

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO**

Giovana Cherubini Venezian

**EFEITO DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE NA DOR À PALPAÇÃO,
AMPLITUDE DOS MOVIMENTOS MANDIBULARES E ATIVIDADE
ELETROMIOGRÁFICA DE PORTADORES DE DISFUNÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR**

Ribeirão Preto

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Giovana Cherubini Venezian

**EFEITO DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE NA DOR À PALPAÇÃO,
AMPLITUDE DOS MOVIMENTOS MANDIBULARES E ATIVIDADE
ELETROMIOGRÁFICA DE PORTADORES DE DISFUNÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Odontologia Restauradora.

Área de Concentração: Dentística
Orientador: Prof. Dr. Marcelo Oliveira Mazzetto

Ribeirão Preto

2009

FICHA CATALOGRÁFICA

Venezian, Giovana Cherubini

Efeito do laser de baixa intensidade na dor á palpação, amplitude dos movimentos mandibulares e atividade eletromiográfica de portadores de disfunção temporomandibular. Ribeirão Preto, 2009.

134p.: il.; 30cm

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Oliveira Mazzetto

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Odontoloia de Ribeirão Preto/USP. Departamento de Odontologia de Odontologia Restauradora.

1. Disfunção Temporomandibular. 2. Laser de Baixa Intensidade. 3. Dor à palpação. 4. Movimentos mandibulares. 5. Eletromiografia de superfície.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Giovana Cherubini Venezian

**EFEITO DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE NA DOR À PALPAÇÃO,
AMPLITUDE DOS MOVIMENTOS MANDIBULARES E ATIVIDADE
ELETROMIOGRÁFICA DE PORTADORES DE DISFUNÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Odontologia Restauradora

data / / 2009

Prof(a). Dr(a) _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof(a). Dr(a) _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof(a). Dr(a) _____

Instituição _____ Assinatura _____

Dedicatória

À minha família, com amor, admiração e gratidão pela compreensão, carinho e dedicação que recebi durante toda a vida;

Aos meus pais, Luiz Antonio e Maria Elizabete, pelo exemplo de dedicação e perseverança, pelo amor, incentivo e apoio incondicional a todas as minhas escolhas.

Agradecimento Especial

Ao Prof. Dr. Marcelo Oliveira Mazzetto, que com extrema competência, paciência e dedicação, orientou a realização deste trabalho. Minha gratidão pela confiança em mim depositada, incentivo, disponibilidade, conhecimentos transmitidos e amizade. Não fosse sua ajuda e orientação, este trabalho não se realizaria.

Agradecimentos

Agradeço à Deus, pela vida, pelos meus pais, por esta oportunidade e por abençoar todos os momentos da minha vida;

Ao Rodrigo pelo companheirismo, apoio incondicional e ajuda na formatação deste trabalho;

Ao laboratório LAPESE, na pessoa do Prof. Dr. Marco Antonio, por acreditar neste trabalho e realização dos exames eletromiográficos;

À Profa. Dra. Cláudia Maria de Felício pela disposição em ajudar e esclarecimento de dúvidas deste trabalho;

À Profa. Renata Campi pela amizade, apoio, conceitos transmitidos e disponibilidade em esclarecer as dúvidas decorrentes da realização deste trabalho;

À Profa. Dra. Helena Paranhos, pela oportunidade e incentivo ao ingresso na carreira acadêmica, e pela orientação nas primeiras atividades científica;

Às amigas e fonoaudiólogas Melissa e Bárbara pelo companheirismo e ajuda no atendimento dos pacientes;

Aos amigos Cláudia, André, Carolina e Ana Paula pela alegre convivência e disposição em ajudar;

Aos colegas do curso de pós-graduação pela amizade e companheirismo em todas as etapas da pós-graduação;

À Prof. Dra. Takami e à Ana Maria pela amizade e disposição em ajudar;

Às amigas Andréia e Valéria pelo incentivo;

Ao Carlos Feitosa dos Santos, secretário do Curso de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora, pela amizade e ajuda na resolução de todos os problemas;

Às funcionárias da Seção de Pós-Graduação, Isabel e Regiane e às secretárias do Departamento de Odontologia Restauradora Maria Amália e Maria Izabel pela atenção dispensada e eficiência com que sempre me atenderam;

Aos professores da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, especialmente ao Prof. Dr. César Bataglioni e Prof. Dr. Tomio Nonaka, pela amizade e contribuição no meu desenvolvimento acadêmico;

À CAPES pelo auxílio financeiro;

À Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo por colocar à disposição sua estrutura;

Aos pacientes que aceitaram participar desta pesquisa, sem os quais este trabalho não se realizaria;

A todos os amigos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Venezian, G. C. (2009). **Efeito do laser de baixa intensidade na dor à palpação, amplitude dos movimentos mandibulares e atividade eletromiográfica de portadores de disfunção temporomandibular**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

O laser de baixa intensidade tem sido utilizado atualmente como terapia alternativa para alívio da dor em disfunções musculares e articulares por induzirem um efeito analgésico, antiinflamatório e biomodulador das funções fisiológicas celulares. O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito do laser de GaAlAs (780nm) na dor à palpação dos músculos masseter e temporal anterior e articulação temporomandibular (ATM), amplitude dos movimentos mandibulares e atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior em pacientes com disfunção temporomandibular (DTM). As aplicações foram feitas no músculo temporal e masseter e na ATM 2 vezes/semana (durante 4 semanas). 48 pacientes com dor miofascial e artralgia distribuídos aleatoriamente entre tratamento real e placebo e entre doses energéticas de 25 J/cm² e 60 J/cm² foram avaliados utilizando-se uma Escala Analógica Visual (VAS) e um paquímetro digital antes, imediatamente após a última aplicação e 30 dias após o tratamento com laser. A eletromiografia de superfície foi realizada em máximo apertamento voluntário em rolos de algodão e máximo apertamento voluntário em posição intercuspidal antes e após a laserterapia. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística significativa na atividade eletromiográfica na comparação entre os grupos antes e após o tratamento com laser. Em relação à dor na palpação, houve diferença significativa antes e após o tratamento em todos os grupos. A diminuição dos níveis de dor muscular foi mais acentuada nas pontas ativas, entretanto, não houve diferença estatística significativa entre o grupo real e placebo. A dor articular mostrou melhora significativa apenas na palpação do pólo lateral da ATM direita nos grupos ativos. A amplitude dos movimentos mostrou melhora no grupo ativo, principalmente, na dose de 60 J/cm². Em conclusão, o laser de baixa intensidade não promoveu mudanças na atividade eletromiográfica. Embora tenha sido encontrada uma superioridade da terapia laser em relação aos grupos placebos, não houve diferença estatística significativa entre todos os grupos.

Palavras-chave: Disfunção Temporomandibular. Laser de Baixa Intensidade. Dor à palpação. Movimentos mandibulares. Eletromiografia de superfície.

ABSTRACT

Venezian, G. C. (2009). **Effect of low intensity laser in the pain on palpation, amplitude of the mandibular movements and electromyographic activity of patients with temporomandibular disorder.** Dissertation (Master's Degree) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

Low intensity laser have been used currently as an alternative pain-relief therapy for muscle and joint pain since it induces analgesic, anti-inflammatory and biomodulation effects of the physiological cell functions. The purpose of this study was to evaluate the effect of GaAlAs laser (780nm) on pain to palpation of the masseter and anterior temporalis muscles and the temporomandibular joint (TMJ), amplitude of the mandibular movements and electromyographic activity of the masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular disorders (TMD). The laser was applied on the temporalis, masseter muscles and TMJ twice a week (during four weeks). Forty-eight patients with miofascial pain and arthralgia were randomly assigned between real and placebo treatment and between the energetic doses of 25 J/cm² and 60 J/cm², and were evaluated using Visual Analogue Scale (VAS) and digital paquimeter before, immediately after the final application, and 30 days after the laser treatment. Surface electromyography was performed with maximum voluntary clench on cotton rolls and maximum voluntary clench in intercuspal before and after laser therapy. The results show there were no significant statistical differences in the electromyographic activity between the groups before and after laser treatment. As to the pain at palpation, there was a significant difference before and after treatment in every group. There were sharper reductions in muscle pain level for the active probes; however, there was no significant statistical difference between the real and placebo groups. Joint pain showed significant improvement only in the palpation of the lateral pole of right TMJ in the active groups. The amplitude of the movements showed improvement in the active group, mainly, in the dose of 60 J/cm². As conclusion, low intensity laser did not promote any changes in the electromyographic activity. Although this study has found a superiority of laser therapy over placebo, there were no statistically significant differences between all groups.

Key words: Temporomandibular Disorders. Low Intensity Laser. Pain to palpation. Mandibular movements. Surface electromyography.

LISTA DE ABREVIATURAS

at	dose ativa
ATM	Articulação Temporomandibular
DTM	Desordem Temporomandibular
EMA	<i>Electrical Myograph Analyzer</i>
EMG	Eletromiografia
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GaAlAs	Arseneto de Gálio e Alumínio
Hz	<i>Hertz</i>
J	Joule
LLLT	<i>Low-Level Laser Therapy</i> (Terapia a laser de Baixa Intensidade)
MAV	Máximo Apertamento Voluntário
MIH	Máxima Intercuspidação Habitual
ms	milisegundos
mW	miliwatt
nm	nanômetro
pl	placebo
RDC/TMD	<i>Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders</i> (Critérios de Diagnóstico em Pesquisa para DTM)
RMS	<i>Root Mean Square</i> (Raiz Quadrada da Média)
TENS	<i>Transcutaneous Electrical Neural Stimulation</i> (Estimulação Neural Elétrica Transcutânea)
VAS	<i>Visual Analogue Scale</i> (Escala Analógica Visual)
W	Watt
μ V	micro Volts

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
2.1	Desordens Temporomandibulares	25
2.2	Laser de Baixa Intensidade	27
2.3	Eletromiografia de Superfície	34
2.4	Laser de Baixa Intensidade X Eletromiografia de Superfície.....	39
3	PROPOSIÇÃO.....	43
4	MATERIAS E MÉTODOS.....	45
4.1	Aspectos éticos	45
4.2	Amostra	45
4.2.1	Critérios de exclusão	46
4.3	Confiabilidade do examinador.....	47
4.4	Grupos estudados.....	47
4.5	Tratamento a laser de baixa intensidade	48
4.5.1	Especificações do aparelho	48
4.5.2	Estudo duplo-cego.....	48
4.5.3	Biossegurança	49
4.5.4	Aplicação do laser	49
4.6	Avaliações clínicas	51
4.7	Exame eletromiográfico.....	53
4.7.1	Análise dos dados eletromiográficos.....	55
5	RESULTADOS	57
6	DISCUSSÃO	91
7	CONCLUSÕES	105

7.1 Sugestões para Trabalhos Futuros	106
REFERÊNCIAS	107
ANEXOS.....	113

1 Introdução

O sistema mastigatório é uma unidade complexa designada para desempenhar funções vitais como mastigar, deglutir, falar. Quando uma alteração no equilíbrio desse sistema ultrapassa a tolerância fisiológica do indivíduo pode ocorrer um colapso do sistema mastigatório, podendo causar um distúrbio funcional do sistema, conhecido como desordem ou disfunção temporomandibular (DTM) (OKESON, 2008).

Portadores de desordens temporomandibulares podem apresentar os seguintes sinais e sintomas: dor na região da articulação temporomandibular, nos músculos da mastigação - temporal, masseter, pterigóideos -, ruídos na articulação temporomandibular durante a função mandibular, dores na cabeça, limitação dos movimentos mandibulares de extensão - abertura, fechamento, lateralidade e protrusão - (DWORKIN et al., 1990a; FELÍCIO et al., 2006), assim como cansaço muscular em repouso e em função (FELÍCIO; MAZZETTO; DOS SANTOS, 2002). São também comuns os sintomas otológicos como, dores de ouvido (otalgias), sensação de plenitude auricular, sensação de diminuição da acuidade auditiva, zumbido, tonturas e vertigens (FELÍCIO; MAZZETTO, 1999).

A etiologia das disfunções temporomandibulares é multifatorial, envolvendo fatores oclusais, alterações musculares, alterações esqueléticas, fatores traumáticos, hiperatividade muscular, problemas degenerativos, hábitos nocivos, estresse e problemas emocionais, que podem reduzir a capacidade adaptativa deste sistema, caracterizando a disfunção (BIANCHINI, 2000).

Em virtude da etiologia multifatorial da DTM e pelas diversas formas como esta patologia apresenta-se, o tratamento destas disfunções é amplo e variado e além de envolver

profissionais de diversas áreas, inclui terapias alternativas para o alívio da dor com laserterapia, acupuntura, Estimulação Neural Elétrica Transcutânea (TENS), ultra-som, massagens, farmacoterapia e tratamento psicológico dentre outros.

Desta forma, os lasers de baixa intensidade têm sido utilizados como terapia alternativa para alívio da dor em disfunções musculares e articulares por possuírem um efeito analgésico, antiinflamatório e bimotozador das funções fisiológicas celulares. (LIZARELLI, 2005).

Entretanto, a eficácia da terapia a laser de baixa intensidade no tratamento das desordens temporomandibulares, ainda não está bem estabelecida. Há estudos que apresentam diferença significativa entre grupo tratado e placebo (ÇETINER; KAHRAMAN; YÜCETAŞ, 2006; FIKÁČKOVÁ et al., 2007) e trabalhos que não apresentam esta diferença (CONTI, 1997; VENÂNCIO; CAMPARIS; LIZARELLI, 2005; EMSHOFF et al., 2007). Estes resultados conflitantes podem ser devido ao efeito placebo no período do tratamento, uso de diferentes lasers com diferentes comprimentos de onda, dosagens e potências e diferentes avaliações dos sintomas subjetivos (ÇETINER; KAHRAMAN; YÜCETAŞ, 2006).

Como a DTM não possui marcadores biológicos “objetivos”, quando avaliamos o sucesso de um tratamento de DTM, não é fácil determinar se a diminuição na dor é um resultado real do tratamento ou uma remissão espontânea cíclica ou resultado de um efeito placebo. (FIKÁČKOVÁ et al., 2007).

Na busca por métodos auxiliares capazes de ajudar na melhor compreensão dos mecanismos envolvidos na disfunção temporomandibular e estabelecer uma avaliação mais “objetiva” dos pacientes, a eletromiografia dos músculos mastigatórios tem sido utilizada em estudos com o propósito de criar uma posição de referencia da quantidade de desarmonia, prejuízo ou disfunção, presente no sistema quando comparado com função saudável ou assintomática. Ela tem sido também utilizada com o objetivo de avaliar a eficácia de tratamentos (SUVINEN; KEMPPAINEN, 2007).

A eletromiografia possibilita a detecção e ampliação dos potenciais elétricos das unidades motoras dos músculos. (SUVINEN; KEMPPAINEN, 2007), permitindo a identificação de quando e como um músculo é ativado e também a coordenação de diferentes músculos envolvidos em um movimento. (MARCHIORI; VITTI, 1996).

Segundo Yavich (2001) os dados eletromiográficos são valiosos por darem um diagnóstico diferencial da disfunção muscular, com maior confiabilidade e objetividade do que o simples reporte subjetivo da dor pelo paciente ou a percepção, na palpação manual.

Em vista, da grande difusão do uso do laser de baixa intensidade na odontologia de seu aspecto não-invasivo, características inofensivas e da falta de consenso sobre a exata intensidade, tempo de exposição, densidade de energia e local de aplicação do laser no tratamento das disfunções temporomandibulares e na busca por meios menos subjetivos para avaliar o efeito do laser de baixa intensidade, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do laser de baixa intensidade na dor à palpação, extensão dos movimentos mandibulares e atividade eletromiográfica de pacientes portadores de disfunção temporomandibular em um estudo duplo-cego, randomizado e placebo-controlado.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Desordens Temporomandibulares

O sistema mastigatório é uma unidade complexa que desempenha as funções vitais de mastigar, deglutir e falar. Elas são realizadas por um complexo sistema de controle neuromuscular que regula a ação muscular de acordo com o estímulo sensorial recebido das estruturas periféricas. Ocasionalmente, a função do sistema estomatognático pode ser interrompida por algum tipo de evento. Muitos eventos são tolerados pelo sistema sem nenhuma consequência. Entretanto, se algum evento é significativo a ponto de exceder a tolerância fisiológica do indivíduo, este gera uma resposta do sistema que pode ser vista como uma variedade de sintomas clínicos associados com DTM (OKESON, 2008).

A etiologia da DTM é controversa e há muitas hipóteses para explicar os fatores que podem predispor, iniciar ou perpetuar a desordem. Distúrbios oclusais parecem ser uma das causas mais comuns de DTM. Outras causas incluem estímulo constante de dor profunda, bruxismo, estresse emocional e traumas (OKESON, 2008).

Sinais e sintomas de DTM são bastante comuns estima-se que 40 a 60% da população apresentem pelo menos um sinal relacionado à DTM (OKESON, 2008) e que até 7% da população geral necessitam de tratamento (SUVINEN; KEMPPAINEN, 2007).

Tradicionalmente, DTM tem sido definida como condições patológicas que produzem dor muscular e disfunção no sistema temporomandibular. Essas condições são caracterizadas por um conjunto de sinais e sintomas incluindo dor associada com função mandibular, limitação da extensão do movimento mandibular, dolorimento na palpação dos músculos

mastigatórios e articulação temporomandibular e ruídos na articulação temporomandibular (ATM). Infelizmente, pacientes com DTM tem variações bastante distintas dos principais sinais e sintomas (CLARK; DELCANHO; GOULET, 1993).

É reconhecido que o diagnóstico diferencial de DTM de acordo com um de seus subtipos é frequentemente difícil. Sinais e sintomas de categorias de diagnósticos diferentes de DTM podem coincidir. Mais de um problema clínico pode estar presente ao mesmo tempo, e os sinais clínicos podem ser difíceis de medir com consistência (DWORKIN et al., 1990b).

Para a avaliação de DTM pelo clínico o "padrão-ouro" ainda deve ser o auto-relato do paciente em combinação com um exame clínico validado. Esta combinação é necessária porque, neste momento, as DTMs não têm nenhum marcador histopatológico de confiança e um segmento substancial da população geral tem um ou mais dos sinais característicos ou sintomas menores, assim a condição é mais ou menos definida como sendo presente só quando tem um impacto substancial na vida ou bem-estar do paciente (CLARK; DELCANHO; GOULET, 1993).

Dworkin e LeResche (1992) elaboraram o *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD) apresentado com o objetivo de padronizar os critérios de classificação das DTMs mais comumente encontradas para pesquisas.

Grupo I desordens musculares:

- Ia. Dor miofascial;
- Ib. Dor miofascial com limitação de abertura;

Grupo II deslocamento de disco articular:

- IIa. Deslocamento de disco com redução;
- IIb. Deslocamento de disco sem redução com limitação de abertura;
- IIc. Deslocamento de disco sem redução sem limitação de abertura;

Grupo III artralguas, artrites, artroses da ATM:

- IIIa. Artralgia;
- IIIb. Osteoartrite da ATM;
- IIIc. Osteoartrose da ATM.

2.2 Laser de Baixa Intensidade

O laser (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*) é uma excepcional fonte de radiação, capaz de produzir, em bandas espectrais extremamente finas, campos eletromagnéticos intensos e coerentes que se estendem do infravermelho remoto ao ultravioleta (LIZARELLI, 2005).

O conceito de emissão estimulada de radiação que foi postulado por Albert Einstein em 1916, demonstrou matematicamente que um fóton (uma fração elementar de luz), ao interagir com um átomo excitado, produz outro fóton que é seu gêmeo idêntico, ambos os fótons têm a mesma cor, viajam na mesma direção, e com sincronismo, repetindo esse processo muitas vezes, obtém-se um feixe de luz extremamente pura, intensa e direcional. Este conceito serviu de base para que em 1950, Charles Townes, criasse o MASER (Amplificação de Microondas por Emissão Estimulada de Radiação), dando a possibilidade de se trabalhar em uma luz visível muito mais intensa que as microondas nomeada de LASER (Amplificação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação) por Gordon Gould. Entretanto, somente em 1960 Theodore Maiman produziu o primeiro impulso laser utilizando um rubi (ORTIZ et al., 2001).

Os sistemas lasers se classificam quanto ao nível de excitabilidade que poderão causar no tecido-alvo biológico. O laser absorvido pelo tecido poderá atuar a nível molecular, excitando elétrons e promovendo movimentos das cargas nessa molécula. Se essa excitabilidade for relativamente pequena, ou seja, podendo causar bioestimulação ou bioinibição para as reações químicas e fisiológicas naturais desse tecido, o laser é de baixa

intensidade; contudo, se a energia depositada neste tecido for tão grande a ponto de romper ligações químicas dessas moléculas ou mesmo remover elétrons, resultando no rompimento ou modificação permanente do tecido através de corte, ablação, coagulação, e vaporização do mesmo, será um laser de alta intensidade (LIZARELLI, 2005).

Há muitos tipos de aparelhos de fototerapia com laser de baixa intensidade com diferentes características, incluindo aparelhos com meio ativo gasoso de hélio-neônio (HeNe) ou constituídos de um cristal crescido em laboratório de diodo semicondutor de arseneto de gálio (GaAs) que podem estar dopados por diversos outros elementos como o alumínio (GaAlAs - Arseneto de Gálio e Alumínio).

É possível encontrar aparelhos com comprimento de onda vermelho (630 a 700 nm) e infravermelho próximo (700 a 904 nm), separadamente. Basicamente, o vermelho, por penetrar menos no tecido biológico, é indicado para regular a cicatrização e para drenagem linfática local, enquanto que o infravermelho é indicado para controle da sensibilidade dolorosa, reparo neural e drenagem linfática local (LIZARELLI, 2005).

Um importante efeito do laser de baixa intensidade é o analgésico. Segundo Ortiz et al. (2001) em um trabalho de retrospectiva da literatura o laser atua em diferentes sítios com um número amplo de mecanismos, que ainda não estão claramente definidos cientificamente, entretanto, há algumas explicações dos efeitos mediados pelo laser de baixa intensidade:

- Aumento dos níveis de β -endorfinas no fluido espinal;
- Aumento da excreção urinária de glicocorticoides, um inibidor da síntese de β -endorfinas;
- Aumento no limiar da dor através de um complexo mecanismo de bloqueio eletrolítico das fibras nervosas. A permeabilidade da membrana das células nervosas para Na^{++} e K^{+} é diminuída, causando hiperpolarização;

- Aumento dos níveis de serotonina, um potente inibidor no sistema nervoso central, na excreção urinária;
- Diminuição da liberação de substâncias algogênicas como bradicinina, histamina e acetilcolina;
- Aumento na produção de ATP, o qual pode resultar no relaxamento muscular;
- Aumento da microcirculação local resolvendo a isquemia dos tecidos e facilitando a remoção de substâncias algogênicas da área local;
- Aumento do fluxo linfático, diminuindo o edema.

Os Lasers de GaAlAs são aplicados para o manejo da DTM por seu efeito analgésico e antiinflamatório, aumentando o limiar de dor e efeito bioestimulante, e alteração da estimulação neural (CONTI, 1997).

Recentemente, vários testes clínicos têm sido realizados com o objetivo de se obter um consenso sobre a exata intensidade, tempo de exposição, densidade de energia, frequência e local de aplicação do laser.

Conti (1997) realizou um estudo para verificar a eficácia do laser de baixa intensidade em pacientes com DTM através de um estudo duplo-cego. Foi utilizado o laser GaAlAs (830 nm) e aplicada uma dose de 4 J/cm² (100 mW, 40 s) em três sessões de tratamento. Uma amostra de 20 pacientes foi dividida entre grupo miogênico e artrogênico e em grupo com tratamento ativo e placebo. A efetividade de tratamento foi avaliada através da dor em uma Escala Analógica Visual (VAS) e da extensão do movimento mandibular. Para o tratamento real, foi encontrado melhora da dor somente no grupo miogênico. Para o grupo artrogênico, a dose efetiva resultou em um aumento da abertura vertical total, protrusão e lateralidade esquerda. O grupo controle (placebo) demonstrou melhora na abertura bucal e protrusão em pacientes do grupo miogênico e lateralidade esquerda no grupo artrogênico. A análise estatística não demonstrou diferenças significativas entre os grupos tratados e placebo. O

autor recomenda mais pesquisas com doses mais altas e aumento da frequência das aplicações.

