high pain palpation thresholds in the TMJ and neck areas. **The Journal of Craniomandibular and Sleep Practice**. Chattanooga, v.31, n.2, p.92-99, 2013.

210. WIECH K et al. Anterolateral prefrontal cortex mediates the analgesic effect of expected and perceived control over pain. **J Neurosci**. Washington, DC, v.26, n.44, p.11501-11509, 2006.
211. Wiech K, Ploner M, Tracey I. Neurocognitive aspects of pain perception. **Trends Cogn Sci** (Regul Ed). Kidlington, Oxford, England, v. 12, p.306-313, 2008.
212. Wiech RE, Kaptchuk TJ. Neurocognitive aspects of pain perception. **Trends Cogn Sci**. Kidlington, Oxford, England, v. 12, p.306-313, 2008.
213. WIECKIEWICZ M et al. Reported concepts for the treatment modalities and pain management of temporomandibular disorders. **J Headache Pain**. Milan, Italy, v.16, p.02-12, 2015.
214. WIECKIEWICZ W et al. The Diagnostic Value of Pressure Algometry for Temporomandibular Disorders. **Biomed Research International**. New York, United States, doi:10.1155/2015/575038, 2015.
215. WIENS JP. A progressive approach for the use of occlusal devices in the management of temporomandibular disorders. **Gen Dent**. Chicago, United States, v.64, n.6, p.29-36, 2016.
216. WIESENFELD-HALLIN Z. Sex differences in pain perception. **Gend Med**. Chicago, United States, v.2, n.3, p.137-145, 2005.
217. YAND L, SYMONDS LL. Neural substrate for facilitation of pain processing during sadness. **Neuroreport**. Oxford, v.16, p.849-856, 2012.

Apêndices

APÊNDICES

Apêndice A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós pesquisadores da FORP/USP, Prof. Dr. Marcelo Oliveira Mazzetto, Pós graduanda Carolina Almeida Rodrigues, C.D Laís Valencise Magri e Fga Melissa de Oliveira Melchior, convidamos você _____, RG nº _____, a participar e assinar este Termo de Consentimento com a finalidade de autorizar sua participação como participante da pesquisa “EFEITOS DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE EM SUJEITOS COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR: ESTUDO CLÍNICO DUPLO-CEGO E RANDOMIZADO”, sob responsabilidade do Prof. Dr. Marcelo Oliveira Mazzetto.

Este termo será elaborado em 2 vias idênticas, onde a primeira pagina será rubricada e a segunda assinada por todos os pesquisadores e pelo participante. Uma será retirada pelo participante da pesquisa, e a outra, arquivada pelo pesquisador.

- Você foi selecionado por estar cadastrado para atendimento no Serviço de Oclusão e Distúrbios da Articulação Temporomandibular (SODAT) da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP.
- O estudo tem por objetivo avaliar os efeitos do laser de baixa intensidade em participantes com (alterações na articulação da boca e nos músculos da face) Disfunção Temporomandibular mista (DTM com sinais e sintomas articulares e musculares), de forma que será avaliada a eficácia do laser para o tratamento destas alterações e o efeito acumulativo do laser nesses casos; Avaliar as diferentes respostas em relação à dor durante o exercício da mastigação após a última aplicação do laser de baixa intensidade e 30 dias após; Avaliar ao final da laserterapia e após 30 dias, a dor, atividade muscular, presença de ruídos (barulhos) na articulação da boca (articulação temporomandibular ou ATM), eficiência para mastigação, alterações na musculatura da face e nos movimentos relacionados a articulação da boca, que podem ou não estar associadas ao quadro de disfunção.

