

**Universidade do Vale do Paraíba
Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento**

EWERSON BERTOLINI SHINOZAKI

**EFICIÊNCIA DA LASERTERAPIA DE BAIXA POTÊNCIA
NO TRATAMENTO DAS DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES**

**São José dos Campos,SP
2006**

EWERSON BERTOLINI SHINOZAKI

**EFICIÊNCIA DA LASERTERAPIA DE BAIXA POTÊNCIA
NO TRATAMENTO DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES
EFFICIENCY OF LOW LASER THERAPY IN TEMPOROMANDIBULAR JOINT
DYSFUNCTION SYNDROME**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da Universidade do Vale do Paraíba, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Engenharia Biomédica .

Orientador: Prof. Dr. Aldo Brugnera Jr.

São José dos Campos, SP

2006

S559e

Shinozaki, Ewerson Bertolini

Eficiência da laserterapia de baixa potência no tratamento das Disfunções temporomandibulares/ Ewerson Bertolini Shinozaki. São José dos Campos: UniVap, 2006.

112 f.:il.; 30 cm

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Bioengenharia do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale da Paraíba, 2006.

1. Síndrome da Disfunção da Articulação Temporomandibular 2. Terapia a Laser de Baixa Potência 3. Dor Facial I. Brugnera Jr., Aldo, Orient. II. Título

CDU: 616.314-089.23

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processo fotocopiador ou transmissão eletrônica.

Aluno: EWERSON BERTOLINI SHINOZAKI

Ewerson

Data: 11 de julho de 2006.

**“EFICIÊNCIA DA LASERTERAPIA DE BAIXA POTÊNCIA NOS PROCESSOS DOLOROSOS
DAS DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES”**

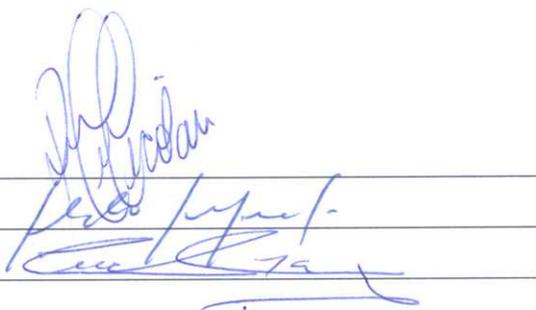
Ewerson Bertolini Shinozaki

Banca Examinadora:

Profª Dra **RENATA AMADEI NICOLAU** (UNIVAP)

Prof. Dr. **ALDO BRUGNERA JUNIOR** (UNIVAP)

Prof Dr. **LUIZ K. OKAZAKI** (UNESP)

Three handwritten signatures in blue ink are written over three horizontal lines. The top signature is for Renata Amadei Nicolau, the middle for Aldo Brugnera Junior, and the bottom for Luiz K. Okazaki.

Prof. Dr. Marcos Tadeu Tavares Pacheco
Diretor do IP&D - UniVap

DEDICATÓRIA

Aos meus Pais pela educação, formação e exemplo.

A Deus pela Vida .

AGRADECIMENTOS

Ao Magnífico Reitor da Universidade do Vale do Paraíba Professor Dr. Baptista Gargione, pelo seu espírito empreendedor que contribuiu no fornecimento tecnológico para o desenvolvimento da pesquisa.

Ao Diretor do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Prof. Dr. Marcos Tadeu Tavares Pacheco e ao Diretor da Faculdade de Ciências da Saúde, Prof. Dr. Renato Amaro Zângaro, pela oportunidade concedida ao meu crescimento profissional.

Ao meu orientador Prof. Dr. Aldo Brugnera Junior, pelo incentivo, disponibilidade e acompanhamento deste trabalho.

Ao Prof. Guiovaldo Paiva, pelos conhecimentos transmitidos e disponibilização de sua clínica.

À Profa. Dra. Renata Amadei, e ao Prof. Dr. Luiz Kioaky Okazaki, que me deram a honra de compor a Banca Examinadora desta dissertação.

Aos Professores do IP&D – UNIVAP, pelos ensinamentos transmitidos.

Aos funcionários do IP&D – UNIVAP, pelo auxílio em todos os momentos e dúvidas.

Aos funcionários do CDTATM (Centro de Diagnóstico e Tratamento da ATM), pelo colaboração neste trabalho.

Aos pacientes, pela colaboração durante a fase experimental desta pesquisa.

Ao Dr. Everson de Oliveira, pela ajuda e colaboração.

À Maria Beatriz Beber, pelo auxílio e dedicação.

À Dra. Tatiana Varas Siqueira, pela participação, paciência, incentivo e presença constante em todos os momentos do trabalho.

Este trabalho foi realizado no (IP&D) - **Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba.**

A Parte experimental foi desenvolvida no (CDT-ATM) **Centro de Diagnóstico e Tratamento da ATM** , com sede em São Paulo e Rio de Janeiro.