Pizzo, Mazzetto e Hotta (2004) realizaram uma pesquisa com o objetivo de avaliar a efeito do laser de GaAlAs na amplitude dos movimentos mandibulares de abertura bucal, lateralidade direita e esquerda, e de protrusão, de pacientes com disfunção temporomandibular. 40 sujeitos com DTM tiveram as amplitudes dos movimentos da mandíbula registradas, antes e após o tratamento com laser. Esses sujeitos foram divididos em dois grupos: grupo I que receberia aplicação de laser e grupo II que receberia aplicação placebo, sem emissão real do laser. Foi utilizado o laser de GaAlAs com potência de 40mW, dose de 25 J/cm^2 , por 50 segundos, em 4 pontos na região da articulação temporomandibular, totalizando 8 sessões. O tratamento com laser GaAlAs promoveu aumento na amplitude dos movimentos mandibulares dos sujeitos com DTM, com resultados estatisticamente significantes, porém, o mesmo não ocorreu para o grupo que não recebeu tratamento efetivo. Esses resultados indicaram que no grupo experimental, a aplicação de laser teve influência positiva na extensão da abertura bucal, da protrusão e da lateralidade direita e esquerda, provavelmente pela diminuição da sintomatologia dolorosa da região.

Venâncio, Camparis e Lizarelli (2005) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a eficácia da terapia a laser de baixa intensidade em 30 pacientes com dor na ATM e disfunção mandibular em uma pesquisa randomizada e duplo-cega. A amostra foi dividida em grupo experimental e grupo placebo e submetida a tratamento com laser infravermelho (GaAlAs - 780nm, 30mW, 10s, $6,3 \text{ J/cm}^2$) em 3 pontos da ATM (porção posterior, superior e anterior). Os pacientes foram avaliados através do relato subjetivo da dor na VAS, da amplitude do movimento mandibular e do limiar de dor à pressão na ATM utilizando um algômetro, antes da 1 sessão, na 3ª e 5ª sessões de tratamento e 15, 30 e 60 dias após o fim do tratamento. Os resultados demonstraram uma redução dos valores da VAS, mas não houve diferença

estatisticamente significativa entre os grupos, as médias de tempo de avaliação e a interação entre os grupos e tempos da avaliação na extensão do movimento mandibular e os limiares de dor com algômetro de pressão. Segundo os autores a eficácia da terapia a laser na dor, dentro das possibilidades da metodologia usada e considerando todas as dificuldades da pesquisa com seres humanos, envolvendo o diagnóstico e o tratamento de condições dolorosas, não foi demonstrada neste estudo, porque foi similar ao grupo placebo. A terapia a laser não promoveu melhora para as excursões mandibulares, como o placebo.

Carrasco (2006) objetivando estabelecer parâmetros de dosagens de laser de baixa intensidade para pesquisa, avaliou o efeito antiálgico de diferentes doses energéticas do laser na Síndrome da dor miofascial de pontos gatilhos através de um estudo duplo-cego. 60 pacientes apresentando sintomatologia compatível com a síndrome pesquisada foram distribuídos aleatoriamente em 6 grupos: 3 grupos com laser efetivo nas dosagens de 25 J/cm² (50 mW, 20 s), 60 J/cm² (60 mW, 40 s) e 105 J/cm² (70 mW, 20 s) e 3 grupos placebo correspondentes às mesmas dosagens do laser efetivo. O laser GaAlAs (780 nm) foi aplicado 2 vezes por semana, (4 semanas). As avaliações realizadas no pré-tratamento, imediatamente após a quarta e oitava aplicações, 15 dias e 30 dias após a última aplicação com a VAS não mostraram melhora estatisticamente significativa após o tratamento. Entretanto a autora sugere que as dose de 60 J/cm² mostrou melhores resultados para o músculo masseter e a dose de 25 J/cm² foi mais efetiva na redução da dor no músculo temporal.

Çetiner, Kahraman e Yücetaş (2006) avaliaram a eficácia do tratamento com laser de baixa intensidade em um estudo placebo-controlado com 39 pacientes portadores disfunção temporomandibular miogênica associada à dor orofacial, limitação do movimento mandibular, dificuldade de mastigação e “*tender points*” divididos em grupo teste (24 pacientes que receberam tratamento com laser de baixa intensidade) e grupo controle (15 pacientes que receberam o mesmo protocolo de tratamento do grupo teste com laser placebo). Utilizou-se o

laser de diodo (GaAlAs) comprimento de onda 830nm dosagem 7 J/cm² por 10 sessões diárias (2 semanas excluindo finais de semana). Uma VAS foi utilizada para avaliar a dor e a dificuldade mastigatória, a máxima abertura bucal e movimentos de lateralidade da mandíbula também foram avaliados antes, imediatamente após e 1 mês após o tratamento. Os resultados mostraram que a melhora na máxima abertura bucal e a redução da dor e da dificuldade de mastigar foram estatisticamente significantes no grupo teste quando comparados ao grupo controle. Melhora estatisticamente significativa também foi detectada entre os dois grupos em relação ao número de “*tenders points*”. Os pesquisadores concluíram que o laser de baixa intensidade é um tratamento apropriado para DTM.

Mazzetto et al. (2007) avaliaram a eficiência do laser de baixa intensidade para o controle da dor da DTM em um estudo randomizado duplo-cego. 48 pacientes com dor na ATM foram divididos em grupo ativo e grupo placebo. A amostra recebeu tratamento com laser infravermelho com dose energética de 89,7 J/cm² (GaAlAs - 780 nm, 70 mW, 10 s) com ponta de acupuntura aplicados na ATM em um ponto dentro do meato auditivo externo em direção a região retrodiscal, 2 vezes por semana por 4 semanas. Foram realizadas 4 avaliações de dor a palpção do pólo lateral do côndilo, da região pré-auricular e do meato auditivo externo com a VAS antes do tratamento, após a quarta e oitava aplicações do laser e 30 dias após a última aplicação. Os resultados demonstraram uma diminuição da dor principalmente para o laser ativo, mostrando que o laser é uma terapia efetiva no controle da dor de pacientes com DTM.

Núñez et al. (2007) investigaram o efeito da terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) e da estimulação neural elétrica transcutânea (TENS) na melhora da abertura de boca em pacientes com DTM. Participaram desta pesquisa clínica 10 pacientes diagnosticados com DTM de causas múltiplas. Todos os pacientes receberam ambos os métodos de tratamento em 2 semanas. Durante a primeira semana 5 pacientes receberam irradiação de laser de diodo

(GaAlAs - 670 nm, 50 mW, fluência 3 J) no músculo masseter e temporal, no côndilo da mandíbula e intra-auricular e 5 pacientes receberam aplicação de TENS (20W, frequência máxima de 60 Hz ajustados de acordo com a sensibilidade do paciente) por 7 dias e depois os tratamentos foram invertidos. A abertura de boca foi medida usando uma régua milimetrada antes e após 7 dias de tratamento os pacientes foram instruídos a abrir suas bocas até sua amplitude máxima sem desconforto excessivo. Uma melhora significativa na extensão do movimento para as 2 terapias foi observada imediatamente após o tratamento. Comparando os 2 métodos os valores obtidos após LLLT foram significante mais alto que os obtidos após TENS. Ambos os métodos são efetivos para melhorar a abertura de boca, mas o LLLT foi mais eficiente que o TENS.

Emshoff et al. (2007) objetivando avaliar a eficácia da terapia a laser de baixa intensidade no manejo da dor na ATM em uma pesquisa randomizada, duplo-cega, placebo-controlada, selecionaram 52 pacientes com dor unilateral na ATM divididos em 2 grupos (LLLT ativo e LLLT placebo). O estudo utilizou o laser vermelho (HeNe - 632,8 nm, 30 mW) na densidade energética de 1,5 J/cm² com 2 a 3 aplicações por semana durante 8 semanas. As avaliações dos participantes foram feitas em 0, 2, 4 e 8 semanas e avaliaram a dor na ATM durante a função através do auto relato do paciente na VAS. Os resultados mostraram melhora significativa na dor na ATM durante função de ambos os grupos (ativo e placebo). Diferença entre grupos não foram evidentes. O estudo sugere que LLLT não é melhor que placebo na redução da dor na ATM durante função.

Fikáčková et al. (2007) através de um estudo placebo-controlado investigaram a terapia a laser de baixa intensidade no tratamento da dor causada por desordem na ATM comparando densidades energéticas aplicadas, subgrupos de DTM, e duração da desordem. Um grupo de 61 pacientes com dor miofascial e artralgia da ATM diagnosticados através do RDC/TMD foram tratados com laser de diodo (GaAlAs - 400 mW, 830 nm) com dosagens de 10 J/cm²

ou 15 J/cm², e o grupo controle de 19 pacientes com 0,1 J/cm² em 10 sessões por 1 mês. A ponta com abertura de 0,2 cm foi colocada em cima do ponto doloroso do músculo no paciente com dor miofascial. Em pacientes com artralgia da ATM a ponta foi colocada atrás, na frente e em cima do côndilo mandibular e dentro do meato acústico externo. Mudanças na dor foram avaliadas por questionário de auto-administração. Os resultados mostraram que as aplicações de 10 J/cm² ou 15 J/cm² foram mais efetivas na redução da dor que o placebo, mas não houve diferença significativa entre as densidades energéticas usadas nos grupos e entre pacientes com dor miofascial e artralgia na ATM. Em pacientes sofrendo de dor por menos de 6 meses, não houve diferença significativa na avaliação final do tratamento entre laser placebo e ambas as densidades (10 e 15). Por outro lado em pacientes com dor crônica (mais de 6 meses) o resultado do tratamento mostrou diferença significativa entre laser ativo e placebo. Os resultados sugerem que LLLT pode ser considerado como um método útil para o tratamento da dor relatada na DTM, especialmente dor de longo período (crônico).

2.3 Eletromiografia de Superfície

A eletromiografia é uma técnica de alta sensibilidade para quantificar o comportamento muscular. Os músculos, quando em atividade, geram potenciais elétricos que podem ser captados por eletrodos fixados à pele (ARELLANO, 2002). Após a captação, os potenciais são ampliados e podem ser analisados manualmente ou utilizando um sistema de análise computadorizado (SUVINEN; KEMPPAINEN, 2007).

A contração muscular e a produção de força são geradas pela mudança relativa de posição de várias moléculas ou filamentos no interior do arranjo muscular. O deslizamento dos filamentos é provocado por um fenômeno elétrico conhecido como potencial de ação. O potencial de ação resulta da mudança no potencial de membrana que existe entre o interior e o exterior da célula muscular. O registro dos padrões de potenciais de ação é denominado

eletromiografia. A eletromiografia registra um fenômeno elétrico que está casualmente relacionado com a contração muscular (KUMAR; MITAL, 1996).

A eletromiografia (EMG) permite identificar quando e como um músculo é ativado e determinar como se estabelece a coordenação de diferentes músculos envolvidos no movimento (MARCHIORI; VITTI, 1996), também permite a verificação e quantificação do equilíbrio muscular entre os músculos dos dois lados do corpo (simetria) e entre pares de músculos com um possível efeito de desvio lateral na mandíbula (torque) (FERRARIO; SFORZA; SERRAO, 1999).

Para Dahlström (1989) a EMG aumentou substancialmente o conhecimento sobre a disfunção dos sistemas mastigatórios.

A etiologia da DTM não é completamente conhecida e tem sido investigada de muitos pontos de vista, ambos estruturais e funcionais. Uma das dificuldades encontradas quando avaliamos fatores envolvidos em DTM é a análise e quantificação do comportamento dos músculos mastigatórios. A eletromiografia representa uma ferramenta de pesquisa sensível para medir função muscular e tem sido amplamente usada desde que foi introduzida em pesquisa dental por R E Moyers em 1949 na odontologia e por Lous Sheikholeslan & Møller (1970) para avaliação da DTM (DAHLSTRÖM, 1989).

A eletromiografia de superfície não é invasiva e não interfere na função natural. Não pretende estudar unidades motoras isoladas. É vantajosa quando se avalia atividade muscular individual ou grupal. (YAVICH, 2001)

Shinozaki et al. (2006) acreditam que a eletromiografia é um eficiente método para diagnóstico e avaliação das DTMs. Eles ressaltam que embora a severidade da dor possa não ser refletida nas atividades EMG, os movimentos mandibulares limitados aumentam a atividade tônica muscular, assim os pacientes com DTM apresentam um leve aumento no

tônus muscular basal, detectadas através de eletromiografia, que por isso se mostra uma ferramenta eficiente no diagnóstico e na avaliação do tratamento destas disfunções.

Muitos estudos têm sido realizados utilizando eletromiografia de superfície com o intuito de avaliar portadores dos diversos tipos de DTM e compará-los entre si e com sujeitos normais, a fim de entender melhor os mecanismos envolvidos na DTM, e também para tentar avaliar os efeitos dos tratamentos empregados em pacientes.

Tsolka e Preiskel (1993) realizaram um estudo com o propósito de avaliar através de kinesiografia e eletromiográfica o efeito da terapia de ajuste oclusal na desordem temporomandibular. 51 pacientes com DTM foram randomicamente divididos em 2 grupos. Um grupo foi submetido a ajuste oclusal falso e o outro foi tratado com ajuste para remover deslizamento significativo e interferências do lado de não-trabalho. Ambos os grupos receberam orientações idênticas. A avaliação com kinesiografia e eletromiografia não demonstraram diferença significativa entre os 2 grupos.

Visser et al. (1995) realizaram um estudo com o objetivo de comparar características clínicas e eletromiografia de pacientes com DTM mio gênica com músculos mastigatórios fracos e fortes e relacionar com um grupo controle saudável. Foram 42 pacientes com DTM comparados com 40 sujeitos controle. A avaliação clínica incluiu abertura máxima de boca ativa, *endfeel* (abertura forçada), lateralidade e abrasão dental. A eletromiografia foi realizada nos músculos masseter e temporal anterior em apertamento em 10% e 50% da atividade voluntária máxima. Os pacientes foram distribuídos entre fracos e fortes de acordo com a atividade muscular (μV). Na comparação os indivíduos controle demonstraram amplitude EMG mais alta que pacientes DTM. Pacientes com DTM apresentaram proporcionalmente atividade mais alta do temporal do que controles. Pacientes com DTM demonstraram menores valores para a máxima abertura de boca e excursões laterais que controles. O índice de atividade do músculo temporal foi proporcionalmente mais ativo em pacientes com DTM e

músculos fracos comparado a pacientes fortes com DTM. A assimetria no músculo masseter e temporal foi mais alta em pacientes fracos com DTM e a distância *endfeel* foi maior em pacientes fracos com DTM. Estes achados sugerem que há uma diferença funcional entre pacientes com DTM miogênica que apresentam atividade muscular fraca e forte.

Glaros, Glass e Brackman (1997) avaliaram a atividade eletromiográfica dos músculos masseter, temporal e frontal em repouso em 54 pacientes com DTM diagnosticados com dor miofascial e 54 pacientes sem DTM (controle) pareados por sexo e idade. Os resultados mostraram que os pacientes DTM demonstraram mais altas atividades EMG que o grupo controle em todos os locais, mas houve diferença estatisticamente significante para somente 3 locais. Estes dados proporcionam pouco suporte para usar os dados de EMG de repouso obtidos como procedimentos de exame na distinção acurada de pacientes com dor facial e sujeitos controle, sem dor.

Pinho et al. (2000) avaliaram a atividade eletromiográfica dos músculos temporal anterior, masseter e digástrico em 40 pacientes com DTM. O resultado mostrou que a média total da atividade eletromiográfica em repouso nos indivíduos com DTM foi um pouco mais alta do que em comparação com sujeitos saudáveis. A média da atividade em repouso foi mais alta no músculo digástrico anterior do lado esquerdo. A atividade média total durante a apertamento foi aproximadamente a metade da observado nos sujeitos saudáveis. Durante o movimento de lateralidade esquerdo, a atividade foi em média mais alta no digástrico esquerdo, enquanto que durante a lateralidade direita, a atividade foi mais alta no temporal anterior direito. O estudo indicou que pacientes com DTM mostraram: (1) um pequeno aumento no tônus basal; (2) uma redução significativa da capacidade na apertamento; (3) uma inibição aparentemente paradoxal do temporal do lado da disfunção durante o movimento da mandíbula para este lado.

Ferrario et al. (2002) investigaram os potenciais eletromiográficos dos músculos masseter e temporal anterior direito e esquerdo, em 23 adultos jovens saudáveis durante: 1- 3 segundos de máximo apertamento voluntário (MAV) em rolos de algodão posicionados em dentes posteriores (registro de normalização). 2- 3 segundos de MAV posição de intercuspidação. Potencias EMG em posição de intercuspidação foram normalizados como uma porcentagem do potencial médio do registro de normalização e a atividade EMG foram calculadas. O número de contatos oclusais em posição de intercuspidação foi avaliado através do um *µm thick shim stocks*. Os jovens foram divididos em 2 grupos: Grupo 1- menos que 10 contatos oclusais (“poucos contatos”). Grupo 2- pelo menos 10 contatos oclusais (“muitos contatos”). A atividade muscular em MAV no grupo com “poucos contatos” foi significativamente menor que a registrada pelo grupo “muitos contatos”. Os autores concluíram que, o número de contatos oclusais e a função dos músculos mastigatórios estão significativamente relacionados, pelo menos em pacientes com sistema estomatognático sem alteração.

Ceneviz et al. (2006) pesquisaram o efeito imediato de mudanças na posição mandibular na atividade EMG dos músculos, masseter, temporal, esternocleidomastoideo e trapézio em 33 sujeitos assintomáticos com desvio da linha mediana de 2-4 mm. EMG foram realizadas em posição de relaxamento e durante máximo apertamento voluntário para as seguintes situações; uma aplicação não-reposicionadora e uma aplicação reposicionadora da linha média. A aplicação não-reposicionadora diminuiu a atividade EMG bilateralmente para temporal e trapézio e unilateral para masseter e esternocleidomastoideo. A aplicação reposicionadora reduziu a atividade EMG de todos os músculos bilateralmente. Estes achados sugerem que alterações imediatas na posição da mandíbula afetam o sistema crânio-cervical.

Learreta et al. (2007) avaliou a atividade EMG do temporal anterior, masseter, trapézio e porção anterior do digástrico bilateralmente em 50 sujeitos, durante 6 segundos de

máxima contração, com e sem contatos prematuros unilaterais individuais para cada dente. Interferências oclusais especiais foram elaboradas para avaliar a atividade muscular. Atividade muscular foi mensurada simultaneamente com colocação de contatos prematuros em cada dente, sob monitoramento T-Scan. Contatos prematuros reduziram a atividade EMG, durante contração máxima, do temporal anterior, digástrico e masseter, a maior perturbação foi no temporal anterior, no nível do segundo molar superior direito com redução de 56% da atividade. Inversamente houve um aumento da atividade do trapézio quando contatos prematuros oclusais artificiais foram colocados dos dentes, com a maior diferença no primeiro pré-molar superior direito. Os autores concluíram que interferências oclusais podem causar perturbações neuromusculares, assim induzindo importante discrepância muscular. As EMG e o monitoramento T-Scan pode ser considerados métodos apropriados para utilização na prática dental diária para identifica contatos prematuros e mensurar a atividade EMG.

2.4 Laser de Baixa Intensidade X Eletromiografia de Superfície

Eduardo (2001) realizou um estudo com o propósito de avaliar o efeito do laser de baixa intensidade no tratamento da dor e disfunção da ATM e dos músculos mastigatórios através da avaliação da atividade eletromiográfica e da dor. Foram selecionados 11 pacientes portadores de dor e disfunção da articulação temporomandibular (ATM), uni ou bilateral. Exames clínicos foram realizados nos pacientes para definir o lado mais comprometido pela disfunção articular. Apenas o lado mais comprometido foi tratado pela terapia laser em baixa intensidade (GaAlAs - 810 nm). Foram irradiados três pontos na ATM, com 22,5 J/cm² dois pontos no masseter, com 15 J/cm² e três pontos no músculo temporal, com 7,5 J/cm² por 30 segundos. O outro lado, de menor queixa, recebeu terapia placebo. Os pacientes responderam a um questionário sobre o grau de dor antes e após cada sessão do laser. O grau de abertura de

boca, também foi avaliado antes e após cada irradiação laser. O tratamento foi realizado durante duas semanas, sendo três irradiações com intervalo de 48 horas, na primeira semana, e duas com o mesmo intervalo, na segunda semana. A avaliação eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior foi realizada antes e após a primeira irradiação, e antes e após a última irradiação. Os pacientes reportaram uma melhora com relação ao grau de dor, sobretudo após a quarta irradiação laser, sendo que concluíram o tratamento com um grau de dor significativamente mais baixo do que no início. Com relação ao grau de abertura de boca, a maioria dos pacientes mostrou um aumento significativo deste índice no último dia de tratamento. Os resultados eletromiográficos mostraram, para o músculo temporal anterior, uma tendência de melhora do padrão eletromiográfico, embora diferenças estatisticamente significantes não tenham sido encontradas. Para o músculo masseter, os registros eletromiográficos também não mostraram diferenças significantes entre o lado tratado e não tratado.

Alves Silva et al. (2006) realizaram um estudo com o objetivo de analisar a ação do laser de baixa potência (830 nm) em músculo masseter fadigado. A fadiga muscular foi induzida em 8 voluntários através da força máxima de mordida por 60 segundos em duas plataformas oclusais sobrepostas. Foram realizados dois registros eletromiográficos: registro de fadiga controle (antes da laserterapia) e fadiga após a terapia com laser. O laser foi aplicado com doses de 6 J/cm^2 em 8 pontos no músculo masseter direito. Os resultados mostraram ausência de diferença significativa entre a atividade dos músculos masseter direito e esquerdo pós-tratamento com laser, o tempo de fadiga do músculo masseter direito apresentou aumento significativo, houve uma redução significativa da força máxima pós-irradiação e um aumento expressivo da média de força na maioria dos voluntários do grupo irradiado. Os autores concluíram que o laser não causou modificação significativa na

atividade eletromiográfica do músculo masseter em estado de fadiga, porém aumenta a resistência a esta.

Shinozaki et al. (2006) avaliaram o efeito imediato da laserterapia de baixa potência na atividade eletromiográfica em repouso de pacientes com DTM. 13 pacientes com disfunção temporomandibular após exames clínicos para determinar o lado de maior sintomatologia dolorosa foram tratados do lado mais comprometido com aplicações do laser de diodo (GaAlAs – 790 nm) irradiado em 4 pontos da ATM com 1,5 J/cm², um ponto na região do ouvido externo com 2,5 J/cm², 3 pontos do músculo masseter com 3 J/cm² e 3 pontos do músculo temporal 3 J/cm². Os pacientes foram submetidos à avaliação subjetiva da dor e avaliação eletromiográfica em repouso dos músculos masseter e temporal antes da laserterapia, imediatamente após, cinco e vinte minutos após. Os pesquisadores observaram reduções na atividade eletromiográfica medidas em todos os tempos e músculos após a aplicação do laser. Em conclusão, a laserterapia promoveu o relaxamento imediato dos músculos masseteres e temporais avaliados e conseqüente alívio na sintomatologia dolorosa.

3 Proposição

Os objetivos do presente estudo foram:

1. Comparar e analisar o efeito da aplicação do laser de baixa intensidade com duas dosagens diferentes (25 e 60 J/cm²) e placebo em pacientes com DTM crônica apresentando dor miofascial e artralgia na:

- Dor à palpação dos músculos masseter e temporal anterior e da articulação temporomandibular avaliados através da Escala Analógica Visual (VAS);
- Amplitude dos movimentos mandibulares;
- Atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior.