Para a avaliação do efeito do laser, serão realizados alguns exames, descritos brevemente à seguir:

- O exame chamado de eletromiografia é simples, rápido (aproximadamente 20 minutos) e não causa dor/desconforto algum a você. Para a realização do exame, 5 eletrodos (adesivos com uma área metálica responsável por captar os sinais da atividade muscular) serão posicionados na sua pele.
- A eletrovibratografia é um exame que avalia os ruídos da articulação da boca. Também é um exame simples, levando apenas 5 minutos, no máximo. Um sensor, semelhante a um “fone de ouvido”, é colocado próximo a sua orelha. Você deverá abrir e fechar a boca repetidas vezes, para que os ruídos sejam gravados no computador.
- Você passará também por um teste de mastigação. Nesse teste você irá mastigar um chiclete da marca Trident® e iremos avaliar se você sente dor enquanto esta mastigando. Para essa avaliação você receberá uma escala (em forma de régua, com marcações de “nenhuma dor” até “dor insuportável”). Essa escala é chamada de Escala Visual Analógica.
- Ainda nesse teste de mastigação do chiclete, vamos avaliar também se você sente dor nos músculos do seu rosto quando fizermos pressão com um dispositivo chamado algômetro. O algômetro é um aparelho mede a pressão que está sendo feita em determinada superfície, nesse caso sobre algumas áreas de seu rosto. Essa avaliação da dor sobre pressão é para avaliar o seu limiar de dor à pressão, isso significa avaliar a sua capacidade em sentir dor frente aplicação de pressão em alguns pontos. Nessa etapa você pode sentir algum desconforto que é interrompido assim que você se queixar.

- Não existe risco previsível. Durante o exame clínico da palpação dos músculos da face necessários para a ficha de diagnóstico da disfunção e durante a avaliação da dor sobre pressão no teste mastigatório, o participante será informado que poderá sentir algum desconforto leve e passageiro.
- Caso aceite esse convite, os pesquisadores se comprometem a prestar assistência integral a você, durante o período de aplicação da pesquisa. Qualquer problema que lhe seja causado relacionado à pesquisa, fica sob a responsabilidade dos pesquisadores.
- As consultas, os exames e todo tratamento serão gratuitos e você não receberá pagamento pela sua participação. Não receberá cobrança por nenhum tratamento e exame adicional ou qualquer outro procedimento feito durante o estudo. Receberá reembolso, quando necessário, em gastos para transporte e alimentação para comparecimento ao local da pesquisa.
- Os pesquisadores manterão sigilo sobre a participação de cada participante na pesquisa. Somente os pesquisadores terão acesso à sua identidade e dados pessoais.
- A sua participação na pesquisa é voluntária e você deverá se comprometer a contribuir com esta pesquisa durante sua realização.
- Você participante terá liberdade de se retirar da pesquisa a qualquer momento, sem sofrer nenhuma penalização.
- Reclamações ou insatisfações relacionadas à sua participação nessa pesquisa poderão ser comunicadas por escrito ou por telefone com a secretária do comitê de ética da FORP – Sra. Marcela Scatolin Calache, através do telefone: (16)3315-0493 – Horário de atendimento das 8h às 12h, de segunda a sexta-feira.

Ribeirão Preto, ____ de _____ de 201 ____.

Prof. Dr. Marcelo Oliveira Mazzetto
CPF:030.364.268-84
Tel: 16-3315-4020

**Declaro que li, compreendi e concordo em
assinar este documento.**

Melissa de Oliveira Melchior
CPF: 254.810.978-00

Participante:
CPF:

Carolina Almeida Rodrigues
CPF: 349536778-03
Tel: 16-3315-4020
Cel: 16-982495000 E-mail: rodriguesca@usp.br

Lais Valencise Magri
CPF: 337560788-17

Anexos

ANEXOS

Anexo A: Relatório de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO
PRETO/ FORP/ USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Efeitos do Laser de Baixa Intensidade em sujeitos com Distúrbio Temporomandibular: Estudo clínico duplo-cego e randomizado.