Os equipamentos, computador, eletromiógrafo BioPAK foram gentilmente cedidos pelo **Dr. Guiovaldo Paiva, diretor do CDTATM.**

A ODONTOLOGIA

é uma profissão que exige dos que a ela se dedicam, o senso estético de um artista, a destreza manual de um cirurgião, os conhecimentos científicos de um médico e a paciência de um Monge.

Pio XII

RESUMO

Este estudo avaliou a eficiência imediata da laserterapia de baixa potência em 13 pacientes portadores de dor e disfunção da articulação temporomandibular. Foram realizados exames clínicos para definir o lado de maior sintomatologia dolorosa e comprometimento da disfunção temporomandibular, que foi tratado com aplicação do laser de diodo (As-Ga-Al), com comprimento de onda de 790nm (infravermelho), irradiado com 1,5 J/cm² em quatro pontos na ATM; um ponto na região do ouvido externo, com 2,5 J/cm²; em três pontos no músculo masseter, com 3 J/cm²; e três pontos no músculo temporal, com 3 J/cm². Os pacientes foram submetidos a uma avaliação subjetiva de dor. Os músculos masseter e temporal, de ambos os lados, foram avaliados eletromiograficamente antes da laserterapia, imediatamente após, cinco e vinte minutos após a aplicação do laser. Os resultados eletromiográficos demonstraram maior atividade elétrica do músculo masseter antes da laserterapia, quando comparada com os tempos pós-imediato, cinco minutos e vinte minutos após a aplicação do laser de baixa potência, sendo que a maior diferença foi observada no tempo pós-imediato. Para o músculo temporal, a atividade eletromiográfica também foi maior antes da aplicação do laser em relação aos tempos pós-imediato e vinte minutos após a laserterapia. Foram observadas reduções das atividades eletromiográficas medidas para todos os tempos, em ambos os músculos, masseter e temporal, após a aplicação do laser. O músculo temporal demonstrou ter maior atividade EMG, quando comparado ao músculo masseter, para todos os tempos avaliados. A laserterapia promoveu o relaxamento imediato dos músculos masseteres e temporais avaliados, sugerindo um alívio quantitativo da sintomatologia dolorosa.

Palavras-chave: Laserterapia; Disfunção temporomandibular; Dor facial.

ABSTRACT

This study evaluated the immediate efficiency of low power laser therapy in 13 patients in pain and suffering from temporomandibular dysfunction (TMD). Clinical exams were carried out to define the side with the major symptom and the involvement of temporomandibular dysfunction, treated with an application of Diode laser (Al-Ga-As), 790nm wavelength (infrared spectrum). Irradiations of 1,5 J/cm² were made in four points of the temporomandibular joint (TMJ) and of 3 J/cm² in three points in the temporal muscle. The patients were submitted to a subjective pain evaluation. An electromyographic evaluation of the masseter and anterior temporal was done on both sides at the following intervals: before, immediately after, five and twenty minutes after the laser application. Electromyographic results demonstrated higher electric activity in the masseter muscle before the laser therapy, when compared with the post-immediate time, five minutes and twenty minutes after a low power laser application. The biggest difference was in the post-immediate evaluation. For the temporal muscle, the electromyographic activity was also higher than before the laser application in relation to the post-immediate time and twenty minutes after laser therapy. In both masseter and temporal muscles, a reduction of the measured electromyographic activities was observed at all times after a laser application. The temporal muscle showed a higher electromyographic activity when compared with the masseter muscle, at all evaluation times. Conclusion: Laser therapy caused immediate relaxation of the evaluated masseter and temporal muscles and consequent relief of the major symptom.