2. Avaliar o efeito da terapia a laser de baixa intensidade em função do tempo:

- Antes da aplicação do laser
- Imediatamente após o tratamento com 8 aplicações de laser (2 vezes por semana)
- 30 dias após a aplicação do laser

3. Contribuir com o estabelecimento de um protocolo clínico adequado para o controle da dor de pacientes com DTM.

4 Materias e Métodos

4.1 Aspectos éticos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto FORP-USP processo n° 2007.1.189.58.6 (Anexo A). Os voluntários selecionados receberam instruções e informações sobre a utilização do laser bem como suas vantagens e desvantagens, importância desse tipo de tratamento, possíveis riscos, seus benefícios e normas de segurança adotadas. Esclarecidas todas as dúvidas quanto ao tratamento os pacientes que optaram em participar da pesquisa por livre e espontânea vontade assinaram um Termo de Consentimento livre e esclarecido (Anexo B), em duas vias, também aprovado pelo comitê de ética em pesquisa desta instituição O pesquisador se comprometeu a empregar o tratamento efetivo e adequado para os pacientes que pertenceram aos grupos placebos.

4.2 Amostra

Participaram desta pesquisa pacientes triados, no Serviço de Oclusão e Disfunção da Articulação Temporomandibular da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (SODAT/FORP-USP), através do protocolo de Critério de Diagnóstico em Pesquisa para DTM (RDC/TMD) eixo I (Anexo C). Foram selecionados 48 voluntários portadores de disfunção temporomandibular a mais de 6 meses (crônica) (5 homens e 43 mulheres) com idade variando de 18 a 60 anos (média de idade 41,58).

Os pacientes que compuseram a amostra foram classificados nos grupos com dor miofascial (grupo I.a ou I.b) e artralgia (grupo III.a), segundo o RDC/TMD, eixo I (DWORKIN; LeRESCHE, 1992).

I.a. Dor miofascial: relato de dor na mandíbula, têmporas, face, área pré-auricular ou dentro do ouvido em repouso ou durante a função associada à dor à palpação de 3 ou mais dos 20 locais musculares palpados. Pelo menos, um dos locais deve ser do mesmo lado da queixa de dor.

I.b. Dor miofascial com abertura limitada: quadro de dor como definido em I.a associado à abertura mandibular não assistida sem dor menor que 40 mm e abertura máxima assistida maior que 5 mm ou mais que a abertura mandibular não assistida sem dor.

III.a. Artralgia: dor em uma ou ambas as articulações durante a palpação do pólo lateral do côndilo e/ou ligamento posterior, associado a um ou mais dos seguintes auto-relatos de dor: dor na região da articulação, dor na ATM durante abertura máxima não assistida, durante abertura máxima assistida ou durante excursões laterais. Ausência de crepitação.

4.2.1 Critérios de exclusão

Foram excluídos os indivíduos que faziam uso crônico de analgésicos, antiinflamatórios ou psicotrópicos, de placa oclusal ou que já foram submetidos a qualquer outro tipo de tratamento para DTMs. Os pacientes foram instruídos a não fazerem uso de analgésicos e/ou antiinflamatórios durante as aplicações e as avaliações. Foram excluídos também indivíduos portadores de distúrbios neurológicos centrais e/ou periféricos, ou que tenham sofrido lesão provocada por tumores ou traumas na região de cabeça e pescoço, pacientes com doenças cardíacas, epilepsia e grávidas. E devido ao protocolo do exame eletromiográfico, foram

excluídos pacientes que não apresentavam ao menos um contato em molar em cada hemiarco.

4.3 Confiabilidade do examinador

Nesse estudo apenas um examinador com a habilidade necessária aprendida realizou os exames clínicos, as aplicações de laser e as avaliações para que pudessem ser realizados exames reprodutíveis e resultados mais fidedignos. Um segundo examinador treinado realizou as eletromiografias para evitar possível desmascaramento durante o estudo.

4.4 Grupos estudados

Os pacientes foram distribuídos randomizadamente, utilizando um programa computacional (GraphPad Software), em 4 grupos de 12 componentes cada. Foram utilizadas duas doses de aplicação do laser ($25,0 \text{ J/cm}^2$ e $60,0 \text{ J/cm}^2$) que foram aplicadas por duas pontas, sendo uma ativa e outra inativa (placebo), portanto, 2 grupos placebos e 2 grupos ativos:

Grupo I-dose de 25 J/cm^2 (50mW por 20 segundos, tratamento real)

Grupo II-dose de 25 J/cm^2 (50mW por 20 segundos, tratamento placebo)

Grupo III-dose de $60,0 \text{ J/cm}^2$ (60mW por 40 segundos, tratamento real)

Grupo IV-dose de $60,0 \text{ J/cm}^2$ (60mW por 40 segundos, tratamento placebo)

4.5 Tratamento a laser de baixa intensidade

4.5.1 Especificações do aparelho

O aparelho de Laser de Baixa Intensidade utilizado foi o TWIN LASER (MM OPTICS LTDA). São Carlos, São Paulo (figura 1a). Este aparelho possui um meio ativo composto por um diodo semiconductor de Arseneto de Gálio e Alumínio (GaAlAs) com emissão no comprimento de onda no infravermelho próximo a 780nm (invisível) e potências variáveis, em um regime de emissão contínuo. O “display” do aparelho fornece as doses de acordo com a potência e o tempo de aplicação regulados. Portanto o tempo de aplicação e as potências foram variáveis por dosagens aplicadas: 25 J/cm² (50mW por 20 segundos), 60 J/cm² (60mW por 40 segundos).

O aparelho recebeu manutenção na qual foi averiguado o perfeito funcionamento do equipamento, da fonte de alimentação, das pontas de aplicação e a correta aferição das potências (Anexo D).

4.5.2 Estudo duplo-cego

Este laser possuía duas pontas de aplicação idênticas fornecidas pelo fabricante, sendo uma ponta ativa e a outra placebo, que não emitia energia (figura 1b), mas ambas possuíam o dispositivo sonoro e a luz guia. As pontas foram nomeadas em A e B por um pesquisador que não participou do tratamento e das avaliações. O pesquisador que realizou as aplicações e as avaliações desconhecia qual a ponta que aplicava a dose efetiva e a dose placebo e os pacientes também desconheciam a qual grupo pertenciam. As pontas foram identificadas somente após o término da coleta de dados.

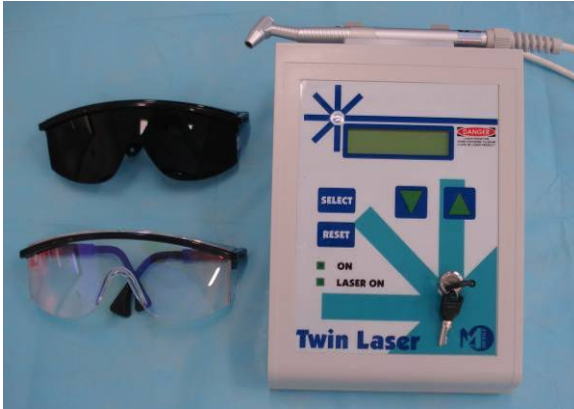


Figura 1a – Aparelho laser TWIN LASER
MMOptics Ltda.



Figura 1b – Pontas idênticas nomeadas por A e B
(placebo e ativa).

4.5.3 Biossegurança

O laser utilizado nesta pesquisa pertence à Classe 3b, segundo a classificação da ANSI, e cuidados preventivos devem ser estabelecidos sendo necessário o uso de óculos protetores que acompanham o aparelho por todas as pessoas com acesso ao feixe de radiação emitido, além do cumprimento de normas oficiais de segurança para o uso do laser contidas no *International Standart CEI IEC 825-1* (Anexo E).

As normas de biossegurança foram obedecidas. A haste da ponta do laser foi revestida com filme de PVC, o revestimento foi renovado a cada atendimento dos pacientes da pesquisa. O profissional utilizou paramentação completa (EPI) com luvas, gorro e avental. Foi realizada assepsia da pele dos pacientes com um rolete de algodão embebido com álcool, em movimentos circulares na área de aplicação.

4.5.4 Aplicação do laser

As aplicações foram realizadas semanalmente, duas sessões por semana no total de oito sessões. De forma pontual e de modo contínuo e em contato direto com a pele do paciente

sendo uma aplicação por sessão em 5 pontos pré-determinados das ATMs e no ponto de maior dolorimento dos locais pré-determinados dos músculos masseter e temporal anterior.

ATMs

As aplicações nas ATMs foram feitas de forma pontual e de modo contínuo na região da ATM afetada em 5 pontos: lateral (LA), superior (PS), anterior (PA), posterior (PP), posterior e inferior (PPI) da posição condilar (figura 2).

Esses pontos foram localizados no plano sagital, com a ajuda de um padrão em metal, (figura 3), a 10 mm de distância a partir de um ponto central localizado através da palpação lateral do côndilo por pressão digital, pois segundo estudos de Öberg, Carlsson e Fajers (1971) que numa amostra de 115 articulações temporomandibulares encontraram que o valor médio da extensão da parte central do côndilo no plano sagital é de 9,8 mm. O protocolo de aplicação do laser na ATM utilizado neste estudo foi uma modificação do protocolo proposto por Pizzo, Mazzetto e Hotta (2004), que preconizada a aplicação do laser em 4 pontos da ATM (superior, anterior, posterior e posterior e inferior), no qual foi acrescentado um quinto ponto de aplicação no pólo lateral do côndilo.

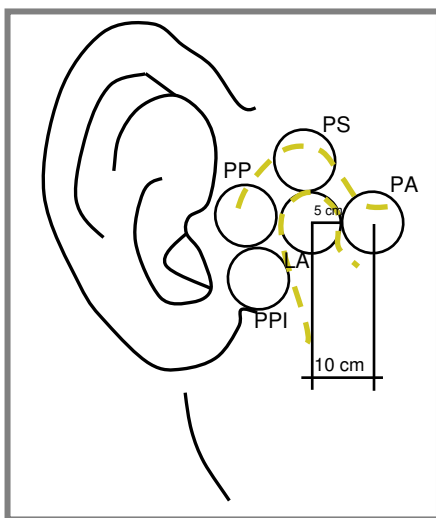


Figura 2 – Pontos de aplicação: LA, PS, PA, PP e PPI.



Figura 3 – Padrão para aplicação do laser

Musculatura facial

A aplicação do laser foi feita em 3 regiões do músculo masseter superficial, no ponto de maior dolorimento do terços superior, médio e inferior do músculo, e na região do feixe anterior do músculo temporal (Figura 4 a, b, c, d).



Figura 4a – Porção superior do masseter



Figura 4b – Porção média do masseter



Figura 4c – Porção inferior do masseter



Figura 4d – Temporal anterior

4.6 Avaliações clínicas

Quanto à sintomatologia, os participantes foram avaliados utilizando uma Escala Analógica Visual (*Visual Analogue Scale – VAS*) (figura 5), para dor a palpação digital, e um paquímetro digital, para medidas de extensão dos movimentos mandibulares, antes,

imediatamente após e 30 dias após a terapia a laser de baixa intensidade. Todos os pacientes passaram por avaliação clínica seguindo o protocolo do RDC/TMD (DWORKIN; LeRESCHE, 1992), envolvendo:

Dor muscular à palpação

- Músculo temporal anterior;
- Porção superior do músculo masseter;
- Porção média do músculo masseter;
- Porção inferior do músculo masseter.

Dor articular à palpação

- Pólo lateral do côndilo da mandíbula (sobre a ATM, anterior ao tragus);
- Ligamento posterior da ATM (dentro do ouvido, pressão em direção anterior e medial no paciente com a boca fechada).

Extensão do movimento mandibular

Medidas de incisal de incisivo superior à incisal de incisivo inferior em:

- Abertura sem dor sem auxílio (abertura mais ampla possível na ausência de dor);
- Abertura máxima sem auxílio (abertura tão ampla quanto possível independente da dor sem auxílio do examinador);
- Abertura máxima com auxílio (abertura máxima possível seguida de abertura forçada pelo examinador);

Medidas em:

- Excursões laterais direita e esquerda;
- Protrusão.



Figura 5 – Escala Analógica Visual (VAS)

4.7 Exame eletromiográfico

Os exames eletromiográficos foram realizados no Laboratório de Pesquisa em Eletromiografia do Sistema Estomatognático da FORP/USP (LAPESE). Para os exames foi utilizado o eletromiógrafo *Freely* (De Götzen srl; Legano, Milano, Italy) de oito canais. O sistema *Freely* é composto de uma unidade de aquisição, interface de comunicação com o computador, cabos e alimentador, e utiliza o software EMA (Electrical Myograph Analyzer) que permite a aquisição, visualização, elaboração e arquivamento dos dados (figura 6).



Figura 6 – Aparelho Eletromiógrafo Freely com o computador

Os registros eletromiográficos foram realizados em 2 fases:

Fase 1: início do tratamento, antes da terapia a laser de baixa intensidade;

Fase 2: imediatamente após 8 aplicações do laser (4 semanas).

Previamente à colocação dos eletrodos, a pele dos locais em estudo foi limpa com álcool 70°, com a finalidade de eliminar resíduos de gordura ou poluição, que eventualmente estivessem presentes na pele do paciente. Eletrodos bipolares de superfície de cloreto de prata, descartáveis, com gel, auto-adesivo (Hal Indústria e Comércio Ltda, São Paulo, Brasil), foram posicionados nos músculos masseter e temporal anterior, de ambos os lados, no sentido

longitudinal as fibras musculares. Um eletrodo de referência (terra) foi aplicado na fronte (figura 7). Para garantir a localização precisa dos músculos, foi realizada manobra específica de contração máxima voluntária.



Figura 7 – Posicionamento dos eletrodos

Durante o registro EMG, procurou-se manter um ambiente calmo, silencioso. O indivíduo permaneceu sentado com as plantas dos pés apoiadas no solo, e os braços apoiados nas pernas, com sua cabeça sem suporte e foi orientado a manter uma posição ereta natural. Previamente à realização de cada exame, foram dadas as instruções e explicações necessárias.

A EMG foi registrada para cada uma das seguintes atividades:

1. Máximo Apertamento Voluntário (MAV) em rolos de algodão

Dois rolos de algodão de 10 mm de espessura (Roeko Luna número 2, Coltene: Roeko, Germany) foram posicionados bilateralmente na região do segundo pré-molar e primeiro molar do paciente, e este foi orientado a realizar um apertamento tão forte quanto possível e manter o mesmo nível de contração durante o teste. A atividade foi registrada durante 5 segundos. Teste que desconsidera a relação dental.

2. Máximo Apertamento Voluntário (MAV) em Máxima Intercuspidação Habitual (MIH)

Foi solicitado ao paciente que realizasse um apertamento em posição de máxima intecuspidação dental, tão forte quanto possível e com o mesmo nível de contração durante todo o teste. A EMG foi registrada durante 5 segundos. Teste em que a relação dental é considerada.

Os dois exames foram realizados sem mudar os eletrodos ou os cabos de posição. Um período de repouso inter-exames foi mantido para evitar fadiga muscular.

4.7.1 *Análise dos dados eletromiográficos*

Durante a realização do exame, o sinal eletromiográfico analógico é amplificado por meio do instrumento computadorizado, o software EMA (ganho 150, largura de banda 0-10 Hz, limite do impulso de pico-a-pico de 0 a 2000 μV), usando um amplificador com um modo de rejeição comum (CMRR = 105 dB no limite 0-60 Hz, impedância do impulso 10G Ω), digitalizado (resolução 12b, 2230 Hz A/D frequência de amostragem), e filtrado digitalmente (filtro passa-alto em 30 Hz, passabaixo em 400 Hz) para eliminar ruído comum de 50-60 Hz, artefatos do movimento, a corrente direta dos eletrodos, e qualquer outra interferência, como o *cross talk*, as interferências provenientes dos músculos próximos ao que está sendo avaliado. Os sinais são calculados sobre o intervalo de 25 ms, com a atividade muscular avaliada como a raiz quadrada da média (RMS– “*root mean square*”) da amplitude (μV). Os sinais eletromiográficos são gravados para as análises futuras (FERRARIO; SFORZA, 1996; FERRARIO et al., 2004).

5 Resultados

5.1 Avaliação da dor muscular

Os resultados deste estudo foram analisados separadamente para cada músculo estudado, pois cada um possuía uma sintomatologia independente. Os dados utilizados foram os valores numéricos da VAS (Anexo F) obtidos através da palpação de locais pré-determinados nos músculos masseter e temporal anterior como explicado anteriormente no capítulo Materiais e Métodos.

O intuito a princípio foi analisar a diferença entre grupos considerando somente as avaliações iniciais (fase 1) para verificar se os grupos eram semelhantes no início da pesquisa. Os testes preliminares demonstraram que a distribuição amostral é normal, o que autorizava a aplicação de testes paramétricos. Destes, o que mais se adequava ao modelo matemático do experimento era a análise de variância, dos quais os valores da probabilidade de HO estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise de variância das avaliações iniciais dos grupos

Área palpada	Prob. (HO)
Temporal anterior direito	14.288 % ns
Temporal anterior esquerdo	17.603 % ns
Porção superior do masseter direito	44.894 % ns
Porção superior do masseter esquerdo	5.029 % ns
Porção média do masseter direito	5.229 % ns
Porção média do masseter esquerdo	1.948 % *
Porção inferior do masseter direito	1.464 % *
Porção inferior do masseter esquerdo	35.822 % ns

ns = não significativa, * = significância de 5%

Pode-se verificar que houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) apenas na palpação da porção média do masseter esquerdo e porção inferior do masseter direito. Para a palpação do temporal anterior direito, temporal anterior esquerdo, porção superior do masseter direito, porção superior do masseter esquerdo, porção média do masseter direito e porção inferior do masseter esquerdo não houve significância, mostrando que para a maioria das avaliações não houve diferença entre os grupos na fase inicial (F1), sendo, portanto considerado como grupos semelhantes.

Após avaliação da fase inicial, os resultados foram analisados considerando todos os grupos e fases realizadas, novamente foram feitos testes para verificar a normalidade da distribuição amostral, e pode-se verificar que a distribuição foi normal. O teste paramétrico utilizado para comparação entre os dados foi a análise de variância.

5.1.1 Palpação do Temporal Anterior Direito

Tabela 2 – Análise de variância dos dados de sintomatologia (VAS 0-10).

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	38.0208	3	12.6736	2.41	6.884 % ns
Entre fases(F)	121.5417	2	60.7708	11.54	0.010 % **
Interação Dx F	23.4583	6	3.9097	0.74	38.183 % ns
Resíduo	694.9167	132	5.2645		
Varição total	877.9375	143			

ns = não significante, ** = significância de 1%

Pode-se observar, na Tabela 2, que houve significância estatística ($p < 0,01$), entre as fases de tratamento. Para definir quais fases eram diferentes entre si foi realizado o teste complementar de Tukey (tabela 3).

Tabela 3 – Médias amostrais calculadas. Teste de Tukey

Fases	Médias	Valor crítico, $p(H_0) = 0,01$
F1	6.41667 #	
F2	4.20833 *	1.38853
F3	4.93750 *	

Observação: Símbolos diferentes ao lado das médias indicam médias estatisticamente diferentes

Nota-se na tabela 3, que as fases F2 e F3 apresentam menores valores numéricos de intensidade de dor, demonstrando uma melhora considerável na sintomatologia, quando comparado com a avaliação inicial, antes da aplicação do laser, independente das pontas e doses.

Interação Doses x Fases

Apesar de não haver significância estatística na interação doses x fases, observa-se na figura 8, aparentemente melhores resultados para as doses ativas (at) de 60 J/cm² e 25 J/cm²

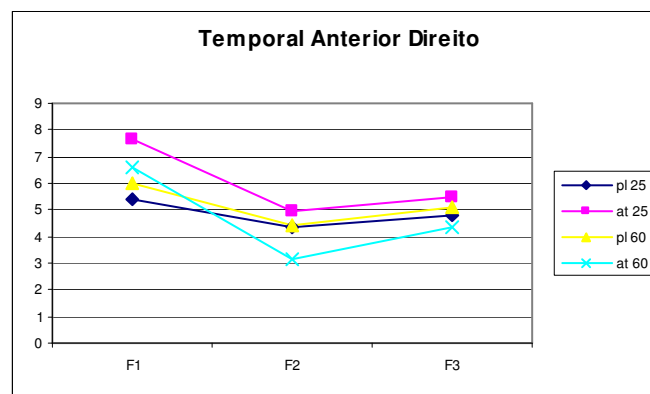


Figura 8 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.1.2 Palpação do Temporal Anterior Esquerdo

Tabela 4 - Análise de variância dos dados de sintomatologia (VAS 0-10).

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	28.9722	3	9.6574	1.68	17.191 % ns
Entre fases(F)	89.3472	2	44.6736	7.79	0.095 % **
Interação Dx F	30.9862	6	5.1644	0.90	49.754 % ns
Resíduo	756.6667	132	5.7323		
Varição total	905.9722	143			

ns = não significante, ** = significância de 1%

Verifica-se, na Tabela 4, que houve significância estatística ($p < 0,01$) entre as fases de tratamento. Para definir quais fases eram diferentes entre si foi realizado o teste complementar de Tukey (tabela 5).

Tabela 5 - Médias amostrais calculadas. Teste de Tukey

Fases	Médias	Valor crítico, $p(H_0) = 0,01$
F1	6.33333#	
F2	4.52083 *	1.44891
F3	4.85417 *	

Observação: Símbolos diferentes ao lado das médias indicam médias estatisticamente diferentes

Na tabela 5, observa-se que as F2 e F3 mostram menores valores numéricos de intensidade de dor, demonstrando uma melhora considerável na sintomatologia, quando comparado com a avaliação inicial, independente das pontas e doses.

Interação Doses x Fases

Apesar de não haver significância estatística na interação doses x fases, nota-se na figura 9 aparentemente melhores resultados para as doses ativas (at) de 60 J/cm² e 25 J/cm².

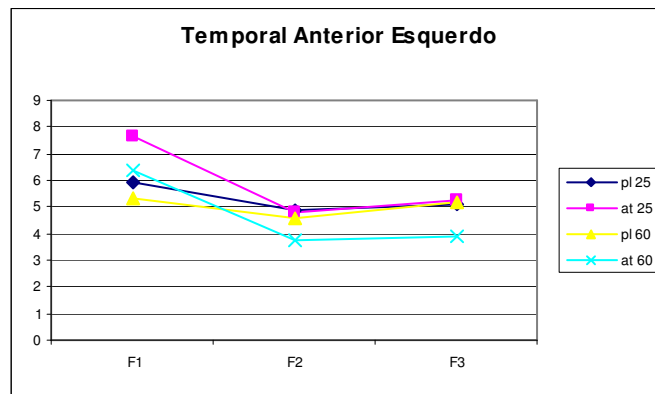


Figura 9 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.1.3 Palpação da Porção Superior do Masseter Direito

Tabela 6 - Análise de variância dos dados de sintomatologia (VAS 0-10).

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	68.9097	3	22.9699	3.01	3.185 % *
Entre fases(F)	137.0972	2	68.5486	8.98	0.043 % **
Interação Dx F	45.0695	6	7.5116	0.98	43.922 % ns
Resíduo	1007.0833	132	7.6294		
Varição total	1258.1597	143			

ns = não significativa, * = significância de 5%, ** = significância de 1%

Pode-se observar, na Tabela 6, que houve significância estatística entre as doses ($p < 0,05$) e entre as fases de tratamento ($p < 0,01$). Para definir quais doses e quais fases eram diferentes entre si foi realizado o teste complementar de Tukey para cada fator separadamente (tabela 7 e 8).

Tabela 7 – Doses: Médias amostrais calculadas. Teste de Tukey

Doses	Médias	Valor crítico, $p(H_0) = 0,05$
Pl 25 J/cm ²	3.47222 #	1.69620
At 25 J/cm ²	4.58333 *	
Pl 60 J/cm ²	4.61111 *	
At 60 J/cm ²	3.02778 #	

Observação: Símbolos diferentes ao lado das médias indicam médias estatisticamente diferentes

Pela Tabela 7, verifica-se a formação de 2 grupos, sendo que o placebo de 25 J/cm² e o ativo de 60 J/cm² apresentaram menores valores de sintomatologia.