Pesquisador: Marcelo Oliveira Mazzetto

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 26044813.5.0000.5419

Instituição Proponente: Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 557.941

Data da Relatoria: 10/03/2014

Apresentação do Projeto:

As disfunções temporomandibulares (DTM) se manifestam com uma série de sinais e sintomas que acometem uma relativa parcela da população. Componentes articulares e/ou musculares estão envolvidos levando às queixas mais comuns, dor e alterações funcionais. Diversas terapias são empregadas a fim de diminuir a dor ou desconforto do paciente e consequentemente promover uma melhora na função, entre elas está o Laser de Baixa Intensidade (LBI), que apresenta efeito analgésico, anti-inflamatório e bioestimulador.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo desse trabalho é avaliar a eficácia do LBI no tratamento de sujeitos com DTM articular e muscular (DTM mista), o efeito acumulativo gerado, e a resposta do tratamento da dor sobre exercício funcional da mastigação, atividade eletromiográfica, presença de ruídos articulares, eficiência mastigatória e alterações miofuncionais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos são mínimos, consistindo basicamente em pequenos desconfortos durante o exame, possivelmente com alguma dor de curta duração (uma das etapas é justamente avaliar o limiar da

Endereço: Avenida do Café s/nº

Bairro: Monte Alegre

CEP: 14.040-904

UF: SP

Município:

RIBEIRÃO PRETO

Telefone: (16)3802-0251

Fax: (16)3802-4102

E-mail: osp@forp.usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO
PRETO/ FORP/ USP

Continuação do Parecer: 557.941

dor do paciente).

Quanto aos benefícios, o participante da pesquisa obterá um diagnóstico minucioso da origem de sua dor. E a pesquisa tem o potencial de revelar mais uma forma de tratamento para DTM mista.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é justificável, considerados os benefícios potenciais e o baixo nível de risco.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

As alterações solicitadas no TCLE foram realizadas.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Protocolo aprovado. Os relatórios (parciais/final) deverão ser encaminhados, utilizando-se da opção "Enviar Notificação" (descrita no Manual "Submeter Notificação", disponível na Central de Suporte "canto superior direito do portal www.saude.gov.br/plataformabrasil).

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme deliberado na 160ª Reunião Extraordinária.

RIBEIRÃO PRETO, 14 de Março de 2014

Assinador por:
JOSÉ TARCÍSIO LIMA FERREIRA
(Coordenador)

Endereço: Avenida do Café s/nº
Bairro: Monte Alegre CEP: 14.040-904
UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
Telefone: (16)3602-0251 Fax: (16)3602-4102 E-mail: cep@forp.usp.br

EXAME CLÍNICO	
1. Você tem dor no lado direito da sua face, lado esquerdo ou ambos os lados?	
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3	Nenhum Direito Esquerdo Ambos
2. Você poderia apontar as áreas aonde você sente dor ?	
Direito ☐ 0 Nenhum ☐ 1 Articulação ☐ 2 Músculos ☐ 3 Ambos	Esquerdo ☐ 0 Nenhum ☐ 1 Articulação ☐ 2 Músculos ☐ 3 Ambos
3. Padrão de abertura:	
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5	Reto Desvio lateral direito (não corrigido) Desvio lateral direito corrigido ("S") Desvio lateral esquerdo (não corrigido) Desvio lateral esquerdo corrigido ("S") Outro tipo _____ (Especifique)
4. Extensão de movimento vertical	
Incisivo superior utilizado 11 21	
a. Abertura sem auxilio sem dor mm	
b. Abertura máxima sem auxilio mm	
Dor Muscular ☐ 0 Nenhuma ☐ 1 Direito ☐ 2 Esquerdo ☐ 3 Ambos	Dor Articular ☐ 0 Nenhuma ☐ 1 Direito ☐ 2 Esquerdo ☐ 3 Ambos
c. Abertura máxima com auxilio mm	
Dor Muscular ☐ 0 Nenhuma ☐ 1 Direito ☐ 2 Esquerdo ☐ 3 Ambos	Dor Articular ☐ 0 Nenhuma ☐ 1 Direito ☐ 2 Esquerdo ☐ 3 Ambos
d. Trespasse incisal vertical mm	