Key-words: Laser therapy; Temporomandibular dysfunction; Facial pain.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-	Articulação temporomandibular: disco articular (1), fossa articular (2) e côndilo articular (3)	20
FIGURA 2-	Articulação temporomandibular: ligamentos colaterais do disco (1), tecido retrodiscal (2), músculo pterigoideo lateral inferior (3) e músculo pterigoideo lateral superior (4).....	21
FIGURA 3-	Vascularização e inervação da articulação temporomandibular	23
FIGURA 4-	Músculo temporal (1), músculo masseter (2), músculo pterigoideo medial (3), músculo pterigoideo lateral inferior (4), músculo pterigoideo lateral superior (5), ligamento esfenomandibular (6) e ligamento estilomandibular (7).....	25
FIGURA 5-	Feixe do músculo temporal anterior (1), médio (2) e posterior (3).....	27
FIGURA 6-	Feixe do músculo masseter superficial (1) e profundo (2).....	27
FIGURA 7-	Esquema ilustrativo da etiologia multifatorial da Disfunção temporomandibular.....	30
FIGURA 8-	Músculo temporal feixe anterior (1), músculo masseter superficial (2) e músculo esternocleidomastoideo (3) - ponto neutro, selecionados para a eletromiografia.....	59
FIGURA 9-	Esquema da fixação dos eletrodos sobre os músculos selecionados no indivíduo.....	60
FIGURA 10-	Indivíduo com eletrodos e fios conectados ao amplificador.....	61
FIGURA 11-	Gráfico representando a atividade elétrica do músculo temporal direito (TA-R), músculo temporal esquerdo (TA-L), músculo masseter direito (MM – R) e músculo masseter esquerdo (MM-L) em repouso, obtidos através do <i>Software BioPAK</i>	63
FIGURA 12-	Gráfico representando o cálculo das médias da atividade elétrica do músculo temporal direito (TA-R), músculo temporal esquerdo (TA-L), músculo masseter direito (MM – R) e músculo masseter esquerdo (MM-L) em repouso, obtidos através do <i>Software BioPAK</i>	63
FIGURA 13-	Representação dos pontos de aplicação do laser na articulação temporomandibular: anterior (1), posterior (2), superior (3) , inferior (4) e na região do ouvido externo (5).....	64

FIGURA 14-	Aplicação do laser na região da articulação temporomandibular.....	65
FIGURA 15-	Aplicação do laser na região do ouvido externo posterior à articulação temporomandibular, por onde passa o nervo auriculotemporal e zona bilaminar.....	65
FIGURA 16-	Representação dos pontos de aplicação do laser no músculo masseter: superior(1), médio(2) e inferior(3).....	66
FIGURA 17-	Aplicação do laser no músculo masseter superficial.....	67
FIGURA 18-	Representação dos pontos de aplicação do laser no músculo temporal: anterior(1), médio(2) e posterior(3).....	67
FIGURA 19-	Aplicação do laser no músculo temporal (feixe anterior).....	68
FIGURA 20-	Aplicação da laserterapia com uso de óculos de proteção para o operador e para o paciente que devesse estar posicionado de maneira confortável.....	68
FIGURA 21-	Aparelho laser de baixa potência utilizado.....	69
FIGURA 22-	Avaliação eletromiográfica, com eletrodos de superfície, dos músculos masseter e temporal de paciente com disfunção temporomandibular	77
FIGURA 23-	Gráfico comparativo dos momentos (tempos) de aplicação do laser de baixa potência nos músculos temporal e masseter do grupo controle...	79
FIGURA 24-	Gráfico comparativo dos momentos (tempos) de aplicação do laser de baixa potência nos músculos temporal e masseter do grupo laser.....	80
FIGURA 25-	Gráfico comparativo dos grupos controle e laser, nos diversos momentos (tempos) de aplicação do laser de baixa potência no músculo temporal.....	81
FIGURA 26-	Gráfico comparativo dos grupos controle e laser, nos diversos momentos (tempos) de aplicação do laser de baixa potência no músculo masseter.....	82
FIGURA 27-	Gráfico comparativo dos músculos temporal e masseter, nos diversos momentos (tempos) de aplicação do laser de baixa intensidade no grupo controle.....	84
FIGURA 28-	Gráfico comparativo dos músculos temporal e masseter, nos diversos momentos (tempos) de aplicação do laser de baixa intensidade no grupo controle.....	84
FIGURA 29-	Aplicação do laser de baixa potência em paciente com disfunção temporomandibular	86

LISTA DE TABELAS / QUADROS

Tabela 1-	Resultados estatísticos da atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal do grupo controle, não submetidos a laserterapia e medidos antes, imediatamente, cinco minutos e vinte minutos após a aplicação do laser.....	71
Tabela 2-	Resultados estatísticos da atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal submetidos a laserterapia e medidos antes, imediatamente, cinco minutos e vinte minutos após a aplicação do laser.....	72
Tabela 3-	Resultados estatísticos da atividade eletromiográfica do músculo masseter submetidos a laserterapia e medidos antes, imediatamente e cinco minutos após a aplicação do laser.....	72
Tabela 4-	Resultados estatísticos comparando as atividades eletromiográficas dos músculos masseter e temporal, submetidos a laserterapia e medidos antes, imediatamente, cinco minutos e vinte minutos após a aplicação do laser, no grupo controle.....	73
Tabela 5-	Resultados estatísticos comparando as atividades eletromiográficas dos músculos masseter e temporal, submetidos a laserterapia e medidos antes, imediatamente, cinco minutos e vinte minutos após a aplicação do laser, no grupo de tratamento a laser.....	74
Tabela 6-	Resultados estatísticos comparando as atividades eletromiográficas dos grupos controle e laser, nos tempos medidos antes, imediatamente, cinco minutos e vinte minutos após a aplicação do laser, para o músculo temporal.....	75
Tabela 7-	Resultados estatísticos comparando as atividades eletromiográficas dos grupos controle e laser, nos tempos medidos antes, imediatamente, cinco minutos e vinte minutos após a aplicação do laser, para o músculo masseter.....	76
Quadro 1-	Especificações terapêuticas da literatura para a aplicação do laser de baixa potência no tratamento de pacientes com disfunção temporomandibular.....	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