Tabela 8 – Fases: Médias amostrais calculadas. Teste de Tukey

Fases	Médias	Valor crítico, $p(H_0) = 0,01$
F1	5.29167#	1.67152
F2	3.08333 *	
F3	3.39583 *	

Observação: Símbolos diferentes ao lado das médias indicam médias estatisticamente diferentes

Nota-se na tabela 8, pela comparação entre as médias, que as F2 e F3 apresentam menores valores numéricos de intensidade de dor, demonstrando uma melhora considerável na sintomatologia, quando comparado com a avaliação antes da aplicação do laser (F1), independente das pontas e doses.

Interação Doses x Fases

Embora não haja significância estatística na interação doses x fases, nota-se na figura 10 aparente redução da dor mais acentuada para as doses ativas de 60 J/cm² e 25 J/cm²

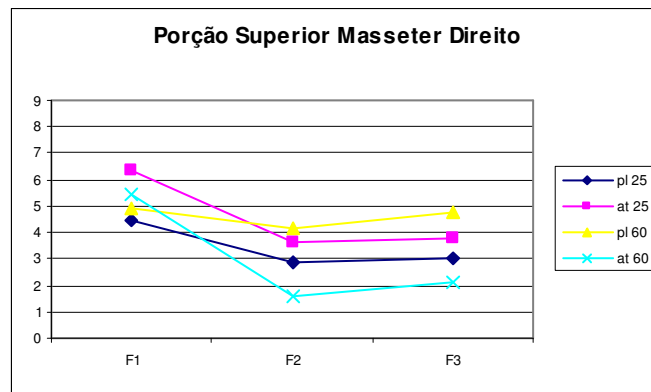


Figura 10 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.1.4 Palpação da Porção Superior do Masseter Esquerdo

Tabela 9 - Análise de variância dos dados de sintomatologia (VAS 0-10).

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	42.0556	3	14.0185	2.07	10.575 %ns
Entre fases(F)	69.5417	2	34.7708	5.14	0.732 %**
Interação Dx F	24.7361	6	4.1227	0.61	27.502 %ns
Resíduo	893.6667	132	6.7702		
Variação total	1030.0000	143			

ns = não significativa, ** = significância de 1%

Observar-se, na Tabela 9, que houve significância estatística ($p < 0,01$), entre as fases de tratamento. Para definir quais fases eram diferentes entre si foi realizado o teste complementar de Tukey (tabela 10).

Tabela 10 - Médias amostrais calculadas. Teste de Tukey

Fases	Médias	Valor crítico, $p(H_0) = 0,01$
F1	5.81250#	
F2	4.27083 *	1.26052
F3	4.41667 *	

Observação: Símbolos diferentes ao lado das médias indicam médias estatisticamente diferentes

Nota-se na tabela 10, pela comparação entre as médias, que as F2 e F3 tiveram menores valores de intensidade de dor, apresentando uma melhora considerável na sintomatologia, quando comparado com F1, antes da aplicação do laser, independente das pontas e doses.

Interação Doses x Fases

Apesar de não haver significância estatística na interação doses x fases, observa-se na figura 11 aparentemente melhores resultados para as doses ativas de 60 J/cm² e 25 J/cm² e ademais percebe-se que na ponta placebo 60 a dor em F3 retornou quase que semelhante a dor inicial (F1).

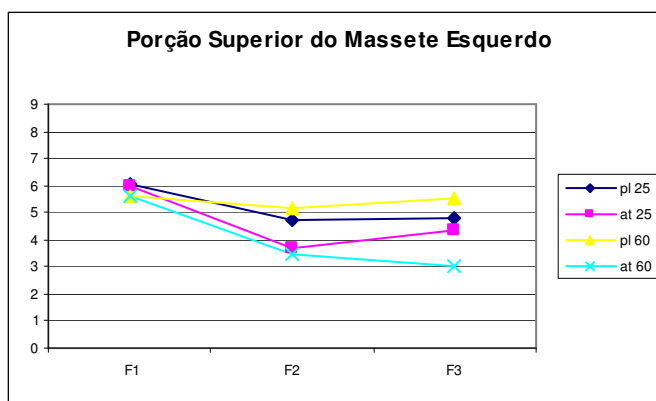


Figura 11 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.1.5 Palpação da Porção Média do Masseter Direito

Tabela 11 - Análise de variância dos dados de sintomatologia (VAS 0-10).

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	46.1876	3	15.3959	2.65	5.040 %ns
Entre fases(F)	126.9307	2	63.4653	10.93	0.014 %**
Interação Dx F	49.2916	6	8.2153	1.41	21.278 %ns
Resíduo	766.5833	132	5.8074		
Variação total	988.9932	143			

ns = não significante, ** = significância de 1%

Pode-se observar, na Tabela 11, que houve significância estatística ($p < 0,01$) entre as fases de tratamento. Para definir quais fases eram diferentes entre si foi realizado o teste complementar de Tukey (tabela 12).

Tabela 12 - Médias amostrais calculadas. Teste de Tukey

Fases	Médias	Valor crítico, $p(H_0) = 0,01$
F1	6.41667#	
F2	4.22917 *	1.45837
F3	4.70833 *	

Observação: Símbolos diferentes ao lado das médias indicam médias estatisticamente diferentes

Nota-se na tabela 12, pelo confronto entre as médias, que as F2 e F3, apresentaram melhores valores de intensidade de dor, demonstrando uma melhora considerável na sintomatologia, quando comparado com a avaliação inicial, antes da aplicação do laser, independente das pontas e doses.

Interação Doses x Fases

Apesar de não haver significância estatística na interação doses x fases, nota-se na figura 12 que houve diminuição da dor mais acentuada para as doses ativas de 60 J/cm² e 25 J/cm² e que na ponta placebo (pl 25 e pl 60) a dor em F3 retornou quase que semelhante a dor inicial (F1).

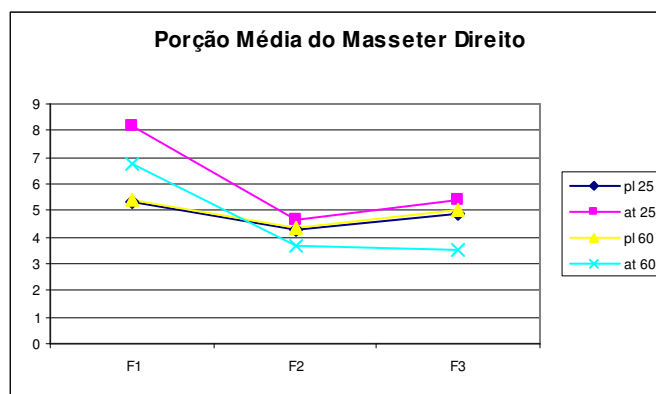


Figura 12 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.1.6 Palpação da Porção Média do Masseter Esquerdo

Tabela 13 - Análise de variância dos dados de sintomatologia (VAS 0-10).

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	42.7986	3	14.2662	2.39	7.066 %ns
Entre fases(F)	157.2917	2	78.6458	13.16	0.005 %**
Interação Dx F	42.4305	6	7.0718	1.18	31.855 %ns
Resíduo	788.9167	132	5.9766		
Varição total	1031.4375	143			

ns = não significante, ** = significância 1%

Observar-se, na Tabela 13, que houve significância estatística ($p < 0,01$) entre as fases de tratamento. Para definir quais fases eram diferentes entre si foi realizado o teste complementar de Tukey (tabela 14).

Tabela 14 - Médias amostrais calculadas. Teste de Tukey

Fases	Médias	Valor crítico, $p(H_0) = 0,01$
F1	7.02083#	
F2	4.62500 *	1.47946
F3	5.04167 *	

Observação: Símbolos diferentes ao lado das médias indicam médias estatisticamente diferentes

Observa-se na tabela 14, pelo confronto entre as médias, que as F2 e F3 exibem melhores valores numéricos de intensidade de dor, demonstrando uma melhora considerável na sintomatologia, quando comparado com a F1, antes da aplicação do laser, independente das pontas e doses.

Interação Doses x Fases

Embora não haja significância estatística na interação doses x fases, nota-se na figura 13 aparentemente melhores resultados para as doses ativas de 60 J/cm² e 25 J/cm².

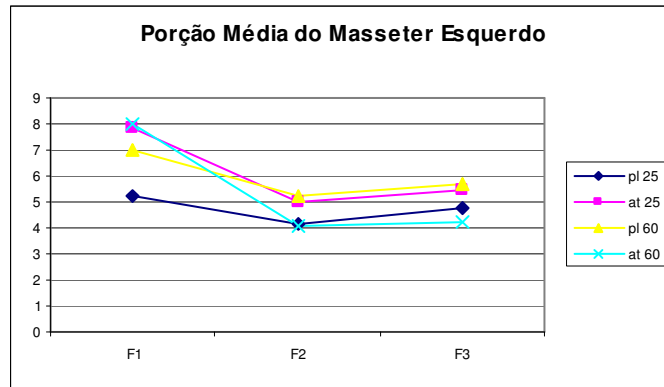


Figura 13 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.1.7 Palpação da Porção Inferior do Masseter Direito

Tabela 15 - Análise de variância dos dados de sintomatologia (VAS 0-10).

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	116.0000	3	38.6667	5.46	0.180 %**
Entre fases(F)	124.6250	2	62.3125	8.80	0.049 %**
Interação Dx F	31.7083	6	5.2847	0.75	38.476 %ns
Resíduo	934.6667	132	7.0808		
Variação total	1207.0000	143			

ns = não significante, ** = significância de 1%

Pode-se observar, na Tabela 15, que houve significância estatística ($p < 0,01$) entre as doses e entre as fases de tratamento. Para definir quais doses e quais fases eram diferentes entre si foi realizado o teste complementar de Tukey para cada fator separadamente (tabela 16 e 17).

Tabela 16 – Doses: Médias amostrais calculadas. Teste de Tukey

Doses	Médias	Valor crítico, $p(H_0) = 0,01$
Pl 25 J/cm ²	5.41667# °	
At 25 J/cm ²	6.08333#	1.63408
Pl 60 J/cm ²	3.75000 *	
At 60 J/cm ²	4.41667 * °	

Observação: Símbolos diferentes ao lado das médias indicam médias estatisticamente diferentes

Pela Tabela 16, verifica-se a formação de 3 grupos, sendo que o placebo de 60 J/cm² e o ativo de 60 J/cm² apresentaram menores valores de sintomatologia.

Tabela 17 - Fases: Médias amostrais calculadas. Teste de Tukey

Fases	Médias	Valor crítico, $p(H_0) = 0,01$
F1	6.14583#	
F2	3.89583 *	1.28911
F3	4.70833 *	

Observação: Símbolos diferentes ao lado das médias indicam médias estatisticamente diferentes

Verifica-se na tabela 17, pela comparação entre as médias, que as F2 e F3 apresentaram menores valores numéricos de intensidade de dor, demonstrando uma melhora considerável na sintomatologia, quando comparado com a avaliação inicial, antes da aplicação do laser, independente das pontas e doses.

Interação Doses x Fases

Apesar de não haver significância estatística na interação doses X fases, observa-se na figura 14, aparentemente, melhores resultados para as doses ativas de 60 J/cm² e 25 J/cm² e percebe-se que na ponta placebo 60 J/cm² a dor na F3 retornou quase que semelhante a dor inicial (F1).

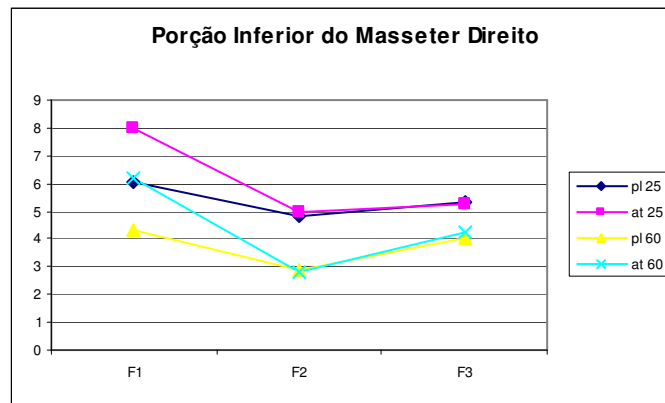


Figura 14 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.1.8 Palpação da Porção Inferior do Masseter Esquerdo

Tabela 18 - Análise de variância dos dados de sintomatologia (VAS 0-10).

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	11.6875	3	3.8958	0.45	28.059 %ns
Entre fases(F)	72.7917	2	36.3958	4.24	1.619 %*
Interação Dx F	13.2083	6	2.2014	0.26	4.496 %*
Resíduo	1134.2500	132	8.5928		
Variação total	1231.9375	143			

ns = não significante, * = significância de 5%

Observar-se, na Tabela 18, que houve significância estatística ($p < 0,05$) entre as fases de tratamento e na interação doses X fases. Para definir quais fases eram diferentes entre si foi realizado o teste complementar de Tukey (tabela 19).

Tabela 19 - Médias amostrais calculadas. Teste de Tukey

Fases	Médias	Valor crítico, $p(H_0) = 0,05$
F1	5.79167#	
F2	4.12500 *	1.42009
F3	4.52083# *	

Observação: Símbolos diferentes ao lado das médias indicam médias estatisticamente diferentes

Nota-se na tabela 19, pelo confronto entre as médias, que as F2 e F3, tiveram melhores valores numéricos de intensidade de dor, demonstrando uma melhora na sintomatologia, entretanto apenas a F2 obteve diferença considerável quando comparado com a avaliação inicial (F1), independente das pontas e doses, demonstrando um retorno da dor 30 dias após o término do tratamento.

Interação Doses x Fases

Observa-se na figura 15, maior diminuição da dor para as doses ativas (at) de 60 J/cm² e 25 J/cm².

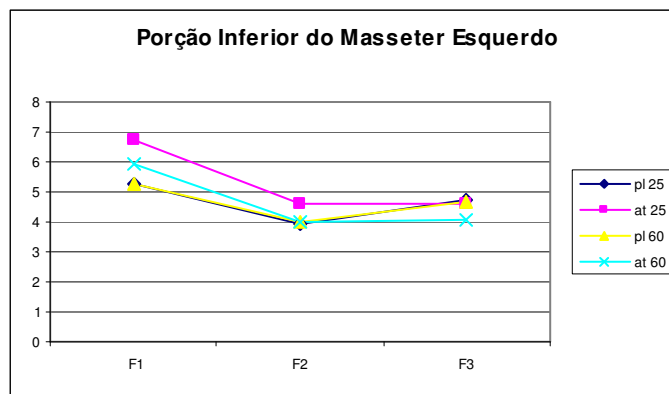


Figura 15 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.2 Avaliação da dor articular

Os resultados deste estudo foram analisados separadamente para cada área palpada, pois cada uma possuía uma sintomatologia independente. Os dados utilizados foram os valores numéricos da VAS obtidos através da palpação do pólo lateral do côndilo e do ligamento posterior da ATM, como explicado anteriormente no capítulo Materiais e Métodos.

A princípio foi analisada a diferença entre grupos considerando somente as avaliações iniciais (fase 1) para verificar se os grupos eram semelhantes no início da pesquisa. Os testes

preliminares demonstraram que a distribuição amostral não é normal, o que autorizava a aplicação de testes não-paramétricos. Destes, o que mais se adequava ao modelo matemático do experimento era o Teste de Kruskal-Wallis, cujos valores da probabilidade de HO estão expressos na Tabela 20.

Tabela 20 – Teste Kruskal-Wallis entre as avaliações iniciais dos grupos

Área palpada	Prob. (HO)
Pólo lateral da ATM Direita	1.499% *
Pólo lateral da ATM Esquerda	5.561% ns
Ligamento Posterior da ATM Direita	16.69% ns
Ligamento Posterior da ATM Esquerda	33.78% ns

ns = não significativa, * = significância de 5%

Verifica-se que houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) apenas na palpação do pólo lateral da ATM direita, mostrando que para a maioria das amostras não houve diferença entre grupos na fase inicial (fase 1), portanto pode-se considerá-los como grupos semelhantes.

Após avaliação da fase inicial, os resultados foram analisados considerando todos os grupos e fases realizadas, novamente foram feitos testes para verificar a normalidade da distribuição amostral, e pode-se verificar que a distribuição foi não normal. O teste não-paramétrico utilizado para comparação entre os dados foi o de Kruskal-Wallis.

5.2.1 Palpação do Pólo Lateral da ATM Direta

Tabela 21 – Teste de Kruskal-Wallis para análise dos dados de sintomatologia (VAS 0-10).

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	29.3697
Valor do X ² para 11 graus de liberdade	29.37
Probabilidade de Ho para esse valor	0.20 % **

** = significância de 1%

Pode-se observar, na Tabela 22, que houve significância estatística ($p < 0,01$). A tabela 22 mostra a comparação entre as fases.

Tabela 22 - Comparação entre as médias das amostras

Doses	Amostras comparadas (comp. duas a duas)	Diferenças entre médias	Valores críticos (α)			Significância
			0,05	0,01	0.001	
Placebo 25J/cm ²	F1a25 X F2a25	6.4583	31.0230	40.9829	52.7804	ns
	F1a25 X F3a25	0.4583	31.0230	40.9829	52.7804	ns
	F2a25 X F3a25	6.0000	31.0230	40.9829	52.7804	ns
Ativo 25J/cm ²	F1b25 X F2b25	35.9583*	31.0230	40.9829	52.7804	5 %
	F1b25 X F3b25	32.9583*	31.0230	40.9829	52.7804	5 %
	F2b25 X F3b25	3.0000	31.0230	40.9829	52.7804	ns
Placebo 60J/cm ²	F1a60 X F2a60	7.7083	31.0230	40.9829	52.7804	ns
	F1a60 X F3a60	3.0833	31.0230	40.9829	52.7804	ns
	F2a60 X F3a60	4.6250	31.0230	40.9829	52.7804	ns
Ativo 60J/cm ²	F1b60 X F2b60	32.3750*	31.0230	40.9829	52.7804	5 %
	F1b60 X F3b60	31.1667*	31.0230	40.9829	52.7804	5 %
	F2b60 X F3b60	3.2083	31.0230	40.9829	52.7804	ns

* = significância de 5 %

Nota-se na tabela 22 que houve diferença significativa ($p < 0,05$) na comparação entre as fases 1 e 2 e também, 1 e 3 para a dose ativa de 25 J/cm² e 60 J/cm² demonstrando uma melhora acentuada da sintomatologia em F2 que se manteve em F3, visto que não houve diferença significativa entre as fases 2 e 3 (figura 16).

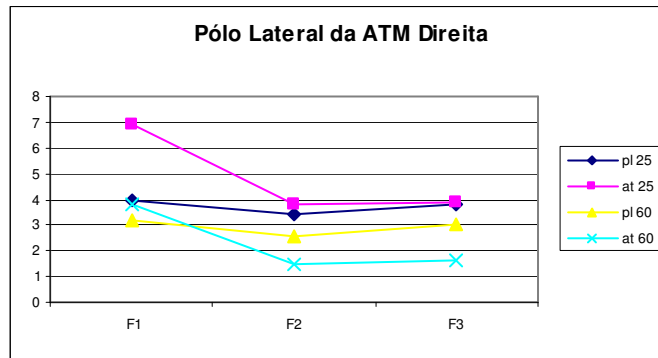


Figura 16 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.2.2 Palpação do Pólo Lateral da ATM Esquerda

Tabela 23 – Teste de Kruskal-Wallis para análise dos dados de sintomatologia (VAS 0-10).

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	19.2316
Valor do X^2 para 11 graus de liberdade	19.23
Probabilidade de H_0 para esse valor	5.71 % ns

ns = não significante

Embora não haja significância estatística na interação entre doses x fases, observa-se na figura 17 aparentemente melhores resultados para as doses ativas (at) de 60 J/cm² e 25 J/cm².

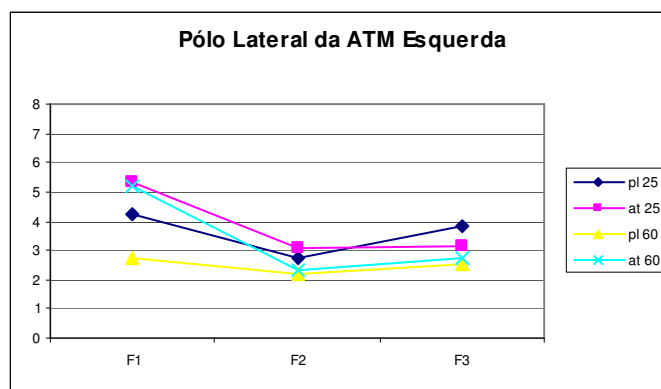


Figura 17 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.2.3 Palpação do Ligamento Posterior da ATM Direita

Tabela 24 – Teste de Kruskal-Wallis para análise dos dados de sintomatologia (VAS 0-10).

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	15.1770
Valor do X ² para 11 graus de liberdade	15.18
Probabilidade de Ho para esse valor	17.45 % ns

ns = não significante

Embora não haja significância estatística na interação doses x fases, observa-se na figura 18, aparente, redução da dor mais acentuada para as doses ativas (at) de 60 J/cm² e 25 J/cm².

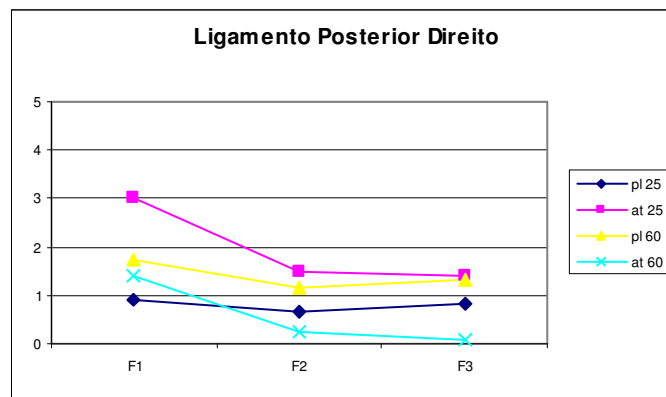


Figura 18 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.2.4 Palpação do Ligamento Posterior da ATM Esquerda

Tabela 25 – Teste de Kruskal-Wallis para análise dos dados de sintomatologia (VAS 0-10).

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	6.8699
Valor do X ² para 11 graus de liberdade	6.87
Probabilidade de Ho para esse valor	80.95 % ns

ns = não significante

Apesar de não haver significância estatística entre a interação doses x fases, observa-se na figura 19, aparente, redução mais acentuada para as dose ativa de 60 J/cm².

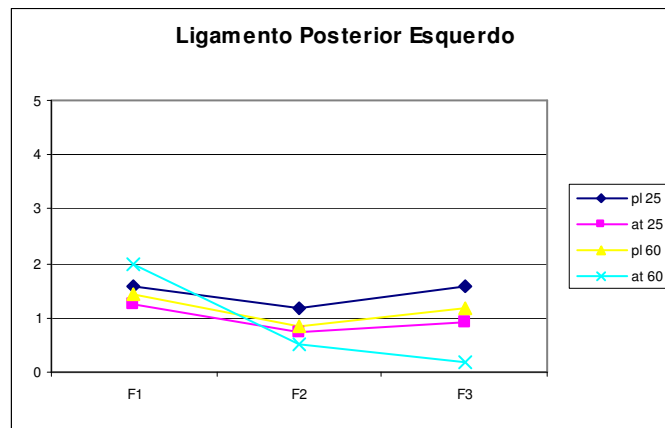


Figura 19 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.3 Avaliação da amplitude dos movimentos mandibulares

Os resultados deste estudo foram analisados separadamente para cada medida de amplitude de movimento. Os dados utilizados foram os valores numéricos (mm) das medidas de extensão do movimento mandibular realizadas com um paquímetro digital em: abertura sem dor sem auxilio, abertura máxima sem auxilio, abertura máxima com auxilio (forçada), lateralidade direita e esquerda e protrusão.