5. Ruídos articulares (palpação)**a. abertura**

Direito		Esquerdo	
☐ 0	Nenhum	☐ 0	Nenhum
☐ 1	Estalido	☐ 1	Estalido
☐ 2	Crepitação grosseira	☐ 2	Crepitação grosseira
☐ 3	Crepitação fina	☐ 3	Crepitação fina
<input type="text"/> <input type="text"/> mm		<input type="text"/> <input type="text"/> mm	
(Medida do estalido na abertura)			

b. Fechamento

Direito		Esquerdo	
☐ 0	Nenhum	☐ 0	Nenhum
☐ 1	Estalido	☐ 1	Estalido
☐ 2	Crepitação grosseira	☐ 2	Crepitação grosseira
☐ 3	Crepitação fina	☐ 3	Crepitação fina
<input type="text"/> <input type="text"/> mm		<input type="text"/> <input type="text"/> mm	
(Medida do estalido no fechamento)			

c. Estalido recíproco eliminado durante abertura protrusiva

Direito		Esquerdo	
☐ 0	Não	☐ 0	Não
☐ 1	Sim	☐ 1	Sim
☐ 8	NA	☐ 8	NA
(NA: Nenhuma das opções acima)			

6. Excursões**a. Excursão lateral direita** mm

Dor Muscular		Dor Articular	
☐ 0	Nenhuma	☐ 0	Nenhuma
☐ 1	Direito	☐ 1	Direito
☐ 2	Esquerdo	☐ 2	Esquerdo
☐ 3	Ambos	☐ 3	Ambos

b. Excursão lateral esquerda mm

Dor Muscular		Dor Articular	
☐ 0	Nenhuma	☐ 0	Nenhuma
☐ 1	Direito	☐ 1	Direito
☐ 2	Esquerdo	☐ 2	Esquerdo
☐ 3	Ambos	☐ 3	Ambos

c. Protrusão mm

Dor Muscular		Dor Articular	
☐ 0	Nenhuma	☐ 0	Nenhuma
☐ 1	Direito	☐ 1	Direito
☐ 2	Esquerdo	☐ 2	Esquerdo
☐ 3	Ambos	☐ 3	Ambos

d. Desvio de linha média ☐ ☐ mm

- ☐ 1 Direito
- ☐ 2 Esquerdo
- ☐ 8 NA

(NA: Nenhuma das opções acima)

7. Ruídos articulares nas excursões**Ruídos direito**

	Nenhum	Estalido	Crepitação grosseira	Crepitação fina
7.a Excursão Direita	0	1	2	3
7.b Excursão Esquerda	0	1	2	3
7.c Protrusão	0	1	2	3

Ruídos esquerdo

	Nenhum	Estalido	Crepitação grosseira	Crepitação fina
7.d Excursão Direita	0	1	2	3
7.e Excursão Esquerda	0	1	2	3
7.f Protrusão	0	1	2	3

INSTRUÇÕES, ÍTEM 8-10

O examinador irá palpar (tocando) diferentes áreas da sua face, cabeça e pescoço. Nós gostaríamos que você indicasse se você não sente dor ou apenas sente pressão (0), ou dor (1-3). Por favor, classifique o quanto de dor você sente para cada uma das palpações de acordo com a escala abaixo. Marque o número que corresponde a quantidade de dor que você sente. Nós gostaríamos que você fizesse uma classificação separada para as palpações direita e esquerda.