μm – Micrometro

μV - Microvolts

ADP – Adenosina difosfato

AsGaAl – Arseneto de Gálio Alumínio

ATM – Articulação Temporomandibular

ATP - Adenosina Trifosfato

DE – Densidade de Energia

DNA – Acido Desoxirribonucléico

DP – Densidade de Potência

DTM – Disfunções Temporomandibulares

EMG - Eletromiografia

HeNe – Hélio Neônio

Hz – Hertz

J/cm^2 – Joules por centímetro quadrado

LAP – Laser de Alta Potência

LBP – Laser de Baixa Potência

TLBP – Terapia Laser de Baixa Potência

Ms – Milisegundos

MW – Miliwatts

Nm – Nanometro

OFM – Ortopedia Funcional dos Maxilares

S – Segundos

V – Volts

W – Watts

W/cm^2 - Watts por centímetro quadrado

SUMÁRIO

1. Introdução	16
1.1 Objetivo.....	19
2. Revisão de literatura.....	20
2.1 Articulação temporomandibular (ATM).....	20
2.2 Sistema mastigatório.....	24
2.3 Sistema muscular.....	25
2.4 Disfunção temporomandibular (DTM).....	28
2.4.1 Etiologia da DTM.....	30
2.4.2 Diagnóstico da DTM.....	31
2.4.3 Eletromiografia.....	35
2.4.4 Tratamento da DTM.....	37
2.5 Laserterapia.....	42
2.5.1 Terapia laser de baixa potência (TLBP).....	45
2.5.2 LBP na DTM.....	48
3. Material e Método.....	57
3.1 Amostra.....	57
3.2 Eletromiografia.....	58
3.2.1 BioEMG.....	58
3.3 Laserterapia.....	64
3.3.1 Na ATM.....	64
3.3.2 Nos músculos.....	66
3.3.3 Equipamento Biowave Kondortech.....	69
4. Resultados.....	70
4.1 Análise estatística: (metodologia).....	70
4.2 Resultados analisados.....	71
5. Discussão.....	77
5.1 Eletromiografia.....	77
5.2 Laserterapia.....	79
5.3 Protocolo de aplicação.....	85
6. Conclusões.....	89
Referências.....	91
Anexo A.....	99
Anexo B.....	100
Anexo C.....	101
Anexo D.....	106
Anexo E.....	109

1. INTRODUÇÃO

O clínico geral, ou mesmo especialistas em ortodontia, prótese ou cirurgia bucomaxilofacial vêm recebendo em seus consultórios odontológicos, um número cada vez maior de pacientes com queixa de dor na região da Articulação temporomandibular (ATM) e disfunção temporomandibular (DTM). Muitas vezes, estes pacientes já consultaram médicos de diversas especialidades na tentativa de solucionar a sintomatologia dolorosa na região dos músculos da cabeça, face, pescoço e ombros. De acordo com Bradley et al. (2000), a dor na região orofacial é particularmente estressante uma vez que, essa área possui uma grande representação cortical no cérebro.

A DTM é um termo utilizado para definir os problemas clínicos articulares e musculares na região maxilofacial. Estas disfunções são caracterizadas primeiramente por dor, ruídos articulares e funções irregulares ou limitadas da mandíbula, sendo a principal causa de dor não dentária da região orofacial e devido a vários componentes do sistema mastigatório estarem afetados, é apropriado que os dentes sejam considerados prioridade no diagnóstico e tratamento deste tipo de afecção (OLIVEIRA, 2002).

O diagnóstico e tratamento das disfunções temporomandibulares têm sido estudados há mais de 65 anos, quando o médico otorrinolaringologista Coasten, relacionou a perda dos dentes posteriores, com a compressão do nervo aurículo-temporal, denominando Síndrome de Costen (COASTEN, 1934).

Shore (1959) introduziu o termo Síndrome da Disfunção da Articulação temporomandibular, a esse tipo de patologia.

Em seguida surgiram vários termos para definir essa patologia, como Distúrbios Funcionais da Articulação temporomandibular, Distúrbios Ocluso-Mandibulares, Mioartropatia da Articulação temporomandibular, Síndrome da Dor e Disfunção temporomandibular e

síndrome da Dor-Disfunção (RAMFJORD; ASH,1971, GERBER, 1971, GRABER, 1971, SCHUARTZ, 1959, VOSS, 1964).