O intuito a principio foi analisar a diferença entre grupos considerando somente as avaliações iniciais (fase 1) para verificar se os grupos eram semelhantes no inicio da pesquisa. Os testes preliminares demonstraram que a distribuição amostral é normal, o que autorizava a aplicação de testes paramétricos. Destes, o que mais se adequava ao modelo matemático do experimento era a análise de variância, dos quais os valores da probabilidade de HO estão expressos na Tabela 26.

Tabela 26 – Análise de variância das medidas iniciais dos grupos

Medidas	Prob. (HO)
Abertura sem dor sem auxilio	17.816 % ns
Abertura máxima sem auxilio	14.019 % ns
Abertura máxima com auxilio	27.318 % ns
Lateralidade direita	23.318 % ns
Lateralidade esquerda	29.261 % ns
Protrusão	0.985 % **

ns = não significante, ** = significância de 1%

Pode-se verificar que houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$) apenas na medida de protrusão. Para as demais medidas não houve diferença, demonstrando que para a maioria das avaliações não houve diferença entre os grupos na fase inicial (fase 1), portanto considerado como grupos semelhantes.

Após avaliação da fase inicial, os resultados foram analisados considerando todos os grupos e fases realizadas, novamente foram feitos testes para verificar a normalidade da distribuição amostral, e pode-se verificar que a distribuição foi normal. O teste paramétrico utilizado para comparação entre os dados foi a análise de variância.

5.3.1 Abertura sem dor sem auxilio

Tabela 27 - Análise de variância das medidas de abertura sem dor (mm).

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	191.1024	3	63.7008	1.17	32.426 % ns
Entre fases(F)	271.0260	2	135.5130	2.48	8.525 % ns
Interação Dx F	148.4809	6	24.7468	0.45	15.788 % ns
Resíduo	7198.9531	132	54.5375		
Varição total	7809.5625	143			

ns = não significante

Pode-se observar, na Tabela 27, que não houve significância estatística.

Interação Doses x Fases

Embora não haja significância estatística entre os fatores doses x fases. Nota-se na figura 20 aparentes melhores resultados para as doses ativas (at) de 25 J/cm² e 60 J/cm² principalmente.

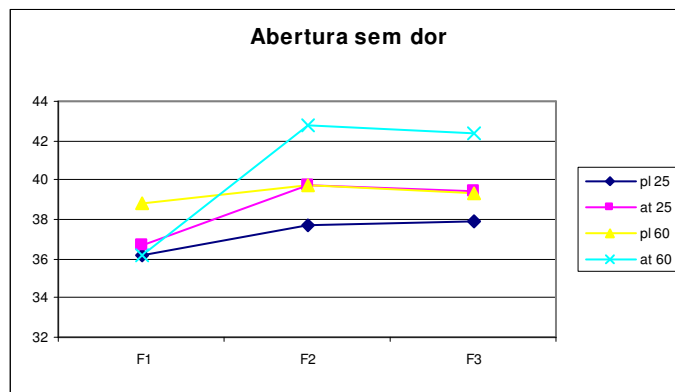


Figura 20 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.3.2 Abertura máxima sem auxílio

Tabela 28 - Análise de variância das medidas de abertura máxima.

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	181.2049	3	60.4016	1.31	27.154 % ns
Entre fases(F)	52.3854	2	26.1927	0.57	42.772 % ns
Interação Dx F	19.8785	6	3.3131	0.07	0.253 % **
Resíduo	6066.2188	132	45.9562		
Varição total	6319.6875	143			

ns = não significativa, ** = significância de 1%

Pode-se observar, na Tabela 28, que houve significância estatística ($p < 0,01$) na interação fases X doses.

Interação Doses x Fases

Nota-se na análise da figura 21 que o grupo que melhor ampliou a extensão do movimento da abertura máxima foi o que recebeu a dose ativa de 60 J/cm², acompanhado de uma pequena redução na amplitude do movimento 30 dias após o término do tratamento. Os demais grupos demonstraram uma pequena melhora na F2, que se manteve mesmo após o final do tratamento.

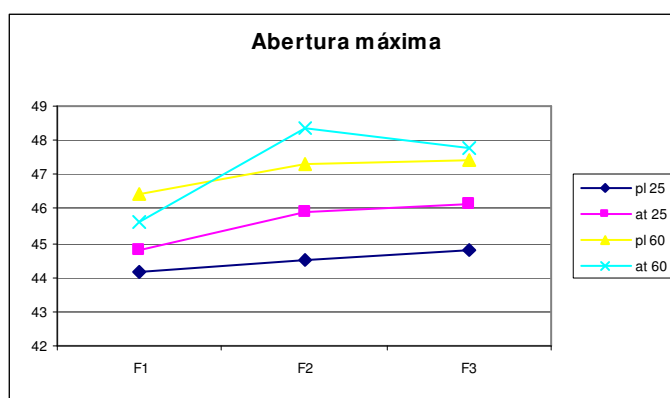


Figura 21 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.3.3 Abertura máxima com auxílio (forçada)

Tabela 29 - Análise de variância das medidas de abertura máxima com auxílio.

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	279.0555	3	93.0185	2.24	8.561 % ns
Entre fases(F)	13.8125	2	6.9063	0.17	15.195 % ns
Interação Dx F	29.1945	6	4.8657	0.12	0.718 % **
Resíduo	5489.4375	132	41.5866		
Varição total	5811.5000	143			

ns = não significante, ** = significância de 1%

Pode-se observar, na Tabela 29, que houve significância estatística ($p < 0,01$), na interação entre as fases e as doses.

Interação Doses x Fases

A figura 22 mostra que o grupo que melhor ampliou a extensão do movimento da abertura máxima com auxílio foi o que recebeu a dose ativa (at) de 60 J/cm², melhora que se manteve 30 dias após o término do tratamento. O grupo que recebeu a dose ativa (at) de 25 J/cm² demonstrou uma pequena melhora na F2. Entretanto o grupo que recebeu placebo (pl) 60 J/cm² obteve uma discreta melhora na amplitude do movimento seguido de uma considerável diminuição da amplitude, já o grupo placebo (pl) 25 J/cm² não obteve melhora em ambas as fases.

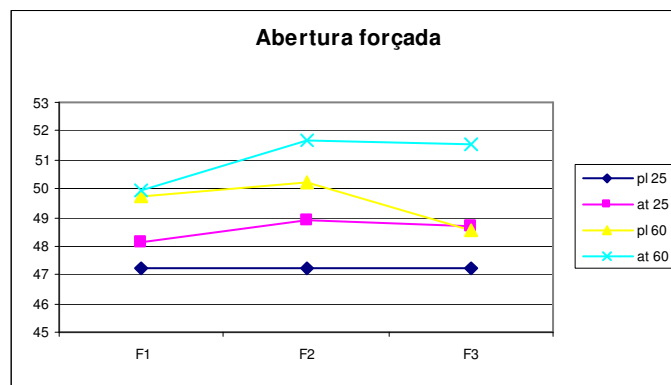


Figura 22 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.3.4 Lateralidade Direita

Tabela 30 - Análise de variância das medidas de lateralidade direita.

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	56.7513	3	18.9171	4.38	0.596 % **
Entre fases(F)	7.2676	2	3.6338	0.84	43.698 % ns
Interação Dx F	5.8626	6	0.9771	0.23	3.354 % *
Resíduo	570.4193	132	4.3214		
Varição total	640.3008	143			

ns = não significativa, * = significância de 5%, ** = significância de 1%

Pode-se observar, na Tabela 30, que houve significância estatística ($p < 0,01$), na comparação entre as doses e ($p < 0,05$) na interação fases X doses. Para definir quais doses eram diferentes entre si foi realizado o teste complementar de Tukey (tabela 31).

Tabela 31 – Doses: Médias amostrais calculadas. Teste de Tukey

Doses	Médias	Valor crítico, $p(H_0) = 0,01$
Pl 25 J/cm ²	7.45361#	1.27657
At 25 J/cm ²	7.38083#	
Pl 60 J/cm ²	7.66333# *	
At 60 J/cm ²	8.92917 *	

Observação: Símbolos diferentes ao lado das médias indicam médias estatisticamente diferentes

Pela Tabela 31, verifica-se a formação de 2 grupos, sendo que o ativo de 60 J/cm² apresentou maior valor de amplitude na lateralidade direita.

Interação Doses x Fases

Nota-se na análise do gráfico da figura 23 que os grupos que mais ampliaram a extensão do movimento de lateralidade direita foram os que receberam as doses ativas (at) (25 J/cm² e 60 J/cm²). Os demais grupos não apresentaram uma melhora considerável em F2 e F3.

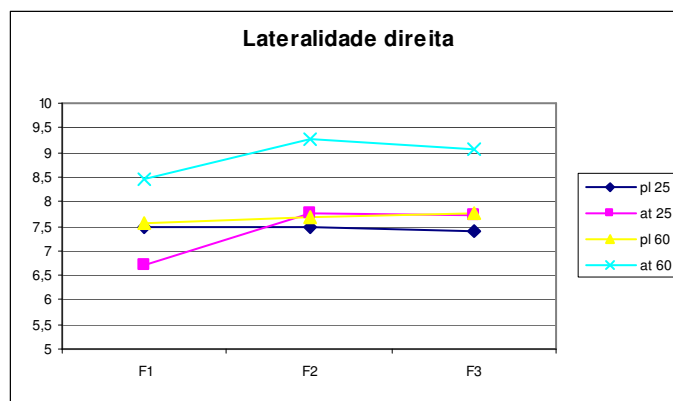


Figura 23 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.3.5 Lateralidade Esquerda

Tabela 32 - Análise de variância das medidas de lateralidade esquerda.

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	65.3663	3	21.7888	5.38	0.195 % **
Entre fases(F)	12.8986	2	6.4493	1.59	20.541 % ns
Interação Dx F	5.5843	6	0.9307	0.23	3.488% *
Resíduo	534.3721	132	4.3214		
Varição total	618.2212	143			

ns = não significativa, * = significância de 5%, ** = significância de 1%

Nota-se, na Tabela 32, que houve significância estatística ($p < 0,01$), na comparação entre as doses e ($p < 0,05$) na interação entre as fases e as doses. Para definir quais doses eram diferentes entre si foi realizado o teste complementar de Tukey (tabela 33).

Tabela 33 – Doses: Médias amostrais calculadas. Teste de Tukey

Doses	Médias	Valor crítico, $p(H_0) = 0,01$
Pl 25 J/cm ²	6.66361#	
At 25 J/cm ²	7.15444#	1.23557
Pl 60 J/cm ²	7.56917# *	
At 60 J/cm ²	8.49778 *	

Observação: Símbolos diferentes ao lado das médias indicam médias estatisticamente diferentes

Pela Tabela 33, verifica-se novamente a formação de 2 grupos, sendo que o ativo de 60 J/cm² apresentou maior valor de amplitude na lateralidade esquerda.

Interação Doses x Fases

Nota-se na análise da figura 24 que os grupos que mais ampliaram a extensão do movimento de lateralidade esquerda foram os que receberam as doses ativas (25 J/cm² e 60 J/cm²). Os demais grupos não apresentaram uma melhora considerável em F2 e F3.

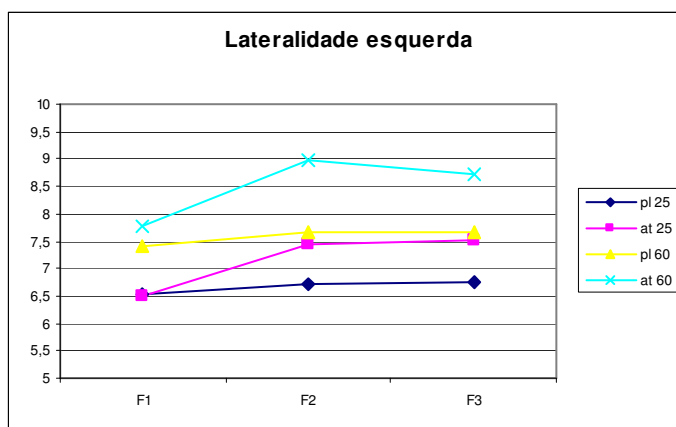


Figura 24 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.3.6 Protrusão

Tabela 34 - Análise de variância das medidas de protrusão

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	55.6576	3	18.5525	8.85	0.009 % **
Entre fases(F)	2.3853	2	1.1926	0.57	42.730 % ns
Interação Dx F	1.2519	6	0.2086	0.10	0.501% **
Resíduo	276.5749	132	2.0953		
Variação total	335.8696	143			

ns = não significante, ** = significância de 1%

Pode-se observar na Tabela 34 que houve significância estatística ($p < 0,01$) na comparação entre as doses e na interação fases X doses. Para definir quais doses eram diferentes entre si foi realizado o teste complementar de Tukey (tabela 35).

Tabela 35 – Doses: Médias amostrais calculadas. Teste de Tukey

Doses	Médias	Valor crítico, $p(H_0) = 0,01$
Pl 25 J/cm ²	6.66361#	1.23557
At 25 J/cm ²	7.15444#	
Pl 60 J/cm ²	7.56917# *	
At 60 J/cm ²	8.49778 *	

Observação: Símbolos diferentes ao lado das médias indicam médias estatisticamente diferentes

Pela Tabela 35, verifica-se novamente a formação de dois grupos, sendo que o ativo de 60 J/cm² apresentou maior valor de amplitude no movimento de protrusão.

Interação Doses x Fases

Nota-se na análise da figura 25 que os grupos que mais ampliaram a extensão do movimento de protrusão foram os que receberam as doses ativas (25 J/cm² e 60 J/cm²). Houve também uma melhora considerável no grupo placebo (pl) 60 J/cm² em F2.

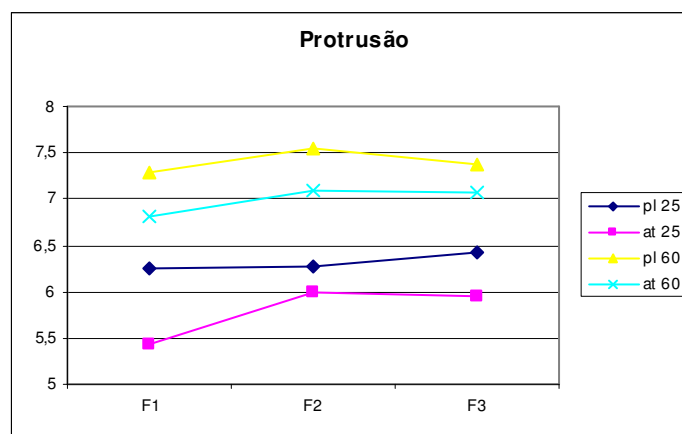


Figura 25 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

5.4 Índices Eletromiográficos

Os dados utilizados para análise da atividade eletromiográfica de cada músculo foram o valores de RMS (*Root Mean Square*) em μV obtidos através da eletromiografia de superfície dos músculos temporal anterior e masseter em MAV em rolos de algodão e em MIH como explicado anteriormente no capítulo Materiais e Métodos

O intuito a princípio foi analisar a diferença entre grupos considerando somente os dados das avaliações iniciais (fase 1) para verificar se os grupos eram semelhantes no início da pesquisa. Os testes preliminares demonstraram que a distribuição amostral é não normal, o que autorizava a aplicação de testes não-paramétricos. Destes, o que mais se adequava ao modelo matemático do experimento foi o teste de Kruskal-Wallis, dos quais os valores da probabilidade de HO estão expressos na Tabela 1.

Tabela 36 – Teste Kruskal-Wallis entre as avaliações iniciais dos grupos

Teste	Área palpada	Prob. (HO)
MAV em rolos de algodão	Temporal anterior direito	23.04% ns
	Temporal anterior esquerdo	87.20% ns
	Masseter direito	80.47% ns
	Masseter esquerdo	86.94% ns
MAV em MIH	Temporal anterior direito	39.31% ns
	Temporal anterior esquerdo	54.48% ns
	Masseter direito	97.48% ns
	Masseter esquerdo	96.13% ns

ns = não significante

Pode-se verificar que não houve diferença estatisticamente significativa na atividade eletromiográfica dos músculos analisados, mostrando que para todos os grupos não houve diferença na fase inicial (fase 1) sendo, portanto considerado como grupos semelhantes.

Após avaliação da fase inicial, os resultados foram analisados considerando todos os grupos e fases realizadas, novamente foram feitos testes para verificar a normalidade da distribuição amostral para cada amostra, e pode-se verificar que para os músculos temporal anterior direito, temporal anterior esquerdo e masseter direito no teste de MAV em rolos de algodão e temporal anterior esquerdo e masseter direito no teste de MAV em MIH, a distribuição foi não normal e o teste não-paramétrico utilizado para comparação entre estes dados foi o de Kruskal-Wallis. Para os músculos masseter esquerdo em MAV em rolos de algodão e temporal anterior direito e masseter esquerdo em MAV em MIH, a distribuição amostral foi normal, assim, para estes músculos o teste paramétrico utilizado para comparação entre os grupos foi a Análise de variância.

5.4.1 Temporal Anterior Direito: MAV em rolos de algodão

Tabela 37 – Teste de Kruskal-Wallis para análise dos dados de atividade eletromiográfica

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	5.3691
Valor do X^2 para 11 graus de liberdade	5.37
Probabilidade de H_0 para esse valor	61.50 % ns

ns = não significante

5.4.2 Temporal Anterior Esquerdo: MAV em rolos de algodão

Tabela 38 – Teste de Kruskal-Wallis para análise dos dados de atividade eletromiográfica

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	1.2193
Valor do X ² para 11 graus de liberdade	1.22
Probabilidade de Ho para esse valor	99.05 % ns

ns = não significante

5.4.3 Masseter Direito: MAV em rolos de algodão

Tabela 39 – Teste de Kruskal-Wallis para análise dos dados de atividade eletromiográfica

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	6.2666
Valor do X ² para 11 graus de liberdade	6.27
Probabilidade de Ho para esse valor	50.90 % ns

ns = não significante

5.4.4 Masseter Esquerdo: MAV em rolos de algodão

Tabela 40 - Análise de variância dos valores da atividade eletromiográfica

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	25992.3340	3	8664.1113	0.58	36.313 % ns
Entre fases(F)	8465.3330	1	8465.3330	0.56	46.197 % ns
Interação Dx F	8515.3330	3	2838.4443	0.19	9.619 % ns
Resíduo	1325133.0000	88	15058.3291		
Varição total	1368106.0000	95			

ns = não significante

5.4.5 Temporal Anterior Direito: MAV em MIH

Tabela 41 - Análise de variância dos valores da atividade eletromiográfica

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	10400.0830	3	3466.6943	0.50	31.358 % ns
Entre fases(F)	4831.5835	1	4831.5835	0.70	41.028 % ns
Interação Dx F	8225.0840	3	2741.6946	0.40	24.087 % ns
Resíduo	608243.5000	88	6911.8579		
Variação total	631700.2500	95			

ns = não significante

5.4.6 Temporal Anterior Esquerdo: MAV em MIH

Tabela 42 – Teste de Kruskal-Wallis para análise dos dados de atividade eletromiográfica

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	3.8013
Valor do X ² para 11 graus de liberdade	3.80
Probabilidade de Ho para esse valor	80.24 % ns

Ns = não significante

5.4.7 Masseter Direito: MAV em MIH

Tabela 43 – Teste de Kruskal-Wallis para análise dos dados de atividade eletromiográfica

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	3.2612
Valor do X ² para 11 graus de liberdade	3.26
Probabilidade de Ho para esse valor	85.98 % ns

ns = não significante

5.4.8 *Masseter Esquerdo: MAV em MIH*

Tabela 44 - Análise de variância dos valores da atividade eletromiográfica

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Entre doses(D)	26750.0840	3	8916.6943	0.65	41.016 % ns
Entre fases(F)	7359.4165	1	7359.4165	0.54	47.326 % ns
Interação Dx F	4967.9160	3	1655.9720	0.12	5.293 % ns
Resíduo	1210477.1250	88	13755.4219		
Varição total	1249554.5000	95			

ns = não significante,

Interação Doses x Fases

Embora não haja diferença significativa na atividade eletromiografia dos músculos temporal anterior e masseter, nota-se, aparentemente, na maioria dos gráficos da figura 26 (a, c, d, e, f, g e h) que houve uma sutil redução na atividade eletromiográfica no grupo at 60, com exceção da atividade do temporal esquerdo (gráfico b), no qual houve aumento da atividade no teste de MAV em rolos de algodão. Para os demais grupos (pl 25 e 60 e at 25) observa-se um aparente aumento da atividade eletromiográfica na maioria dos gráficos (a, c, d, e, f, g e h), com exceção do gráfico 26 b, no qual se verifica uma sutil redução da atividade eletromiográfica no temporal anterior esquerdo para o grupo que recebeu placebo 25 J/cm², para os outros grupos houve aumento da atividade deste músculo.

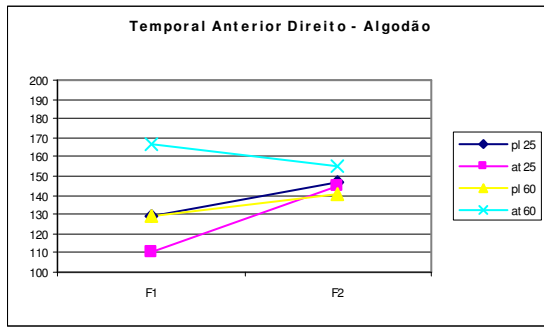


Gráfico a

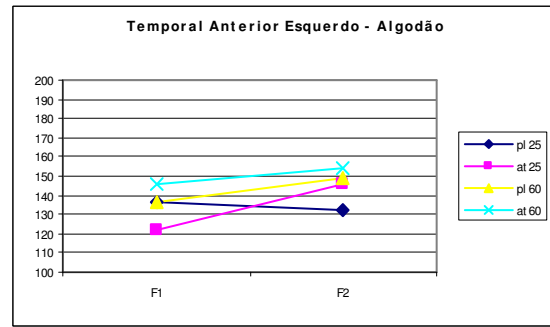


Gráfico b

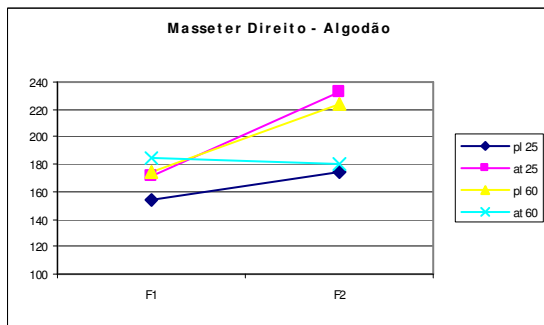


Gráfico c

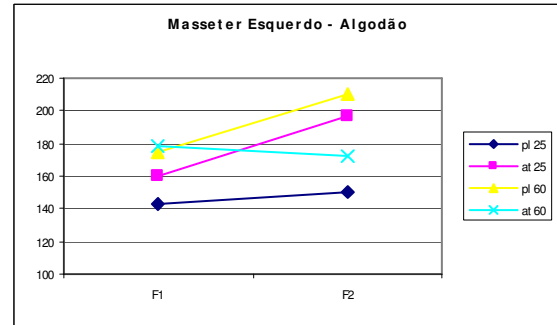


Gráfico d

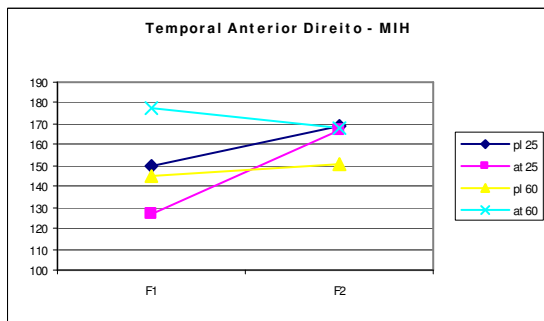


Gráfico e

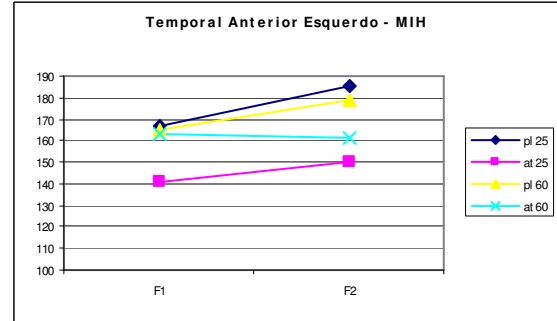


Gráfico f

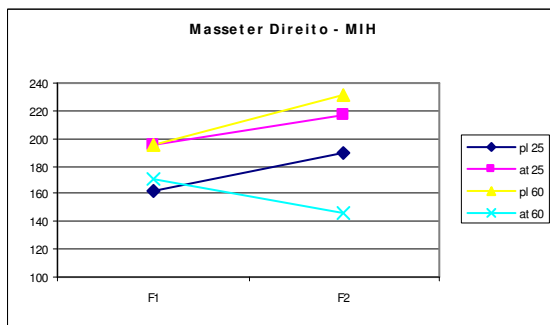


Gráfico g

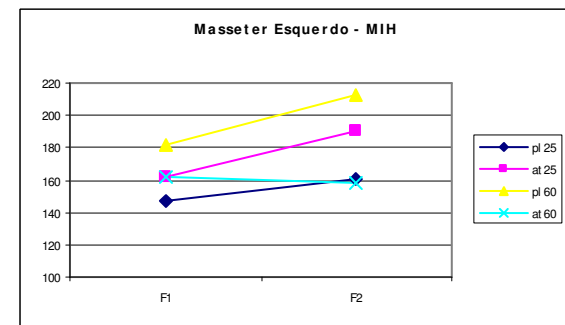


Gráfico h

Figura 26 – Gráfico de Interação: Doses x Fases

6 Discussão

O termo disfunção temporomandibular é muito amplo e irrestrito sendo caracterizado por um amplo conjunto de sinais e sintomas, dentre os quais estão dor nas articulações temporomandibulares e/ou musculatura mastigatória, ruídos articulares, durante a função mandibular, limitação na amplitude dos movimentos mandibulares (DWORKIN et al., 1990a; FELÍCIO et al., 2006). São também comuns os sintomas otológicos, como dor e sensação de pressão nos ouvidos (OKESON, 2008). Sinais e sintomas de DTM incluem também, travamento da mandíbula, dor irradiada na face, pescoço ou músculos dos ombros e até mesmo, mudanças repentinas no estado oclusal (NÚNEZ et al., 2006).