0 = Somente pressão (sem dor)

1 = dor leve

2 = dor moderada

3 = dor severa

8. Dor muscular extraoral com palpação	Direita				Esquerda			
a. Temporal posterior (1,0 Kg.) "Parte de trás da têmpora (atrás e imediatamente acima das orelhas)."	0	1	2	3	0	1	2	3
b. Temporal médio (1,0 Kg.) "Meio da têmpora (4 a 5 cm lateral à margem lateral das sobrancelhas)."	0	1	2	3	0	1	2	3
c. Temporal anterior (1,0 Kg.) "Parte anterior da têmpora (superior a fossa infratemporal e imediatamente acima do processo zigomático)."	0	1	2	3	0	1	2	3
d. Masseter superior (1,0 Kg.) "Bochecha/ abaixo do zigoma (comece 1 cm a frente da ATM e imediatamente abaixo do arco zigomático, palpando o músculo anteriormente)."	0	1	2	3	0	1	2	3
e. Masseter médio (1,0 Kg.) "Bochecha/ lado da face (palpe da borda anterior descendo até o ângulo da mandíbula)."	0	1	2	3	0	1	2	3
f. Masseter inferior (1,0 Kg.) "Bochecha/ linha da mandíbula (1 cm superior e anterior ao ângulo da mandíbula)."	0	1	2	3	0	1	2	3
g. Região mandibular posterior (estilo-hióideo/ região posterior do digástrico) (0,5 Kg.) "Mandíbula/ região da garganta (área entre a inserção do esternocleidomastóideo e borda posterior da mandíbula. Palpe imediatamente medial e posterior ao ângulo da mandíbula)."	0	1	2	3	0	1	2	3
h. Região submandibular (pterigóideo medial/ supra-hióideo/ região anterior do digástrico) (0,5 Kg.) "abaixo da mandíbula (2 cm a frente do ângulo da mandíbula)."	0	1	2	3	0	1	2	3
9. Dor articular com palpação								
a. Polo lateral (0,5 Kg.) "Por fora (anterior ao trago e sobre a ATM)."	0	1	2	3	0	1	2	3
b. Ligamento posterior (0,5 Kg.) "Dentro do ouvido (pressione o dedo na direção anterior e medial enquanto o paciente está com a boca fechada)."	0	1	2	3	0	1	2	3
10. Dor muscular intraoral com palpação								
a. Área do pterigóideo lateral (0,5 Kg.) "Atrás dos molares superiores (coloque o dedo mínimo na margem alveolar acima do último molar superior. Mova o dedo para distal, para cima e em seguida para medial para palpar)."	0	1	2	3	0	1	2	3
b. Tendão do temporal (0,5 Kg.) "Tendão (com o dedo sobre a borda anterior do processo coronóide, mova-o para cima. Palpe a área mais superior do processo)."	0	1	2	3	0	1	2	3

Anexo C: Critérios para Diagnóstico do eixo I do RDC/TMD

Grupo I Desordens Musculares	<i>Dor Miofascial</i> dor de origem muscular, incluindo uma reclamação de dor, dor em áreas sensíveis à palpação do músculo. (Q3 + E1,8,10)	Dor de origem muscular, incluindo uma reclamação de dor, dor em áreas sensíveis à palpação do músculo. 1. Relato de dor na mandíbula, têmporas, face, área pré-auricular ou dentro da orelha em repouso ou na função (Q3). 2. Relato de dor à palpação em três ou mais dos 20 sítios musculares. Pelo menos um dos sítios deve estar do lado da dor relatada (E1, 8, 10).
	<i>Dor Miofascial com abertura limitada:</i> movimento limitado e rigidez do músculo durante o alongamento na presença de uma dor miofascial.	1. Dor miofascial conforme definido 2. Abertura sem auxílio e sem dor < 40 mm (E4a, 4d) 3. Abertura máxima com auxílio (extensão passiva) de 5 mm ou mais, maior que a abertura sem auxílio e sem dor (E4a, 4c, 4d)
Grupo II Deslocamentos de disco	<i>Deslocamento de Disco com Redução:</i> disco deslocado e com redução na abertura. Se associado à dor articular, considerar artralgia (IIIa) ou osteoartrite (IIIb)	1. Estalido recíproco na ATM eliminado na protrusão, reproduzível em dois de três experimentos consecutivos (E5); ou 2. Estalido da ATM em um dos movimentos (abertura ou fechamento), reproduzível em dois de três experimentos consecutivos e estalido durante excursão lateral ou protrusão, reproduzível em dois de três experimentos consecutivos (E5a, 5b, 7).
	<i>Deslocamento de Disco sem Redução, com abertura limitada:</i> o disco é deslocado e há associação com abertura mandibular limitada	1. História de limitação significativa de abertura (Q14 – ambas as partes) mais 2. Abertura máxima sem auxílio, ≤ 35 mm (E4b, 4d) mais 3. Abertura com auxílio aumenta a abertura máxima em ≤ 4 mm (E4b, 4c, 4d) mais 4. Excursão contralateral <7mm e/ou desvio sem correção para o lado ipsilateral durante abertura (E3, 6a ou 6b, 6d) mais 5. (a) ausência de ruídos articulares ou (b) presença de ruídos articulares não concordando com os critérios para o deslocamento de disco com redução (ver IIa) (E5, 7).
	<i>Deslocamento de Disco sem Redução, sem abertura limitada:</i> o disco é deslocado e não há associação com abertura mandibular limitada	1. História de limitação, significativa de abertura mandibular (Q14-ambas as partes) mais 2. Abertura máxima sem auxílio > 5 mm ou mais (E4b, 4d) mais 3. Abertura com auxílio aumenta a abertura em 5mm ou mais (E4b, 4c, 4d) mais 4. Excursão contralateral ≥ (E6a ou 6b) mais