O termo Disfunção Temporomandibular, introduzido por Bell (1982), foi bem aceito por apresentar uma maior amplitude em seu significado, abrangendo diversas anomalias dolorosas, relacionadas ou não à atividade mandibular, podendo ser de origem muscular, articular ou mista, e vem sendo utilizado atualmente, pelos profissionais da área de saúde.

A dor da DTM, ocasionalmente pode ser mais grave ao mastigar, levando a uma restrição dos movimentos mandibulares, os pacientes normalmente descrevem-na como localizada, contínua, surda, tipicamente ao redor do ouvido, do ângulo da mandíbula, na face e área temporal, geralmente é agravada pela função, mas pode ocorrer também espontaneamente. Ao exame clínico há uma restrição de abertura de boca e os músculos são sensíveis à palpação, com possibilidade de haver dor quando os pontos gatilho são detectados (OLIVEIRA, 2002).

É de fundamental importância o correto diagnóstico para o planejamento do tratamento a ser instituído, uma vez que sua etiologia é multifatorial, o tratamento destas disfunções abrange um grande número de variáveis interdependentes, sendo muitas vezes interdisciplinares (STEVENS et al., 1999).

O tratamento da DTM consiste basicamente na correção oclusal com procedimentos de desgastes (ajustes oclusais), por uso de diversos tipos de placas oclusais e por tratamentos reabilitadores ortodônticos e protéticos. O emprego da laserterapia de baixa potência atua como coadjuvante no tratamento da disfunção, promovendo a redução das algias musculares causadas pelo deslocamento mandibular (OLIVEIRA, 2002).

Existem na literatura diversas formas de abordar o tratamento e os sintomas da DTM, entre elas a irradiação laser em baixa potência. A utilização da laserterapia na Odontologia, tem sido aplicada no Japão e Europa há mais de 15 anos (BRADLEY et al. 2000).

A Laserterapia de baixa potência, atua com suas ações marcadamente analgésicas e antiinflamatórias, caracterizadas pela produção aumentada de β -endorfinas e o controle da produção de prostaglandinas. A aplicação do laser diminui a dor, ao mesmo tempo que reduz a contração muscular, por meio da biomodulação das fibras dos músculos envolvidos. O laser é eficiente sempre que um efeito local seja necessário, estimulando a microcirculação, bem como o tropismo celular local ou quando se necessita de um efeito terapêutico geral, promovendo o alívio da dor de diversas etiologias, inclusive para irradiar pontos gatilho em dor miofacial, agindo na reparação tecidual, na redução do edema e da hiperemia (SCHINDL, 2000).

A Laserterapia de baixa potência, não aumenta a temperatura do tecido em mais que 1°C, podendo ser definida como um tipo de terapia não térmica, provocando alterações nas células e tecidos, geradas por ativações metabólicas, com estimulação da cadeia respiratória celular, principalmente nas mitocôndrias, aumento da vascularização e formação de fibroblastos. O intervalo do espectro eletromagnético utilizado na terapia situou-se entre 630nm e 1300nm, apesar de alguns trabalhos sugerirem outros comprimentos de onda para esta finalidade (KARU, 1997).

Recentemente, alguns trabalhos clínicos têm sido realizados com o objetivo de se obter um consenso sobre a exata intensidade, tempo de exposição, densidade de energia e local de aplicação do laser. Entretanto, as variações dos protocolos, parâmetros do laser e metodologia de aplicação, podem gerar dúvidas quanto aos resultados obtidos, sendo necessário a realização de mais estudos clínicos com a finalidade de adequar os parâmetros de utilização, assim como avaliar sua ação antiálgica.

1.1 Objetivos

Este trabalho tem o objetivo de:

- a) avaliar clinicamente a eficiência imediata da laserterapia de baixa potência em indivíduos com algum sinal e sintoma de DTM, através da eletromiografia de superfície.
- b) propor um protocolo de utilização da laserterapia de baixa potência no tratamento da DTM.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Articulação Temporomandibular (ATM)

A articulação temporomandibular (ATM) é considerada a articulação mais específica do corpo humano, sendo uma articulação sinovial, do tipo gínglimo artroidal, formada pelo côndilo mandibular que se articula na fossa mandibular do osso temporal (BELL, 1990).