Há muito tempo tenta-se chegar a um consenso na classificação para os subtipos de DTM. O uso do RDC/TMD, que classifica as DTMs mais comumente encontradas, é reconhecido como adequado para selecionar um grupo de pacientes para pesquisa mais homogêneo. O uso do exame clínico padronizado, proposto pelo RDC/TMD melhora a reprodutibilidade entre clínicos e facilita a comparação de resultados entre pesquisadores (DWORKIN; LeRESCHE, 1992).

Entretanto, mesmo com o uso de um índice adequado, a seleção de pacientes portadores de disfunção temporomandibular é complexa, visto que a maioria dos pacientes apresenta mais de um subtipo de DTM coexistente. Assim, nesta pesquisa não foi possível a seleção de pacientes apresentando somente as características investigadas, com isso determinou-se para inclusão dos pacientes voluntários na pesquisa a presença de dor miofascial e artralgia diagnosticadas pelo RDC/TMD, independente da presença de outro subtipo de DTM.

Para Bjordan et al. (2003) um dos pontos que podem particularmente explicar a heterogeneidade em resultados de estudos para tratamento da dor com laser é que somente alguns estudos proibem co-intervenção por drogas antiinflamatórias. O efeito total em estudos que explicitamente permitem drogas antiinflamatórias é mais pobre que aqueles que não permitiram esta co-intervenção. Para estes autores, esta verificação é um suporte adicional para a hipótese de que a redução da dor no LLLT é alcançada através de uma ação antiinflamatória. Este estudo excluiu voluntários que faziam uso crônico de antiinflamatórios e solicitou aos pacientes que não utilizassem antiinflamatórios durante a participação na pesquisa.

Este estudo excluiu pacientes com historia prévia ou atual de neoplasias, também excluiu indivíduos com doenças cardíacas graves, epilepsia ou gravidez. Para Conti (1997) pacientes com problemas fisiológicos maiores devem ser excluídos da pesquisa com o intuito de se evitar problemas posteriores.

Após a seleção, os pacientes foram distribuídos randomizadamente através de um sistema computacional em 4 grupos. A divisão da amostra através de um modelo randomizado é essencial para estabelecer um experimento bem controlado. A inclusão randomizada de cada paciente em determinado grupo diminui o possível efeito de variáveis que são difíceis de controlar, tal como oclusão, fatores psicológicos e hábitos parafuncionais, na manutenção da dor (VENÂNCIO; CAMPARIS; LIZARELLI, 2005). Assim comparações mais fidedignas foram possíveis, apesar da severidade dos sintomas da DTM ou do tipo de tratamento.

Para o estabelecimento de um estudo bem-controlado, também, faz-se necessária a não diferenciação entre os grupos na fase inicial (CONTI, 1997). Neste estudo para todas as características estudadas foi realizada a comparação entres as fases iniciais dos grupos, e para

a maioria das características não houve diferença estatística significativa, mostrando que os grupos eram, em geral, semelhantes.

Outra característica de metodologia adotada por este estudo foi o modelo duplo-cego para paciente e pesquisador, que é recomendado na avaliação clínica da dor, por causa da influência do pesquisador na opinião do paciente que está sendo tratado. O desconhecimento do paciente com relação ao tipo de tratamento que ele recebe (real ou placebo) e o cegamento do pesquisador sobre o tipo de tratamento que é oferecido, evitam interferências no resultado (VENÂNCIO; CAMPARIS; LIZARELLI, 2005).

Devido à etiologia multifatorial e grande variedade nos sinais e sintomas da DTM o tratamento destas disfunções inclui a intervenção de múltiplos profissionais e diversos tipos de terapias, incluindo terapias convencionais e alternativas ou de apoio, para o alívio da dor como acupuntura, laserterapia, tens, ultra-som, massagens, farmacoterapia tratamento psicológico, entre outros.

Entretanto, o tratamento da DTM, mesmo com uso das terapias convencionais, como placa oclusal ainda é discutido (DAO; LAVIGNE, 1998). Por isso, existem várias opiniões sobre o uso de terapias alternativas e seus efeitos para alívio da dor.

Em recentes estudos, muitos autores têm relatado significativa redução da dor com LLLT em condições de dor musculoesquelética, como dor mio gênica (ÇETINER; KAHRAMAN; YÜCETAŞ, 2006), dor articular (PIZZO; MAZZETTO; HOTTA, 2004; MAZZETTO et al., 2007).

O uso da terapia a laser de baixa intensidade é uma intervenção não farmacêutica, não invasiva, rápida e segura que pode ser benéfica para pacientes com disfunção e dor na ATM (EMSHOFF et al., 2007).

Embora a eficácia do LLLT tenha sido demonstrada em muitos estudos clínicos, não há ainda algum consenso definido sobre as densidades energéticas, potências e frequências de

aplicação apropriada em DTM. E ainda não está claro se o efeito do laser é dependente do comprimento de onda da luz, irradiação ou dose. (VENÂNCIO; CAMPARIS; LIZARELLI, 2005). Sendo assim as doses usadas em muitos estudos são diferentes tornando a comparação difícil e as conclusões limitadas.

Bjordal et al. (2003), que realizaram uma revisão sistemática da literatura a respeito da terapia a laser de baixa intensidade com doses local - específicas para dor de desordem articular crônica, assumem que doses de 0,4 – 19 J seriam capazes de reduzir a inflamação na cápsula articular sem comprometer o metabolismo dos fibroblastos.

As densidades energéticas, potências e frequência de aplicação utilizadas neste estudo foram escolhidas baseadas em estudos anteriores (PIZZO; MAZZETTO; HOTTA, 2004; CARRASCO, 2006). As doses utilizadas foram de 25 J/cm² e 60 J/cm² ou 1 J e 2,8 J que estão adequadas segundo o estudo de Bjordal et al. (2003).

Em relação à área da ATM que deve ser irradiada, Bjordal et al (2003) postulam que sendo a área sinovial da ATM pequena pelo menos 1 ponto é necessário para distribuir uma dose ótima de laser de baixa intensidade neste local. Entretanto, para Pizzo, Mazzetto e Hotta (2004) pacientes com queixas de sintomatologia dolorosa na ATM devem receber irradiações de laser em 4 pontos da ATM: superior, anterior, posterior, posterior e inferior pelo fato da dor em qualquer estrutura articular (artralgia) poder se originar somente de nociceptores localizados nos moles que circundam a articulação. 3 tecidos periarticulares contêm tais nociceptores: os ligamentos do disco, os ligamentos capsulares e os tecidos retrodiscais. Quando estes ligamentos são alongados ou os tecidos retrodiscais são comprimidos os nociceptores mandam sinais e a dor é sentida (OKESON, 2008). Os pontos irradiados na ATM deste estudo foram uma modificação do protocolo proposto por Pizzo, Mazzetto e Hotta (2004) com a irradiação dos pontos superior, anterior, posterior, posterior e inferior da ATM e o acréscimo da aplicação sobre o pólo lateral do côndilo.

Mas a relativa eficácia clínica do LLLT para o tratamento das DTMs é controversa. Alguns autores relatam que a eficácia do LLLT é superior ao placebo (CETINER et al., 2006; FIKÁČKOVÁ et al., 2007) enquanto outros não encontraram diferença significativa entre LLLT e placebo (CONTI, 1997; VENÂNCIO; CAMPARIS; LIZARELLI, 2005; EMSHOFF et al., 2007).

Além do uso de protocolos diferentes para a aplicação do laser, o que torna os estudos de difícil comparação, a percepção e avaliação da dor, também, pode sofrer influência de vários fatores como, aspectos emocionais (raiva, tristeza, medo, frustração, ansiedade, depressão), aspecto cognitivo e avaliativo (pensamento, memória, atenção, raciocínio, tomada de decisão) e, até mesmo, aspectos sócio-culturais (atividade de trabalho, contexto ocupacional, nível de educação, organização social, estilo de vida, ganhos financeiros, comportamentos de fuga e esquiva de situações e/ou responsabilidades) (FRUTUOSO; CRUZ, 2004). O que em parte também pode ajudar a explicar a grande variabilidade de resultados nas pesquisas com LLLT que consideram a avaliação da dor.

A avaliação do dolorimento dos músculos e da articulação por palpação digital é ainda um dos mais importantes métodos para estabelecer diagnóstico clínico de dor miofascial, artralgia, e osteoartrite em estudos de desordem temporomandibular (BERNHARDT; SCHIFFMAN; LOOK, 2007). Um músculo saudável não emite sensações de sensibilidade ou de dor quando palpado. Somente a deformação pela palpação de um tecido muscular comprometido pode produzir desconforto ou dor (OKESON, 2006). A dor nas estruturas é também uma maneira importante para avaliar os efeitos do tratamento (OKESON; KEMPER; MOODY, 1982).

Um problema comum das escalas de mensuração de dor, é que elas assumem a dor como sendo uma experiência unidimensional que podem variar só em intensidade. Como toda

escala de dor depende da resposta subjetiva do paciente, e como dor é uma experiência puramente subjetiva, não há maneira objetiva de quantificá-la (CONTI et al., 2001).

LeResche, Burgess e Dworkin (1988), relatam que nenhuma destas escalas deve ser considerada como uma verdadeira medida objetiva, visto que a medida de dor que ela produz varia de paciente para paciente e até dentro do mesmo paciente em outros momentos, além da variação produzida pela interpretação do avaliador. Segundo esses autores, esta falta de objetividade absoluta não faz, de qualquer maneira, excluir o uso dessa medida para o propósito de pesquisas ou a prática clínica. O que é essencial é que a confiabilidade das medidas seja conhecida e relatada na apresentação dos resultados da pesquisa e para que as medidas sejam usadas clinicamente, o usuário reconheça o grau que seus julgamentos podem diferir dos de um colega.

Segundo Helkimo (1974), o mais difícil de julgar é o grau de dolorimento de diferentes tecidos a palpação e a sensação de dor causada por diferentes movimentos da mandíbula. Medidas objetivas são mais fáceis de avaliar, tal como mobilidade da mandíbula. Mas mesmo assim, é difícil decidir o que deveria ser considerado como uma extensão normal de movimento. É verdade que é mais fácil investigar em grupos específicos, indicando a extensão aproximada da mobilidade normal em grupos de semelhantes idades, mas as variações individuais ainda são grandes.

Apesar desses problemas, escalas de avaliação são procedimentos empregados comumente porque eles são simples, econômicas e fáceis para os pacientes compreenderem (CONTI et al., 2001).

Analisando-se os resultados deste estudo, nota-se que na comparação entre os grupos para a maioria das regiões avaliadas e testes eletromiográficos não houve diferença estatisticamente significativa nas avaliações iniciais, antes do tratamento com laser de baixa intensidade, acredita-se com isso, que os grupos eram semelhantes no início do experimento.

Essa não-diferenciação entre grupos, considerando achados subjetivos e objetivos, no tempo inicial é importante para se obter um experimento bem-controlado (CONTI, 1997).

Os resultados desse estudo foram descritos separadamente para cada área avaliada devido à particularidade da sintomatologia de cada músculo e região palpada.

A análise dos resultados mostrou que na palpação da porção inferior do masseter esquerdo os grupos que receberam doses efetivas, independente da dose utilizada obtiveram melhores resultados, com redução maior da dor estatisticamente significantes comparados aos grupos placebos. A superioridade dos grupos ativos aos placebos tem sido demonstrada em alguns estudos (ÇETINER; KAHRAMAN; YÜCETAŞ, 2006; FIKÁČKOVÁ, et al., 2007). Entretanto, para a maioria das regiões dos músculos palpados, a análise estatística demonstrou diferença significativa somente entre as fases iniciais, antes do tratamento, e finais (imediatamente após a aplicação do laser e 30 dias após a aplicação) independente do tratamento ativo ou placebo e das doses, indicando que houve uma melhora na sintomatologia em todos os grupos com doses efetivas e placebos. A melhora na sintomatologia se manteve 30 dias após o término do tratamento visto que não houve diferença estatística entre a F2 (imediatamente após a laserterapia) e F3 (30 dias após a laserterapia).

Como neste estudo, o poder do efeito placebo já tem sido demonstrado no tratamento da DTM (VENÂNCIO et al, 2005; CARRASCO, 2006; CONTI, 1997). Segundo Fikáčková, et al. (2007) a obtenção de alívio de dor em pacientes que recebem o laser ativo e paciente que recebem o laser placebo podem sugerir tanto que a terapia a laser pode ser efetiva para o tratamento da DTM, quanto que o alívio da dor pode ter ocorrido por remissão espontânea. Para Conti (1997) aspectos auto-limitantes da DTM, com períodos de remissão dos sintomas, poderiam em parte explicar não somente algumas respostas do tratamento placebo, mas também a redução da dor no tratamento real.

Em adicional, um bom relacionamento entre o paciente e o profissional, associado ao uso de alta tecnologia, podem provavelmente influenciar na melhora do grupo placebo (VENÂNCIO; CAMPARIS; LIZARELLI, 2005).

Entretanto, apesar de não haver diferença estatística na resposta ao tratamento entre os grupos neste estudo, aparentemente, através da análise dos gráficos traçados a partir das médias dos valores da VAS, pode-se sugerir que as doses ativas apresentaram resposta superior na redução da dor que as doses placebo, sendo a dose ativa de 60 J/cm² que produziu a maior redução da dor para a maioria das áreas palpadas (temporal anterior direito, porção superior e inferior do masseter direito, porção superior, média e inferior do masseter esquerdo). A dose ativa de 25 J/cm², mostrou resposta superior à dose de 60 J/cm² apenas na palpação da porção média do masseter direito.

A análise da sintomatologia articular demonstrou melhora estatisticamente significativa apenas na dor à palpação do pólo lateral da ATM direita para o tratamento efetivo independente das doses. Os grupos placebo não apresentaram diferença significativa entre as avaliações. Para as demais regiões da ATM palpada não houve diferença estatisticamente significativa entre as avaliações. Contudo, aparentemente, na observação dos gráficos traçados a partir das médias dos valores da VAS, sugere-se um melhor resultado para a dose de 60 J/cm².

A análise dos resultados de extensão do movimento mandibular demonstrou que não houve melhora estatisticamente significativa apenas na abertura bucal sem dor e sem auxílio. Para as avaliações de abertura bucal máxima, abertura forçada, lateralidade direita, lateralidade esquerda e protrusão, houve diferença estatística significativa na interação doses x fases na extensão desses movimentos mandibulares com aumento da amplitude, que visualmente podem ser detectadas, através dos gráficos, para as doses ativas de 25 J/cm² e 60 J/cm² principalmente.

Como no estudo de Conti (1997) que, embora utilize dosagens diferentes, este estudo também obteve uma melhora na extensão dos movimentos mandibulares, segundo ele a melhora na amplitude do movimento pode ser explicada pelo efeito antiinflamatório do laser. Entretanto a falta de diferença estatística na melhora da sintomatologia dos músculos dos grupos ativos e placebos após o tratamento, pode ter ocorrido devido a grande adesão dos pacientes de todos os grupos ao tratamento. O uso do aparelho de laserterapia, em associação com a eletromiografia despertava grande interesse nos pacientes, que pode também ter influenciado na percepção de dor por eles. Como relatado por Conti et al. (2001), a dor é um fenômeno puramente subjetivo, pois nem sempre é possível determinar o quanto à percepção de dor resulta de estímulo externo ou das emoções do paciente.

Tendo em vista a subjetividade da avaliação da dor e as evidências controversas a respeito do efeito do laser, neste trabalho foi utilizada a eletromiografia de superfície para tentar detectar mudanças na atividade muscular com o uso da terapia a laser de baixa intensidade.

Existem trabalhos na literatura que relatam diferenças na atividade eletromiográfica entre indivíduos normais e portadores de DTM. Em pacientes com DTM, a atividade em repouso encontrada tem sido maior que em sujeitos normais (GLAROS; GLASS; BROCKMAN, 1997; PINHO et al., 2000; SCOPEL; COSTA; UREAS; 2005). Além disso, sujeitos com DTM demonstraram tipicamente menores atividades durante máximo apertamento (PINHO et al, 2000) e apresentam proporcionalmente atividade mais alta do temporal (VISSER et al, 1995) que sujeitos normais.

A EMG também pode ser utilizada para avaliar o impacto da condição oclusal na função estomatognática (FERRARIO et al., 1999; FERRARIO et al., 2000). Segundo Ferrario et al. (2002) algumas alterações na superfície oclusal podem modificar o real desempenho dos músculos mastigatórios, porque estes fatores interagem mutuamente.

Para Christensen e Rassouli (1995a) interferências oclusais experimentais (prematuroidades) podem causar mudanças no padrão de contração mioelétrica dos músculos da mandíbula e mudanças no padrão de movimento translatório da mandíbula. O padrão de atividade postural também é influenciado pela ocorrência de interferências oclusais experimentais, às vezes, precocemente, como após 1 hora da inserção. Após 48 horas há um significativo aumento da atividade do músculo temporal anterior.

Ceneviz et al (2006) também relata que o músculo temporal parece ser mais responsivo que outros músculos mastigatórios para irregularidades oclusais e mudanças na dimensão vertical de oclusão. Isso porque, a estabilidade oclusal bilateral parece facilitar comandos do centro motor de força bilateral equivalente. Já instabilidade oclusal unilateral parece distorcer comandos do centro motor para pares de músculos elevadores da mandíbula. (CHRISTENSEN; RASSOULI, 1995b).

A correlação entre estabilização oclusal e atividade dos músculos são provavelmente baseadas no mecanismo de *feedback* de receptores periodontais de pressão. A maloclusão altera o impulso proprioceptivo periodontal para o sistema nervoso central causando mudanças na seqüência de ativação, assim como, na duração e número de unidades motoras ativas no sistema em uma aparente tentativa de evitar o contato entre as interferências e o dente antagonista (CHRISTENSEN; RASSOULI, 1995b; LEARRETA et al., 2007; RASSOULI; CHRISTENSEN; 1995). Além disso, é possível que alteração na atividade dos músculos mastigatórios resulte em modificação do padrão do movimento das ATMs (CHRISTENSEN; RASSOULI, 1995c; RASSOULI; CHRISTENSEN, 1995).

Alguns pesquisadores (LEARRETA, et al, 2007, RASSOULI; CHRISTENSEN, 1995; BABA et al., 1996) tem induzido experimentalmente situações de contatos prematuros, e principalmente como consequência observa-se alteração da função dos músculos mastigatórios.

Ferrario et al. (1999b) demonstrou que no caso de contração máxima, os contatos prematuros em pré-molares causam uma atividade contrátil assimétrica dos músculos masseter e temporal. O impacto da condição oclusal na função estomatognática pode ser mensurado por eletromiografia.

Alguns autores relatam que a atividade muscular deve ser lateralmente simétrica em repouso e durante apertamento (SCOPEL; COSTA; UREAS, 2005; PINHO et al, 2000). Assimetria revelada por eletromiografia pode fornecer informações úteis com consideração para o diagnóstico e monitoramento do sistema estomatognático (FERRARIO et al, 1993). Em contraste, Tsolka e Preiskel (1993) não encontraram mudanças significantes na atividade eletromiográfica entre grupos que receberam ajuste e oclusal e grupos que não receberam.

Em decorrência das evidências de que o fator oclusal afeta a atividade muscular foram realizados 2 testes para registro da atividade eletromiográfica. O teste de máximo apertamento voluntário em máxima interscupidação habitual foi considerado como o teste que leva em consideração o fator oclusal, e o teste de máximo apertamento voluntário em rolos de algodão, teste que desconsidera a relação oclusal.

O MAV realizado em rolos de algodão minimiza a influência da alteração do relacionamento oclusal na eletromiografia. (FERRARIO; SFORZA; SERRAO, 1999). Embora os rolos de algodão possam ter alterado ligeiramente a dimensão vertical de oclusão do indivíduo, este fator é desprezível, porque os rolos de algodão tornam-se extremamente finos durante o exercício do MAV (FERRARIO et al., 1999).

A análise da atividade EMG dos músculos estudados nas 2 situações de apertamento não demonstrou diferenças na EMG significantes. Eduardo (2001) e Alves Silva, et al. (2006) que também analisaram a atividade eletromiográfica antes e após a laserterapia também não encontraram modificação significativa na atividade eletromiográfica. Estes resultados discordam dos achados de Shinozaki et al., (2006) que encontraram diminuição da atividade

eletromiográfica em repouso após a laserterapia. Entretanto, na análise dos gráficos deste estudo, traçados a partir das médias dos valores de RMS, aparentemente nota-se uma tendência na redução da atividade eletromiográfica no grupo que recebeu doses efetivas de 60 J/cm². Nos demais grupos houve, em geral, uma tendência a aumento da atividade eletromiográfica.

A não significância na avaliação eletromiográfica pode mostrar que não houve influência do laser na atividade muscular. Entretanto, o uso da EMG é controverso, muitos autores afirmam que seus resultados podem ser discrepantes devido a não confiabilidade dos registros, que podem sofrer influência da localização dos eletrodos, instabilidade do equipamento, idade, sexo, seleção da amostra, grupos comparados, (DAO; LAVIGNE, 1998; GLAROS, GLASS; BRACKMAM, 1997; KLASSER; OKESON, 2006; SUVINEN; KEMPPAINEN, 2007) e fatores oclusais (CHRISTENSEN; RASSOULI, 1995b; FERRARIO et al., 1999; FERRARIO et al., 2000; FERRARIO et al., 2002).