		<p>5. Presença de ruídos articulares não relativos à deslocamento de disco com redução (ver IIa) (E5, 7).</p> <p>6. Relatar se o diagnóstico foi dado com uso de imagens ou baseado apenas em critérios clínicos e história. Imagens por artrografia ou ressonância magnética (IRM) revelam deslocamento de disco sem redução.</p> <p>(a) Artrografia: 1. Na posição de MIH, o compartimento anterior parece maior e mais marcado com contraste que em uma articulação normal; 2. Durante a abertura, uma quantidade significativa de contraste é retida anteriormente.</p> <p>(b) IRM: 1. Em MIH, a banda posterior do disco está claramente localizada anterior à posição de 12:00 h, pelo menos na posição de 11:30 h; 2. Em abertura completa, a banda posterior permanece anterior à posição de 12:00 h.</p>
Grupo III Artralgia, Artrite, Artrose	<i>Artralgia:</i> dor e sensibilidade na cápsula articular e/ou no revestimento sinovial da ATM	<p>1. Dor em um ou ambos sítios articulares (pólo lateral e/ou ligamento posterior) à palpação (E9), mais</p> <p>2. Um ou mais relatos: dor na região da ATM, dor na ATM durante a abertura com auxílio, dor na ATM na excursão lateral (E2, 4b, 4c, 4d, 6a, 6b)</p> <p>3. Para o diagnóstico de artralgia simples, uma crepitação grosseira deve estar ausente (E5, 7).</p>
	<i>Osteoartrite da ATM:</i> uma condição inflamatória dentro da ATM que resulta de uma condição degenerativa das estruturas articulares	<p>1. Artralgia (ver IIIa), mais</p> <p>2. a e/ou b: (a) Crepitação grosseira na ATM (E5,7), (b) Tomogramas mostram um ou mais dos seguintes: erosão do delineamento cortical normal, esclerose de partes ou de todo o côndilo e eminência articular, achatamento das superfícies articulares, presença de osteófitos.</p>
	<i>Osteoartrose da ATM:</i> uma desordem degenerativa na qual a forma e estrutura articulares estão anormais	<p>1. Ausência de todos os sinais de artralgia ou seja, ausência de dor na região de ATM e ausência de dor à palpação na ATM, durante abertura máxima sem auxílio e nas excursões laterais (ver IIIa), mais</p> <p>2. a e/ou b: (a) Crepitação grosseira na ATM (E5, 7), (b) Imagem: tomogramas mostram um ou mais dos seguintes: erosão do delineamento cortical normal, esclerose de partes ou de todo o côndilo e eminência articular, achatamento das superfícies articulares, presença de osteófitos.</p>