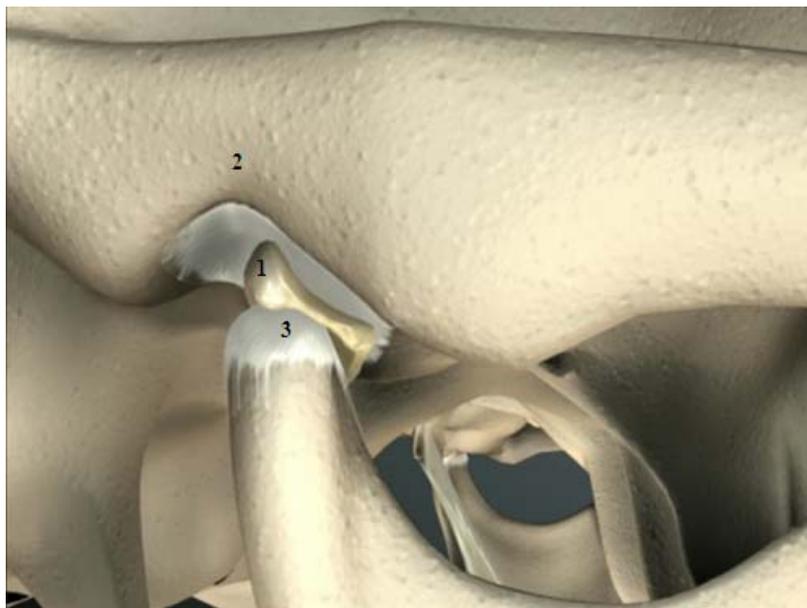


FIGURA 1 - Articulação temporomandibular: disco articular (1), fossa articular (2) e côndilo articular (3).

Como em todas as articulações sinoviais, a superfície óssea da ATM, é recoberta por cartilagem e tecido sinovial. Entre os ossos há o disco articular, semelhante a um osso não calcificado, que permite os movimentos mais complexos da ATM, como mostra a Figura 1. Esse disco articular apresenta uma parte central avascular e densa que contém células cartilaginosas e matriz fibrosa. Esta porção fica em contato direto com o côndilo e a

eminência articular, e quando lesionada, não possui capacidade de regeneração. A porção periférica do disco articular é altamente vascularizada e innervada. Trata-se de um elemento fibrocartilagenoso, cuja função é de oferecer estabilidade à articulação durante os movimentos mandibulares (OKESON, 2000).

Todas as superfícies ósseas das articulações são revestidas por cartilagem do tipo hialina, sendo a única exceção à própria ATM, onde se observa a presença de cartilagens do tipo fibrosa. Esta cartilagem tem uma propriedade importante e exclusiva de constante formação óssea e de regeneração, quando lesionada (DAWSON, 1980).

O sistema ligamentar da ATM é formado pela cápsula articular e ligamentos de reforço, como representado na Figura 2, sendo que os mesmos não atuam ativamente na função da articulação, mas agem passivamente, como agentes limitadores de movimentos, exercendo a função de proteger a articulação, envolvendo-a para manter sua perfeita lubrificação e impedir o afastamento dos ossos durante os movimentos (BELL, 1990).

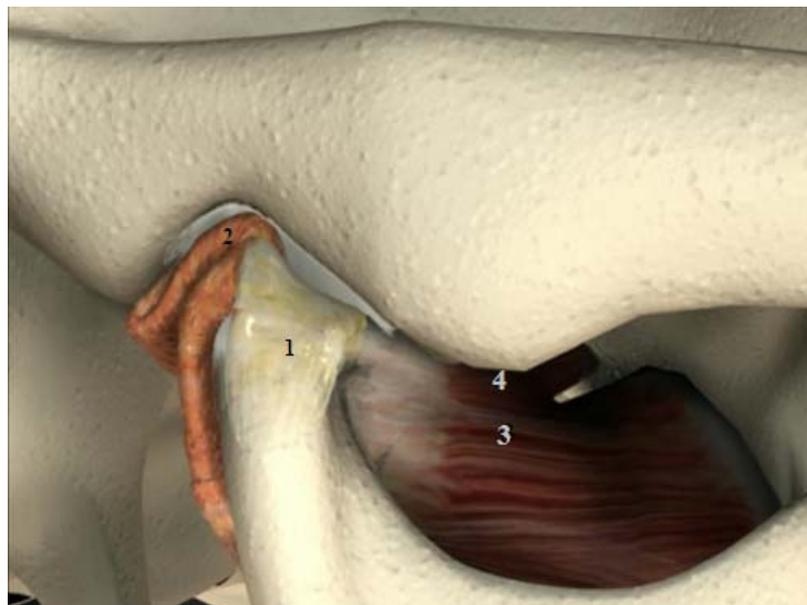


FIGURA 2 – Articulação temporomandibular: ligamentos colaterais do disco (1), tecido retrodiscal (2), músculo pterigoideo lateral inferior (3) e músculo pterigoideo lateral superior (4).