Outros autores ressaltam também que pacientes com disfunção temporomandibular demonstram uma ampla variedade na atividade elétrica dos seus músculos mastigatórios e isto pode ser indicativo para uma diferença na etiologia das desordens (VISSER et al., 1995). Por isso, heterogeneidade de diagnóstico no grupo com DTM pode reduzir a probabilidade de diferentes achados EMG (GLAROS; GLASS; BRACKMAM, 1997).

Finalmente, considerando a metodologia utilizada e a dificuldade de pesquisas envolvendo avaliação de dor e o diagnóstico da DTM in vivo, não é possível afirmar embasado nos testes estatísticos realizados que houve efetividade do laser de baixa intensidade nas dosagens utilizadas no tratamento da dor miofascial e artralgia de pacientes com DTM. Entretanto foi encontrada superioridade da terapia a laser quando comparado com o desempenho da terapia placebo, com maior redução da dor e melhora na amplitude dos

movimentos para pacientes que receberam doses ativas. Pode-se sugerir também que houve uma superioridade da dose de 60 J/cm² em relação à dose de 25 J/cm².

7 Conclusões

Considerando todas as limitações deste estudo, as dificuldades do desenvolvimento de pesquisas com seres humanos e a metodologia utilizada, é possível concluir que:

A aplicação de laser de baixa intensidade nas dosagens de 25 e 60 J/cm² em pacientes com DTM apresentando dor miofascial e artralgia não apresentou eficácia estatisticamente comprovada para redução da dor à palpação. Entretanto, clinicamente foi encontrada superioridade da terapia a laser de baixa intensidade em relação ao placebo, principalmente na dose de 60 J/cm².

A avaliação da amplitude dos movimentos mandibulares mostrou na interação de doses x fases uma melhora da amplitude dos movimentos, comprovadas estatisticamente quando se utiliza as doses ativas, principalmente de 60 J/cm².

A terapia laser não promoveu mudanças nas atividades musculares detectáveis através da eletromiografia de superfície registradas durante máximo apertamento voluntário independente da consideração ou não do padrão oclusal;

A melhora encontrada na maioria das características clínicas estudadas entre as avaliações iniciais e as avaliações após a LLLT sugerem que a melhora conseguida imediatamente após a laserterapia ainda é evidenciada 30 dias após o término das aplicações, entretanto, este efeito não pode ser afirmado, visto que neste estudo foi encontrado melhora da dor tanto para os grupos ativos quanto placebos.

Na tentativa de contribuir com o estabelecimento de um protocolo clínico para uso do laser de baixa intensidade no tratamento de pacientes portadores de DTM pode-se sugerir que

a dose 60 J/cm² mostrou melhores resultados para diminuição da dor miofascial e da ATM e aumento da amplitude dos movimentos mandibulares.

7.1 Sugestões para Trabalhos Futuros

Baseado no aspecto não-invasivo desta modalidade terapêutica sugere-se que estudos nesta área continuem para definir o efeito da intensidade, doses energéticas, tempo de aplicação, potência e frequência de aplicação na eficácia do tratamento a laser nas DTMs.

A realização de mais trabalhos com associação de laserterapia e eletromiografia de superfície com grupos amostrais maiores e com um protocolo mais amplo de exame eletromiográfico incluindo coleta de dados em repouso, mastigação e medida de força de mordida, para tentar definir a influência da terapia a laser de baixa intensidade na atividade eletromiográfica muscular;

Sugere-se também que mais estudos devam ser realizados para investigar o efeito da interação do laser de baixa intensidade com outras modalidades terapêuticas, a fim de se evidenciar o possível uso da laserterapia como coadjuvante de outros tratamentos para portadores de DTM.

Referências

ALVES SILVA, D.; JARDIM, D.S.S.; NICOLAU, R.A.; KELENCZ, C.A.; MUÑOZ, I.S.S.; ZÂNGARO, R.A. Análise eletromiográfica do músculo masseter com indução de fadiga, tratado com laser de baixa potência (830 nm). In: X ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E VI ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO., 2006, Vale do Paraíba. p. 5881-5884. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/INIC_2006/inic/inic/03/INIC0000183.pdf>. Acesso em: 21 out. 2008.

ARELLANO, J.C.V. Metodologia no diagnóstico da disfunção da articulação temporomandibular. **JBA**, Curitiba, v.2, n.5, p.78-89, jan./mar. 2002

BABA, K.; AI, M.; MIZUTANI, H.; ENOSAWA, S. Influence of experimental occlusal discrepancy on masticatory muscle activity during clenching. **J Oral Rehabil.**, v. 23, n. 1, p. 55-60, jan. 1996.

BERNHARDT, O.; SCHIFFMAN, E.L.; LOOK, J.O. Reliability and validity of a new fingertip-shaped pressure algometer for assessing pressure pain thresholds in the temporomandibular joint and masticatory muscles. **J Orofac Pain.**, v. 21, n. 1, p. 29-38, winter. 2007.

BIANCHINI, E..M.G. **Articulação temporomandibular: implicações, limitações e possibilidades fonoaudiológicas**. Carapicuíba: Pró-Fono, 2000.

BJORDAL, J.M.; COUPPÉ, C.; CHOW, R.T.; TUNÉR, J.; LJUNGGREN, E.A. A systematic review of low level laser therapy with location-specific doses for pain from chronic joint disorders. **Aust J of Physiother.** v. 49, n.2, p. 107-116, 2003.

CARRASCO, T. G. **Efeito antiálgico do laser de baixa intensidade na síndrome de dor miofascial pontos gatilho em um estudo duplo-cego**. 2006 65f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006.

CENEVIZ, C.; MEHTA, N. R.; FORGIONE, A.; SANDS, M. J.; ABDALLAH, E. F.; LOBO, L. S.; MAVROUDI, S. The immediate effect of changing mandibular position on the EMG activity of the masseter, temporalis, sternocleidomastoid, and trapezius muscles. **Cranio.**, v. 24, n. 4, p. 237-244, oct. 2006.

ÇETINER, S.; KAHRAMAN, S.; YÜCETAŞ, Ş. Evaluation of low-level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders. **Photomed Laser Surg.** v. 24, n. 5, p. 637-640, oct. 2006.

CHRISTENSEN, L.V.; RASSOULI, N.M. Experimental occlusal interferences. Part I. A review. **J Oral Rehabil.**, v. 22, n. 7, p. 515-520, jul. 1995a.

CHRISTENSEN, L.V.; RASSOULI, N.M. Experimental occlusal interferences. Part II. Masseteric EMG responses to an intercuspal interference. **J Oral Rehabil.**, v. 22 n. 7, p. 521-531, jul. 1995b.

CHRISTENSEN, L. V.; RASSOULI, N. M. Experimental occlusal interferences. Part IV. Mandibular rotations induced by a pliable interference. **J Oral Rehabil.**, v. 22, n.11, p. 835-844, nov. 1995c.

CLARK, G.T.; DELCANHO, R.E.; GOULET, J.P. The utility and validity of current diagnostic procedures for defining temporomandibular disorder patients. **Adv Dent Res.**, v. 7, n. 2, p. 97-112, aug. 1993.

CONTI, P.C.R. Low level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders (TMD): a double-blind. **Cranio.**, v. 15, n. 2, p. 144-149, apr. 1997.

CONTI, P.C.R.; AZEVEDO, L.R.; SOUZA, N.V.W.; FERREIRA, F.V. Pain measurement in TMD patients: evaluation of precision and sensitivity of different scales. **J Oral Rehabil.**, v. 28, n.6 , p. 534-539, jun. 2001.

DAHLSTRÖM, L. Electromyographic studies of craniomandibular disorders: a review of the literature. **J Oral Rehabil.**, v. 16, n.1 , p. 1-20, jan. 1989.

DAO, T.T.T.; LAVIGNE, G.J. Oral splints: the crutches for temporomandibular disorders and bruxism? **Crit Rev Oral Biol Med.**, v. 9, n. 3, p. 345-361, 1998.

DWORKIN, S. F.; LeRESCHÉ, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. **J Craniomand Disord.**, v. 6, n. 4, p. 301-355, fall. 1992.

DWORKIN, S.F.; HUGGINS, K.H.; LeRESCHÉ, L.; VON KORFF, M.; HOWARD, J.; TRUELOVE, E.; SOMMERS, E. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls. **J Am Dent Assoc.**, v.120, n.3, p.273-281, mar. 1990a.

DWORKIN, S.F.; LeRESCHÉ, L.; DeROUEN, T.; VON KORFF, M. Assessing clinical signs of temporomandibular disorders: Reliability of clinical examiners. **J Prosthet Dent.**, v. 63, n. 5, p. 574-579, may. 1990b.

EDUARDO, L.R.P. Terapia Laser em Baixa Intensidade no Tratamento da Dor e Disfunção da Articulação Temporomandibular e dos Músculos Mastigatórios: Análise Eletromiográfica, Biométrica e de Dor. 2001. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear Materiais) - Instituto de Pesquisas Energeticas e Nucleares. 2001.

EMSHOFF, R.; BÖSCH, R.; PÜMPEL, E; SCHÖNING, H.; STROBL, H.; Low-level laser therapy for treatment of temporomandibular joint pain: a double-blind and placebo-controlled trial. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.**, v. 105, n. 4, p. 452-456, apr. 2008.

FELÍCIO, C.M.; MAZZETTO, M.O. Desordens musculares e intra-articulares: características, metas e condutas terapêuticas. In: FELÍCIO, C. M. **Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos: motricidade oral e audiologia**. São Paulo: Pancast, 1999. cap. 4, p. 127-153.

FELÍCIO, C.M.; MAZZETTO, M.O.; DOS SANTOS, C.P.A. Masticatory behavior in individuals with temporomandibular disorders. **Minerva Stomatol.**, v.51, n.4, p.111-120, apr. 2002.

FELICIO, C.M.; MAZZETTO, M.O.; RODRIGUES DA SILVA. M.A.; BATAGLION, C.; HOTTA, T.H. A preliminary protocol for multi-professional centers for the determination of signs and symptoms of temporomandibular disorders. **Cranio.**, v. 24, n. 4, p. 258-264, oct. 2006.

FERRARIO, V.F.; SERRAO, G.; DELLAVIA, C.; CARUSO, E.; SFORZA, C. Relationship between the number of occlusal contacts and masticatory muscle activity in healthy young adults. **Cranio.**, v. 20, n. 2, p. 91-97, apr. 2002.

FERRARIO V.F.; 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. 511-517, oct./dec. 1996.

FERRARIO, V.F.; SFORZA, C.; COLOMBO, A.; CIUSA, V. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. **J Oral Rehabil.**, v. 27, n. 1, p. 33-40, jan. 2000.

FERRARIO V.F.; SFORZA C.; MIANI, A. JR; D'ADDONA, A.; BARBINI, E. Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference values for clinical applications. **J Oral Rehabil.**, v. 20, n. 3, p. 271-280, may. 1993.

FERRARIO, V. F.; SFORZA, C.; SERRAO, G.; The influence of crossbite on the coordinated electromyographic activity of human masticatory muscles during mastication. **J Oral Rehabil.**, v. 26, n. 7, p. 575-581, jul. 1999.

FERRARIO V.F.; SFORZA C.; SERRAO, G. ; COLOMBO, A.; SCHMITZ, J. H. The effects of a single intercuspal interference on electromyographic characteristics of human masticatory muscles during maximal voluntary teeth clenching. **Cranio**, v.17, n. 3, p.184-188, 1999.

FERRARIO V.F.; TARTAGLIA, G.M.; MAGLIONE, M.; SIMION, M.; SFORZA C. Neuromuscular coordination of masticatory muscles in subjects with two types of implant-supported prostheses. **Clin Oral Impl Res**, Oxford, v.15, p. 219-225, 2004.

FIKÁČKOVÁ, H.; DOSTÁLOVÁ, T.; NAVRÁTIL, L.; KLASCHKA, J. Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular joint disorders: a placebo-controlled study. **Photomed Laser Surg.**, v. 25, n. 4, p. 297-303, aug. 2007.

FRUTUOSO, J.T.; CRUZ, R.M. Relato verbal na avaliação psicológica da dor. **Aval. Psicol.** v. 3, n.2, p. 107-114, nov. 2004.

GLAROS, A.G.; GLASS, E.G.; BROCKMAN, D. Electromyographic data from TMD patients with myofascial pain and from matched control subjects: evidence for statistical, not clinical, significance. **J Orofac Pain.**, v. 11, n. 2, p. 125-129, spring. 1997.

HELKIMO, M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. **Sven Tandlak Tidskr.**, v. 67, n. 2, p. 101-21, mar. 1974.

KLASSER, G.D.; OKESON, J.P. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. **J Am Dent Assoc** v.137, n. 6, p. 763-771, jun. 2006.

KUMAR, S.; MITAL, A. **Electromiography in ergonomics**. UK: Taylor & Francis, 1996.

LEARRETA, A.J.; BEAS, J.; BONO, A.E.; DURST, A. Muscular activity disorders in relation to intentional occlusal interferences. **Cranio.**, v. 25, n. 3, p. 193-199, jul. 2007.

LIZARELLI, R.F.Z. **Protocolos clínicos Odontológicos**. São Carlos: Bons Negócios Editora Ltda, 2005.

MARCHIORI, S.C.; VITTI, M. Eletromiografia na fala: como e por quê? In: MARCHESAN, I.Q.; ZORZI, J; DIAS GOMES, I. **Tópicos em fonoaudiologia**. São Paulo: Lovise, 1996, cap. 19, p. 289-293.

MAZZETTO, M.O.; CARRASCO, T.G.; BIDINELO, E.F.; PIZZO, R.C.A.; MAZZETTO, R.G. Low Intensity Laser Application in Temporomandibular. **Cranio.**, v. 25, n.3 p.186-192, jul. 2007.

NÚÑEZ, S. C.; GARCEZ, A. S.; SUZUKI, S. S.; RIBEIRO, M. S. Management of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through low-level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation. **Photomed Laser Surg.**, v. 24, n. 1, p. 45-49, feb. 2006.

PINHO, J.C.; CALDAS, F.M.; MORA, M.J.; SANTANA-PENÍN, U. Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. **J Oral Rehabil.**, v. 27, n. 11, p. 985-990, nov. 2000.

PIZZO, R.C.A.; MAZZETTO, M.O.; HOTTA, T.H. Avaliação do tratamento com laser de baixa intensidade na movimentação mandibular ativa. **ROBRAC.**, v. 04, n. 14, p. 39-44, 2004.

ÖBERG, T.; CARLSSON, G.E.; FAJERS, C.M. The temporomandibular joint – a morphologic study on a human autopsy material. **Acta Odontol Scand.**, v. 29, p. 349-384, 1971.

OKESON, J.P. **Dores bucofaciais de Bell**. Tradução Eduardo Grossmann. 6ª ed. São Paulo: Quintessence Editora Ltda, 2006.

OKESON, J.P. **Tratamento das Desordens Temporomandibulares e Oclusão**. 6ª ed. Mosby Elsevier, 2008.

OKESON, J.P.; KEMPER, J.T.; MOODY, P.M. A study of the use of occlusion splints in the treatment of acute and chronic patients with craniomandibular disorders. **J. Prosthet Dent.**, v. 48, n. 6, p. 708-712, dec. 1992.

ORTIZ, M. C. S.; CARRINHO, P. M.; SANTOS, A. S.; GONÇALVES, R. C.; PARIZOTTO, N. A. Laser de baixa intensidade: Princípios e generalidades – Parte I. **Fisioterapia Brasil**, v. 2, n.4, p. 221- 240, jul/ago. 2001.

RASSOULI, N.M; CHRISTENSEN, L.V. Experimental occlusal interferences. Part III. Mandibular rotations induced by a rigid interference. **J Oral Rehabil.**, v. 22, n. 10, p. 781-89, oct. 1995.

SCOPEL, V.; COSTA, G.S.A.; URIAS, D. An electromyographic study of masseter and anterior temporalis muscles in extra-articular myogenous TMJ pain patients compared to na asymptomatic and normal population. **Cranio.**, v. 23, n. 3, p. 194-203, jul. 2005.

SHINOZAKI, E.B.; PAIVA, G.; ZANIN, F.A.A.; BRUGNERA JUNIOR, A. Avaliação eletromiográfica de pacientes com DTM após a laserterapia. **RGO.**, v. 54, n.4, p.334-339. out./dez. 2006.

SUVINEN, T.I.; KEMPPAINEN, P. Review Article of clinical EMG studies related to muscle and occlusal factors in healthy and TMD subjects. **J Oral Rehabil.**, v. 34, n.9, p. 631-644, sep. 2007.

TSOLKA, P.; PREISKEL, H.W. Kinesiographic and electromyographic assessment of the effects of occlusal adjustment therapy on craniomandibular disorders by a double-blind method. **J Prosthet Dent.**, v. 69, n. 1, p. 85-92, jan. 1993.

VENÂCIO, R. A.; CAPARIS, C. M.; LIZARELLI, R. F.Z. Low intensity laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders: a double-blind study. **J. Oral Rehabil.**, v.32 n.11, p.800-807, nov.2005

VISSER, A.; KROON, G.W.; NAEIJE, M.; HANSSON, T.L. EMG differences between weak and strong myogenous CMD patients and healthy controls. **J Oral Rehabil.**, v. 22, n. 6, p. 429-434, jun. 1995.

YAVICH, L.G. Eletromiografia de superfície no diagnóstico e controle do tratamento das disfunções temporomandibulares. **JBA.**, v. 1, n.3, p. 193-198, jul./set. 2001.

Anexo A



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

Avenida do Café, s/nº - Telefone: (016) 3602-3963
14040-904 – Ribeirão Preto - SP - Brasil
Fax: (016) 3633-0999

OF.CEP/073/FORP/21032007

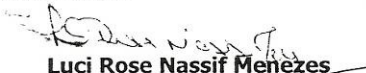
Prezado(a) Professor(a),

Ref.: Processo nº 2007.1.189.58.6
Caee n. 0011.0.138.000-07

De ordem da Senhora Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa desta Faculdade, informamos que o referido Comitê, em sua 76ª Sessão realizada no dia 21 de março de 2007, deliberou **aprovar** o Projeto de Pesquisa envolvendo seres humanos intitulado: **“Emprego da terapia a laser de baixa intensidade no tratamento das disfunções temporomandibulares e dor orofacial”**, a ser desenvolvido por Vossa Senhoria na Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, devendo o atestado para publicação final ser expedido pelo Comitê de Ética em Pesquisa, após a entrega e aprovação do Relatório Final pelo referido Comitê.

Na oportunidade, esclarecemos que o **Relatório Parcial** deverá ser encaminhado à Secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa até o dia **21 de março de 2008** e o **Relatório Final** até o dia **21 de março de 2009**, conforme modelo que se encontra no *site* da FORP/USP (*link*: Colegiados e Comissões - Comitê de Ética em Pesquisa – Formulários do Pesquisador para entrega dos Relatórios Parcial ou Final).

Atenciosamente,


Luci Rose Nassif Menezes
Secretária "ad-hoc" do Comitê de Ética em Pesquisa

Ilmo. Sr.
Prof. Dr. MARCELO OLIVEIRA MAZZETTO
Professor Titular do Departamento de Odontologia Restauradora – FORP/USP

Anexo B

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRAO PRETO
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA RESTAURADORA

Termo de consentimento livre e esclarecido

Eu,....., R.G., fui convidado a participar e assino esse Termo de Consentimento com a finalidade de autorizar minha participação como sujeito da pesquisa “Emprego da terapia a laser de baixa intensidade no tratamento das disfunções temporomandibulares e dor orofacial.” sob a responsabilidade do Prof. Dr. Marcelo Oliveira Mazzetto e afirmo que foram dadas todas as explicações necessárias para eu tomar essa decisão de livre e espontânea vontade.

Tenho conhecimento de que:

1. O estudo tem por objetivo analisar o efeito do laser de baixa intensidade de potência nas disfunções temporomandibulares e dor orofacial. Serão realizadas oito sessões de aplicação do laser, duas por semana, e três avaliações num total de dois meses.
2. Não será feito qualquer tipo de intervenção irreversível.
3. Os pesquisadores se comprometem a prestar assistência integral durante o período de aplicação da pesquisa, em caso de eventuais situações circunstanciais decorrentes de procedimentos da mesma.
4. Os pesquisadores manterão sigilo sobre a minha participação na pesquisa.
5. Minha participação é voluntária e comprometo-me a contribuir com esta pesquisa no prazo pré-determinado neste termo.
6. Tenho a liberdade de se retirar da pesquisa a qualquer momento, sem sofrer penalização alguma.
7. Recebi uma cópia desse termo de consentimento.

Ribeirão Preto,.....de..... de.....

Paciente ou Responsável

Prof. Dr. Marcelo O. Mazzetto
Telefone 3602-4020

Giovana Cherubini Venezian
Telefone 3602-4020

Anexo C

Protocolo para classificação das DTMs de acordo com o RDC/TMD (Dworkin e LeResche, 1992)

RDC/TMD - Eixo I.

Nome: _____ Data: _____

1. Você tem dor do lado direito da face, do esquerdo ou dos dois?

Não	0
Direito	1
Esquerdo	2
Ambos	3

2. Você poderia apontar as áreas onde você sente dor?

Direita		Esquerda	
Não	0	Não	0
ATM	1	ATM	1
Músculos	2	Músculos	2
Ambos	3	Ambos	3

(Se não estiver claro onde a dor está localizada, o examinador deverá tocar as áreas e perguntar se dói)

3. Padrão de abertura:

Em linha reta	0
Desvio lateral à direita sem correção	1
Desvio lateral à direita com correção ("S")	2
Desvio lateral à esquerda sem correção	3
Desvio lateral à esquerda com correção ("S")	4
Outro	5
Especifique:	

4. Movimentos verticais Incisivos maxilares utilizados 11
21

- a. Máxima abertura bucal não assistida sem dor: _____ mm
- b. Máxima abertura bucal não assistida: _____ mm
- c. Máxima abertura bucal assistida: _____ mm
- d. Sobremordida: _____ mm

Para os itens **b** e **c**:

	Dor				Na articulação?		
	não	Sim, à D	Sim, à E	Sim, ambos lados	Sim	Não	Sem dor
b	0	1	2	3	1	0	9
c	0	1	2	3	1	0	9

5. Ruídos articulares (palpação)

a. Abertura:

	Direita	Esquerda
Não	0	0
Estalo	1	1
Crepitação grosseira	2	2
Crepitação sutil	3	3

Medida da abertura bucal no momento do estalo: _____ mm

b. Fechamento:

	Direita	Esquerda
Não	0	0
Estalo	1	1
Crepitação grosseira	2	2
Crepitação sutil	3	3

Medida da abertura bucal no momento do estalo, no fechamento: _____ mm

c. O click recíproco foi eliminado na abertura em protrusão?

	Direita	Esquerda
Não	0	0
Sim	1	1
Se não há estalo recíproco ou estalo em fechamento	9	9

6. Movimentos excursivos

a. Lateralidade direita: _____ mm

b. Lateralidade esquerda _____ mm

c. Protrusão: _____ mm

	Dor				Na articulação?		
	não	Sim, à D	Sim, à E	Sim, ambos lados	Sim	Não	Sem dor
a	0	1	2	3	1	0	9
b	0	1	2	3	1	0	9
c	0	1	2	3	1	0	9

d. Desvio de linha média: _____ mm

DIREITA	ESQUERDA
1	2

7. Ruídos articulares aos movimentos excursivos

Ruídos à direita:

	Não	Click	Crepitação grosseira	Crepitação sutil
Lateralidade direita	0	1	2	3
Lateralidade esquerda	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3

Ruídos à esquerda:

	Não	Click	Crepitação grosseira	Crepitação sutil
Lateralidade direita	0	1	2	3
Lateralidade esquerda	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3

8. Dor muscular extraoral à palpação:

a. Porção posterior do temporal

Direita											Esquerda										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

b. Porção medial do temporal

Direita											Esquerda										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

c. Porção anterior do temporal

Direita											Esquerda										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

d. Origem do masséter

Direita											Esquerda										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

e. Corpo do masséter

Direita											Esquerda										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

f. Inserção do masséter

Direita											Esquerda										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

g. Região posterior da mandíbula (região do estilohióideo/ digástrico posterior)

Direita											Esquerda										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

h. Região submandibular (região de pterigóideo medial, suprahióidea e de digástrico anterior) Abaixo do queixo

Direita											Esquerda										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

9. Dor articular à palpação

a. Polo lateral externo

Direita											Esquerda										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

b. Posteriormente, pelo meato acústico externo

Direita											Esquerda										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10. Dor muscular intraoral à palpação

a. área de pterigóideo lateral, Atrás dos molares superiores

Direita											Esquerda										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

b. Tendão do temporal

Direita											Esquerda										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Anexo D

MM Optics ampliando conhecimentos

São Carlos, 28 de Março de 2005.