Anexo D: Índice Temporomandibular

1. Índice funcional		
Amplitude de Movimento		Dor durante movimentação
Máxima abertura da boca ativa sem dor (≥ 40 mm)	_____ mm (0) (1)	(0) (1)
Máxima abertura da boca ativa (≥ 40 mm)	_____ mm (0) (1)	(0) (1)
Máxima abertura passiva da boca (≥ 40 mm)	_____ mm (0) (1)	(0) (1)
Desvio lateral direito (≥ 7 mm)	_____ mm (0) (1)	(0) (1)
Desvio lateral esquerdo (≥ 7 mm)	_____ mm (0) (1)	(0) (1)
Protrusão (≥ 7 mm)	_____ mm (0) (1)	(0) (1)
Superposição vertical dos incisivos	$\pm$ _____ mm	
Padrão de abertura (<i>marque apenas uma linha nesta seção</i>)		
Sem presença de desvio da linha média		(0)
Desvio com retorno para a linha média		(1)
Deflexão		(1)
Outro		(1)
Índice funcional: Total de respostas positivas		/12 = _____
2. Índice muscular: dor à palpação de áreas musculares		
Lado direito		Lado esquerdo
Temporal anterior	(0) (1)	Temporal anterior
Temporal médio	(0) (1)	Temporal médio
Temporal posterior	(0) (1)	Temporal posterior
Origem do masseter	(0) (1)	Origem do masseter
Ventre do masseter	(0) (1)	Ventre do masseter
Inserção do masseter	(0) (1)	Inserção do masseter
Região posterior da mandíbula	(0) (1)	Região posterior da mandíbula
Região submandibular	(0) (1)	Região submandibular
Área do pterigoideo lateral	(0) (1)	Área do pterigoideo lateral
Tendão do temporal	(0) (1)	Tendão do temporal
Índice muscular: Total de respostas positivas		/20 = _____
3. Índice articular: dor à palpação e sons articulares		
Palpação da ATM: Lado direito		Lado esquerdo
Pólo lateral	(0) (1)	Pólo lateral
Região posterior	(0) (1)	(1)
		Região posterior
		(1)
Pontuação dos sons articulares da ATM: <i>conte apenas um positivo por lado para as seções A e B</i>		
Lado direito		Lado esquerdo
Estalido reprodutível durante abertura	(0) (1)	Estalido reprodutível durante abertura
Estalido reprodutível durante fechamento	(0) (1)	Estalido reprodutível durante fechamento
Estalido recíproco reprodutível	(0) (1)	Estalido recíproco reprodutível
Estalido reprodutível na lateralização	(0) (1)	Estalido reprodutível na lateralização
Estalido reprodutível na protrusão	(0) (1)	Estalido reprodutível na protrusão
Estalido não-reprodutível*	(0) (1)	Estalido não-reprodutível*
<i>*Estalidos não-reprodutíveis em qualquer movimento mandibular não são válidos para pontuação</i>		
Lado direito		Lado esquerdo
Crepitação áspera	(0) (1)	Crepitação áspera
Crepitação fina	(0) (1)	Crepitação fina
Índice articular: Total de respostas positivas		/8 = _____
ITM: Índice funcional + Índice muscular + Índice articular/3 = _____		

Anexo E: Relatório de Manutenção e Calibração do aparelho Laser MMoptics.

São Carlos, 4 de fevereiro de 2014

Equipamento: **TWIN LASER**
Nº da Série: T-848

Prezado Cliente,

O equipamento enviado para manutenção sofreu os seguintes procedimentos:

- 1- Troca da fonte de alimentação (mau contato no cabo);
- 2- Calibração (potência da caneta 780 baixa);
- 3- Revisão geral;
- 4- Aferição da potência.

Qualquer dúvida em relação ao equipamento, por favor, não hesite em nos contactar.

Atenciosamente,

Leandro Salla
Assistência Técnica