Segundo Madeira (2001), o sistema muscular da ATM permite a realização dos movimentos funcionais do sistema estomatognático, sendo que cada músculo dessa articulação precisa estar em perfeito equilíbrio para manter a harmonia dos movimentos solicitados. Quando em oclusão, o côndilo permanece próximo da porção posterior do disco articular, exigindo atividade das fibras superficiais do músculo masseter, porém, ao se realizar uma oclusão máxima e forçada por longo período, exige-se ação das fibras profundas do mesmo músculo. Juntamente com o músculo masseter, o pterigoideo medial, forma uma alça que suporta a mandíbula para a realização da oclusão. O músculo temporal, apresenta mais característica de movimento do que de força, ou seja, quando a mandíbula se eleva sem oposição, como nos movimentos de falar ou fechar rapidamente a boca, as fibras desse músculo são requisitadas, mesmo assim, são solicitadas juntamente com as fibras dos músculos masseter e pterigoideo medial, a medida que mais força é empregada.

A complexidade dos tecidos que envolvem ATM inclui o nervo aurículo-temporal, nervo facial, glândula parótida, artéria maxilar interna, ouvido médio e externo e fossa craniana média. Os movimentos complexos da ATM são de uma articulação deslizante, os músculos de abertura são o pterigoideo externo; digástrico; milohioideo e geniohioideo, a oclusão é produzida pelo masseter; temporal e músculo pterigoideo medial. A protrusão é produzida pela ação simultânea de ambos pterigoídeos laterais e os músculos oclusores, enquanto que a retração mandibular é produzida pelas fibras posteriores do músculo temporal, e o movimento de lateralidade é produzido por contrações dos músculos pterigoideos (OKESON, 2000).

A irrigação da ATM é fornecida pela artéria temporal superficial que envia ramos para o periósteo, cápsula e coxim retrodiscal. A vascularização dos ossos temporais e da mandíbula também contribuem para o suprimento sanguíneo da articulação, representado na Figura 3. O disco e as cartilagens articulares não são vascularizados e são nutridos por

embebição do líquido sinovial e capilares subcondrais. A drenagem linfática da ATM é primariamente para os linfonodos subdigástricos superficiais e profundos da parótida (MADEIRA, 2001).

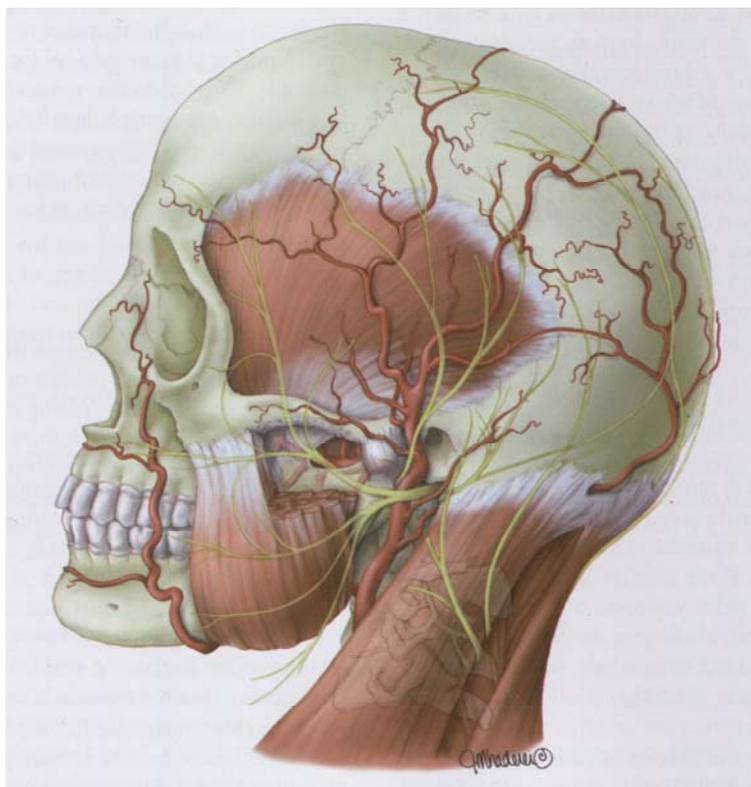


FIGURA 3 – Vascularização e inervação da ATM.

A ATM é caracterizada por movimentos eqüitativos com o lado oposto, razão pela qual, muitas das desordens da ATM serem bilaterais, uma alteração unilateral, pode eventualmente envolver o lado oposto, já que a dor articular resultará em um padrão de movimentação diferente na tentativa de diminuir a dor, provocando sobrecarga do lado oposto, com alteração do disco articular. Em pacientes com boa oclusão, há somente um único encaixe do côndilo dentro da fossa glenóide, deste modo, qualquer má oclusão adquirida ou desenvolvida pode resultar numa correção traumática entre o disco, côndilo e fossa (OLIVEIRA, 2002).

2.2 Sistema mastigatório

O sistema mastigatório é extremamente complexo, constituído de ossos, músculos, ligamentos e dentes. Seus movimentos são regulados por um intrínseco mecanismo de controle neurológico, e cada movimento é coordenado para maximizar a função ao mesmo tempo em que minimiza danos a quaisquer das estruturas do sistema (OKESON, 2000).