Equipamento: TWIN LASER
Nº série: T0848

Prezado Cliente,

O equipamento enviado para MM Optics para manutenção sofreu os seguintes procedimentos:

1. Teste do equipamento (OK);
2. Teste da fonte de alimentação (OK);
3. Teste das canetas 660, 780 e placebo (OK);
4. Aferição das potências. OK.

Qualquer dúvida ou problemas com o equipamento, por favor, não hesite em nos contactar.

Cordialmente,

Ass. Técnica
MM Optics Ltda

Anexo E

REGRAS DE BIOSSEGURANÇA PARA USO DO LASER

De acordo com a classificação do laser, segundo seu potencial de periculosidade, existem normas oficiais de segurança.

Classificação dos lasers (ANSI – American National Standards Institute):

Classe 1: laser ou sistema que não pode produzir danos sob condições normais.

Classe 2a: laser ou sistema que emite na faixa visível do espectro visual e com a qual trabalha em baixa intensidade de energia. Sob condições normais de operação, não produzirá danos, ainda que haja uma irradiação direta na vista, desde que o período não exceda a 1000 segundos.

Classe 2: laser ou sistema que emite na porção visível do espectro e que é de baixa intensidade de energia. Como o forte brilho do feixe normalmente ofusca o pesquisador, a observação direta do feixe é naturalmente evitada, normalmente não apresenta prejuízo, porém pode apresentar algum potencial de perigo se for irradiado diretamente na vista por períodos maiores que 0,25 segundos.

Classe 3a: laser ou sistema que normalmente não produzirá um prejuízo se observado somente por períodos momentâneos com os olhos desprotegidos. Este tipo de laser pode apresentar efeitos deletérios somente quando observados usando-se um sistema colimador óptico.

Classe 3b: laser ou sistema que pode, produzir efeitos deletérios nos olhos se observado diretamente. Isto inclui a observação de reflexões especulares. Exceto pelo laser de alta potência classe 3b, esta classe não produz reflexão difusa prejudicial. Exemplo laser de **arseneto de gálio e laser de arseneto de gálio e alumínio.**

Classe 4: laser ou sistema que pode produzir efeitos deletérios não só por reflexão ou especular, mas também por reflexão difusa. Alguns desses lasers podem produzir queimaduras ou lesões de pele. Exemplo laser de argônio, criptônio, Nd-YAG, CO₂, rubi.

Segundo a ANSI, o laser de Arseneto de gálio e alumínio pertence à Classe 3b, portanto Normas oficiais de segurança devem ser seguidas (International Standard CEI IEC 825-1):

Proteção do equipamento - quando desligado aconselha-se manter dentro de um armário; a chave de segurança deve ser conectada apenas quando se for utilizar o aparelho; em caso de laser que emitem radiação infravermelha deve-se verificar a presença e a eficiência da luz guia; deve ser feita a revisão do equipamento por técnicos autorizados freqüentemente.

Proteção pessoal/profissional, equipe auxiliar – capacitação e reciclagem científica permanente; escolha da dosimetria indicada para cada caso clínico individualmente; uso da proteção ocular, os óculos de proteção atenuam o feixe a que são submetidos; a paramentação completa para evitar contaminações.

Proteção do paciente – obter conhecimento dos princípios básicos da laserterapia como tratamento e das alternativas de tratamento; dar autorização por escrito para receber a laserterapia; utilizar proteção ocular durante todo procedimento clínico.

Proteção do consultório – verificar bom funcionamento da rede elétrica que alimenta o aparelho; recomendado uso de um estabilizador de voltagem; devem ser colocados avisos de alerta à radiação laser na porta do consultório, uma placa indicadora informando a classe do aparelho e advertindo sobre o perigo da exposição ao feixe.

Proteção no procedimento - diagnóstico correto; limpeza da pele; proteger a ponta ativa do laser com plástico descartável para evitar contaminações cruzadas; preferencialmente realizar aplicação do tipo contato para não atenuar a energia devido a reflexão do feixe; quando possível fazer pequena pressão da ponta ativa contra o tecido alvo, provocando isquemia local e temporária o que permite uma maior penetrabilidade da luz; ausência de materiais refletores no campo operatório; acompanhamento do caso; observação de contra indicações.

Cabe ao profissional orientar todos os usuários do equipamento sobre as normas de segurança para que acidentes sejam prevenidos e controlar a utilização do mesmo por pessoas não autorizadas ou não instruídas sobre a utilização.

Anexo F

Tabela 1 – Avaliação da sintomatologia do músculo temporal anterior direito nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas fases F1, F2 e F3 (VAS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	8	6	3	6	8	6	4	5
	0	3	10	10	8	7	8	10
	9	8	3	8	3	8	10	8
	3	7	6	10	6	6	5	5
	5	4	10	8	3	5	6	6
	6	6	10	8	6	6	10	2
F2	7	4	0	4	5	4	5	0
	1	2	8	7	6	7	5	0
	6	9	2	5	3	5	6	5
	3	5	5	5	3	6	3	5
	4	3	7	3	3	4	0	2
	4	4	8	5	3	4	7	0
F3	7	6	1	5	8	5	5	2
	0	2	7	7	6	5	4	7
	9	8	4	8	3	7	8	7
	4	5	6	5	4	6	3	5
	5	4	7	3	2	4	0	2
	3	5	8	5	6	5	7	2

Tabela 2 – Avaliação da sintomatologia do músculo temporal anterior esquerdo nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas fases F1, F2 e F3 (VAS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	8	6	3	6	8	6	5	0
	3	2	10	10	8	1	8	10
	9	8	5	9	3	6	10	4
	6	8	9	9	3	6	9	5
	5	4	10	8	6	4	6	8
	6	6	10	3	7	6	10	2
F2	8	4	2	5	5	3	3	0
	3	3	8	9	6	4	8	7
	6	9	3	5	6	4	6	4
	5	3	4	5	5	6	3	3
	5	4	7	0	5	3	3	0
	4	5	7	3	4	4	8	0
F3	7	6	2	5	5	5	3	0
	3	2	9	9	6	5	6	7
	9	8	3	8	3	6	7	4
	6	3	6	5	6	6	7	2
	5	4	6	0	5	4	3	2
	3	5	7	3	6	5	6	0

Tabela 3 – Avaliação da sintomatologia da porção superior do músculo masseter direito nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas fases F1, F2 e F3 (VAS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	0	6	3	6	5	7	0	6
	6	0	9	10	9	4	8	10
	0	10	3	8	0	0	10	0
	3	7	6	9	3	6	9	8
	4	7	2	4	9	5	0	6
	6	5	10	6	5	6	3	5
F2	0	6	2	3	5	3	2	0
	0	0	7	6	8	8	3	0
	0	10	4	3	0	0	6	0
	1	5	3	5	4	5	3	3
	3	3	0	0	6	3	0	0
	4	3	7	4	4	4	0	2
F3	0	5	2	3	5	5	4	0
	0	0	7	6	9	7	3	0
	0	7	4	0	0	0	6	0
	2	5	4	5	5	5	2	5
	4	6	2	0	9	4	0	2
	3	4	7	5	4	4	1	2

Tabela 4 – Avaliação da sintomatologia da porção superior do músculo masseter esquerdo nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas fases F1, F2 e F3 (VAS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	3	8	6	10	8	8	3	0
	9	0	9	10	9	3	8	10
	9	7	5	10	3	2	10	0
	6	8	3	5	7	6	6	6
	4	7	2	5	9	5	5	8
	6	6	3	4	8	6	6	5
F2	3	6	4	6	7	6	5	0
	7	0	7	6	6	7	3	8
	9	7	4	6	3	3	6	0
	2	8	3	3	5	5	6	3
	3	3	0	0	7	3	0	3
	4	5	1	4	6	4	6	2
F3	3	6	6	7	6	7	4	0
	7	2	7	7	8	6	7	0
	9	6	5	4	2	2	6	0
	2	8	2	5	10	5	6	2
	3	4	2	0	6	4	0	3
	3	5	3	4	6	4	6	2

Tabela 5 – Avaliação da sintomatologia da porção média do músculo masseter direito nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas fases F1, F2 e F3 (VAS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	0	9	4	9	6	7	5	7
	3	3	9	10	9	6	3	10
	9	7	6	7	3	0	10	7
	5	8	9	10	10	4	10	6
	4	7	10	6	6	5	3	7
	4	5	10	8	3	6	10	3
F2	0	7	4	5	6	4	2	5
	2	3	6	6	6	8	3	7
	7	7	5	3	2	2	6	3
	5	6	4	5	8	4	5	5
	3	4	6	0	4	3	0	2
	3	4	8	4	4	4	6	0
F3	0	9	4	7	6	5	2	5
	3	2	7	5	8	8	3	0
	9	6	5	6	2	0	6	5
	5	8	4	6	10	4	5	6
	4	6	7	2	6	4	0	3
	3	4	8	4	3	4	5	2

Tabela 6 – Avaliação da sintomatologia da porção média do músculo masseter esquerdo nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas fases F1, F2 e F3 (VAS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	0	9	7	9	8	7	9	5
	3	3	9	10	9	6	8	10
	9	7	9	10	9	6	10	5
	5	7	6	7	10	4	10	6
	4	7	10	5	6	5	9	10
	4	5	9	3	8	6	10	4
F2	1	6	4	6	6	6	5	0
	3	2	6	5	8	7	8	0
	8	7	8	4	6	3	10	0
	3	6	5	5	5	4	6	5
	2	4	6	0	6	3	3	2
	4	4	8	3	5	4	8	2
F3	1	8	5	7	6	5	7	0
	4	2	6	5	8	6	6	0
	9	6	8	8	7	4	9	0
	4	7	0	6	10	4	5	4
	4	5	7	2	4	4	5	4
	3	4	9	3	6	4	9	2

Tabela 7 – Avaliação da sintomatologia da porção inferior do músculo masseter direito nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas fases F1, F2 e F3 (VAS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	4	9	6	9	4	0	3	8
	3	3	9	10	8	4	9	10
	9	7	9	10	0	4	10	5
	7	6	6	5	6	6	10	4
	6	7	6	6	3	6	3	0
	6	6	10	10	5	6	10	2
F2	4	9	3	7	3	0	2	0
	0	0	8	6	6	8	5	0
	9	8	7	5	0	0	8	3
	5	6	5	2	3	3	7	4
	5	5	6	0	2	4	0	0
	3	4	7	4	2	4	5	0
F3	4	9	3	7	4	0	2	2
	2	2	8	7	8	8	3	10
	9	6	8	6	0	2	8	3
	4	6	5	2	5	3	8	4
	6	6	6	0	3	5	0	2
	5	5	7	4	6	4	7	2

Tabela 8 – Avaliação da sintomatologia da porção inferior do músculo masseter esquerdo nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas fases F1, F2 e F3 (VAS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	4	0	4	9	3	0	9	0
	3	3	9	10	8	8	9	10
	9	7	9	0	3	2	10	0
	5	7	9	5	10	6	10	7
	6	7	6	9	6	6	9	0
	6	6	9	2	5	6	3	4
F2	4	0	2	7	3	0	5	0
	0	0	8	6	6	7	5	9
	8	8	7	5	2	2	8	0
	5	5	2	2	7	3	8	5
	6	5	6	2	5	4	5	0
	2	4	8	0	5	4	3	0
F3	3	3	3	7	3	0	5	0
	2	0	8	6	7	6	5	7
	9	6	7	0	3	2	8	0
	6	6	4	3	10	5	7	5
	6	6	6	2	5	5	3	4
	5	5	9	0	6	4	3	2

Tabela 9 – Avaliação da sintomatologia do pólo lateral do côndilo direito nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas fases F1, F2 e F3 (VAS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	1	8	2	5	5	0	1	5
	3	0	8	9	9	6	3	10
	5	8	0	10	3	3	6	3
	3	8	6	6	4	1	0	7
	3	4	9	8	1	5	3	1
	5	0	10	10	0	1	5	2
F2	1	8	0	4	4	0	1	0
	3	0	8	6	8	6	0	0
	5	8	0	5	3	0	8	0
	1	6	0	4	4	1	0	5
	2	3	6	2	1	3	0	1
	4	0	7	4	0	1	3	0
F3	2	9	0	4	5	0	1	0
	1	0	8	6	8	7	3	0
	8	7	0	4	2	0	6	0
	2	7	0	4	7	1	0	6
	3	2	7	2	1	4	0	1
	5	0	7	5	0	1	3	0

Tabela 10 – Avaliação da sintomatologia do pólo lateral do côndilo esquerdo nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas fases F1, F2 e F3 (VAS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	1	8	5	5	5	1	1	0
	3	2	8	6	5	5	3	10
	5	8	3	10	3	2	9	3
	3	8	6	0	4	0	9	5
	3	4	3	8	0	6	9	1
	5	1	10	0	0	1	1	9
F2	1	8	3	4	5	1	1	0
	0	0	8	3	3	5	0	0
	0	8	2	5	0	3	8	3
	1	6	1	0	4	0	3	3
	2	2	1	2	0	3	3	1
	4	1	8	0	0	1	1	5
F3	2	9	3	5	5	1	1	0
	1	2	8	5	4	5	3	0
	3	7	3	3	0	2	8	3
	3	7	0	0	7	0	4	5
	2	3	1	2	0	4	4	1
	6	1	8	0	0	1	1	3

Tabela 11 – Avaliação da sintomatologia do ligamento posterior direito nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas fases F1, F2 e F3 (VAS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	0	8	0	0	8	0	0	4
	0	0	6	0	9	4	3	7
	0	0	0	0	0	0	3	0
	0	0	3	5	0	0	0	0
	3	0	3	0	0	0	0	0
	0	0	9	10	0	0	0	0
F2	0	5	0	0	3	0	0	0
	0	0	3	0	7	4	0	3
	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	2	5	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	6	2	0	0	0	0
F3	0	8	0	0	3	0	0	0
	0	0	3	0	8	5	1	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	5	0	0	0	0
	2	0	1	0	0	0	0	0
	0	0	6	2	0	0	0	0

Tabela 12 – Avaliação da sintomatologia do ligamento posterior esquerdo nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas fases F1, F2 e F3 (VAS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	0	8	0	0	8	0	0	0
	0	0	6	0	9	0	3	7
	8	0	0	0	0	0	6	0
	3	0	0	0	0	0	5	0
	0	0	0	0	0	0	3	0
	0	0	9	0	0	0	0	0
F2	0	7	0	0	3	0	0	0
	0	0	3	0	7	0	0	3
	6	0	0	0	0	0	2	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	1	0
	0	0	6	0	0	0	0	0
F3	0	9	0	0	3	0	0	0
	0	0	3	0	8	3	1	0
	8	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	1	0
	0	0	8	0	0	0	0	0

Tabela 13 – Avaliação da atividade eletromiográfica em MAV em rolos de algodão do músculo temporal anterior direito nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas F1 e F2 (RMS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	95,6	37,8	82,4	99,4	317,8	38,2	342,2	114,4
	113,2	128,76	168,7	209,5	192,5	128	316,8	208,9
	99,2	304,1	46,8	51,8	73,1	108,2	67,5	129,9
	214,2	113	109,5	75	123,7	79,2	150	171,2
	101,8	88,2	97,5	87,6	18,5	237,7	97,4	115,8
	151	105,2	225,3	74,2	157,6	78	184,5	100,1
F2	97,1	73	81,8	146,5	321,8	68,2	333,1	111,8
	81,8	146,9	330	183,6	203	140	182,8	273,3
	95,1	391,4	67,4	102,4	61,2	107,2	32,6	144,3
	187,7	176,6	111,6	75,4	100,3	116,1	154,3	139
	104,6	156,9	160,4	85	64,7	256,6	47,8	151,8
	137,8	115,4	276,9	114,5	174,9	77,4	199,3	91,5

Tabela 14 – Avaliação da atividade eletromiográfica em MAV em rolos de algodão do músculo temporal anterior esquerdo nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas F1 e F2 (RMS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	106	66,6	127,8	102,9	222,5	90,4	277,2	73,1
	120,5	135,9	206,1	128,1	201,8	136	222,7	247,7
	130,3	191,2	63,8	111,1	97,7	91,6	77,1	121,6
	227,5	147,8	130	62,8	172	50,8	146,5	205,4
	168,8	91,3	107,5	122,3	65,5	321,5	70,8	74
	156,7	94,8	136,2	160	112,8	74,6	154,5	80,7
F2	91,4	62,4	116,2	99,8	224,6	111,7	315	124,4
	106,1	133,4	308,6	111	204,3	150	123,6	251,6
	151,1	185,2	77,9	123,4	71,1	124,4	75,3	163,9
	170,9	165,5	140,8	60,6	125,5	109,4	176	252,8
	58	147,4	146,8	100,1	58,5	406,9	73,4	117,2
	228,4	87,5	205	261,4	131,1	75,3	139	56,3

Tabela 15 – Avaliação da atividade eletromiográfica em MAV em rolos de algodão do músculo masseter direito nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas F1 e F2 (RMS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	131,6	134,4	111,8	131,8	301	50,9	389,2	112,8
	119,8	154,3	346,6	138	178,5	174	356,1	219,7
	137	278,9	119,7	92,1	167,5	70,9	67,1	90,5
	239,6	153,1	142,2	90,6	147,5	113,3	248	142,9
	124,2	122,1	150,8	108,1	150,1	404,6	103	133
	122,6	126,1	507,2	118,6	225,2	115,8	242,1	109
F2	136,3	158	126,3	283,5	323,6	190,1	356,5	139
	85,7	173,9	492,7	135,3	177,8	224,3	232,2	171,2
	169,8	227,1	44,1	178,7	142,8	46,9	36,5	123,2
	287,6	168,2	171,4	149	156,3	134,5	293,5	153,8
	136,8	162,2	335,8	91,5	205,6	695,5	126,1	195,8
	159,8	224,1	650,6	138,6	273,6	114,7	189,2	151,3

Tabela 16 – Avaliação da atividade eletromiográfica em MAV em rolos de algodão do músculo masseter esquerdo nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas F1 e F2 (RMS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	155,2	74,7	140	185,9	167,8	100,4	446,2	98,5
	123,1	144,3	361,8	119,2	162,1	173	256,4	198,1
	131,4	214,4	41,6	44	185,7	73	55,6	118,3
	258,3	133,7	120	57	278,8	110,3	299	105,4
	184,3	108,4	181,5	89,9	97,7	498,1	81,2	111,1
	92,2	101	508,4	63,7	172,1	70,5	286,3	89,7
F2	92,8	66,1	88,2	243,7	130	167,4	434,5	112,9
	94,5	149,8	440,6	132,9	189,1	209,4	198,6	171,4
	211,1	111,6	94	96	128,5	67,2	59,9	130,3
	328,6	169,6	148,9	73,7	271	154	344,4	107,7
	97,8	90,2	340,5	99,7	132,3	734,2	53,7	198,3
	165,8	229,3	453,6	153,3	269,7	73,1	171,2	89,8

Tabela 17 – Avaliação da atividade eletromiográfica em MAV em MIH do músculo temporal anterior direito nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas F1 e F2 (RMS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	125,56	59,1	68,8	121,3	290,56	77,6	293,18	86,6
	155,52	148,41	194,34	159,52	183,78	144	279,88	221,6
	166,51	390,3	62,05	40,3	142,35	113,6	66,12	221,7
	168,4	130,1	198,6	167,9	84,7	85,3	184,54	216,2
	96,28	50,3	141,9	93,4	13,13	333,9	51,78	133,1
	169,75	131,7	180,1	89	158,01	112,7	153,5	217,8
F2	158,09	77,2	73,5	137,6	302,8	111,3	203,56	121,8
	151,12	170,1	323,57	282,22	185,22	149,9	237,77	297,9
	131,68	483	103,37	94,2	80,22	110,3	43,27	237,5
	127,3	171,2	129,9	181	97,5	132,6	184,18	210,8
	66,13	103,5	184,9	118,5	36,82	326,8	61,7	135,1
	188,18	200,5	222,4	156,8	162,69	109,3	129,6	151,2

Tabela 18 – Avaliação da atividade eletromiográfica em MAV em MIH do músculo temporal anterior esquerdo nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas F1 e F2 (RMS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	112,31	137,1	112	111,3	368,86	126,3	338,82	66,3
	150,31	169	200,95	141,79	190,26	164,5	214,2	224
	187,06	280,9	84,22	111,4	141	123,8	78,61	154,4
	194,8	158	201,1	188,1	126,1	68,8	189,33	191,5
	158,54	68,4	167,1	129,8	30,5	385,4	74,42	146,7
	194,32	195,6	133	110,5	128,91	130,2	121,8	155,6
F2	109,03	166,9	67,8	88,5	363,9	137,2	336,75	111
	170,63	186	332,01	163,64	178,51	179,1	138,97	229,1
	233,59	346,4	69,78	125,3	91,62	149,1	77,91	141
	134,1	151	128,3	183,7	110,2	180,8	218,43	250,4
	136,24	110,7	161,2	129,4	39,09	448,1	78,31	120,8
	295,86	187	189,2	164	133,53	133,4	114,6	121,7

Tabela 19 – Avaliação da atividade eletromiográfica em MAV em MIH do músculo masseter direito nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas F1 e F2 (RMS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	149,22	147,6	75,1	86,7	275,67	103,7	270,74	95,5
	141,16	161,6	427,72	140,72	188,12	196	269,36	156,4
	117,98	344,5	156,11	72,1	269,08	95,4	44,57	169,6
	118,1	217,5	160,9	239,7	90,3	134,2	265,92	210,7
	100,12	64,1	259,3	60,8	116,5	541,8	51,92	175
	156,47	228,9	426,5	233	207,75	123,9	194,7	137,6
F2	201,88	146,3	130,1	173,3	387,08	184,7	109,25	116,1
	113,72	190,3	344,76	220,34	210,12	229,9	242,96	101,8
	227,03	302,4	45,23	138,8	186,76	76,4	37,33	223,4
	145,5	184,5	116,4	155,6	154,1	159,1	253,08	223,5
	105,48	85,1	358,9	65,2	157,22	671,8	68,17	197,6
	191,75	382,8	595	265,6	228,42	122	123	61

Tabela 20 – Avaliação da atividade eletromiográfica em MAV em MIH do músculo masseter esquerdo nos grupos ativos e placebos e dosagens de 25 e 60 J/cm² nas F1 e F2 (RMS).

Fases	Placebo 25 J/cm		Ativo 25 J/cm		Placebo 60 J/cm		Ativo 60 J/cm	
F1	146,1	76,6	105,6	31,1	281,68	118,7	447,65	78,7
	107,64	147,1	439,42	137,4	229,68	180,9	217,02	152,8
	39,2	281,3	45,94	31,6	148,3	103	64	159
	152,9	184,3	120,8	213	118,4	130,3	259,87	133,8
	191,1	92,6	300,9	60,4	59,69	535,6	44,29	211,7
	124,95	218,5	269,7	179,4	169,32	100,6	134	46
F2	134,86	79,5	91,9	88,5	302,24	160,9	423,28	88
	100,98	160,5	464,77	143,78	199,34	212,4	208,92	143,7
	196,23	147,8	53,7	92,3	149,8	75,5	50,32	166,6
	166,8	171,2	119,3	153,1	177,6	207,4	232,65	185,5
	169,21	76,6	343,5	80,2	77,47	641,2	30,15	231,9
	143,18	385,3	389	261,3	249,03	103	93,2	39,5

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)