O contato entre as superfícies articulares da ATM é mantido basicamente pela ação muscular. A posição de repouso fisiológico da mandíbula é quando a musculatura que a sustenta está em equilíbrio tônico, necessário para sobrepor-se à força da gravidade, e que é determinado pelo estado de semicontração, podendo variar com a posição da cabeça e do corpo, em função de estímulos proprioceptivos que partem dos dentes, ou decorrentes de fatores emocionais. O espaço que existe entre os dentes superiores e inferiores, quando a mandíbula está nessa posição, é chamado Espaço funcional livre. A posição de repouso fisiológico é mantida pela ação dos músculos masseteres, o músculo temporal e o pterigóideo medial, representados na Figura 4. A idade, postura da cabeça, perda dos dentes, dispositivos intra-orais, exercícios físicos, tensão emocional, postura de lábios, sono e drogas são fatores que alteram a posição de repouso. O comprimento ao qual o músculo fisiologicamente se adapta é o que ele permanece na maior parte do tempo; assim, em presença de mudanças no posicionamento mandibular, ocorrem alterações no comprimento das fibras que participam da mastigação. O tônus muscular, embora possa ser definido de diferentes maneiras, refere-se ao senso clínico de firmeza do músculo esquelético, podendo ser encontradas situações de aumento do tônus (hipertonicidade muscular) causadas por desarmonias funcionais dos componentes do sistema mastigatório (BASSANTA, 1997).

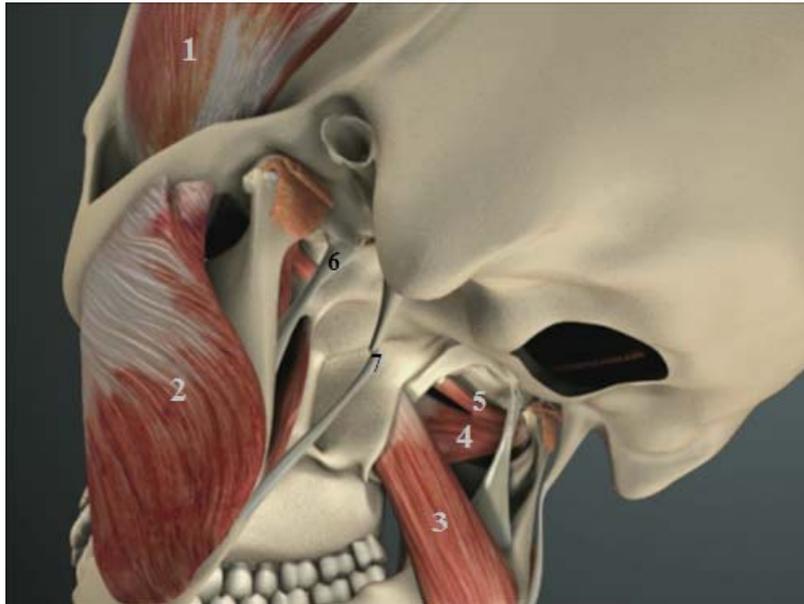


FIGURA 4 – Músculo temporal (1), músculo masseter (2), músculo pterigoideo medial (3), músculo pterigoideo lateral inferior (4), músculo pterigoideo lateral superior (5), ligamento esfenomandibular (6) e ligamento estilomandibular (7).

2.3 Sistema muscular

Uma das características de grande parte dos seres vivos é a mobilidade, realizada por células especializadas ou fibras musculares, organizadas em músculos que são estruturas excitáveis, semelhantes às células nervosas. Quando contraídos, levam à movimentação do esqueleto ao realizarem movimentos delicados ou não. A contratilidade muscular mastigatória é muito complexa devido a estruturação anatômica que envolve os componentes estomatognáticos, representado por um sistema tridimensional centrado pela articulação temporomandibular e sua particular disposição morfológica. Deste modo, a contração muscular do sistema estomatognático, não determina um simples deslocamento do sistema ósseo que segue o eixo da contração muscular (como ocorre em outros segmentos do

esqueleto), mas um deslocamento que se orienta segundo a formação de um vetor projetado sobre um determinado plano (DOUGLAS; DOUGLAS, 1998).

Os músculos estomatognáticos podem ser agrupados formando unidades funcionais: grupo muscular mandibular, grupo muscular supra-hioídeos, infra-hioídeos, faciais, linguais, cervicais, palatinos e faríngeos. Os músculos mandibulares são formados pelos levantadores da mandíbula (temporal, masseter, pterigoideo medial, esfenomandibular) e pelos abaixadores da mandíbula (pterigoideo lateral, digástrico, gênio-hioídeo). Os levantadores são os músculos mais desenvolvidos dentre os músculos estomatognáticos, entre eles, o temporal anterior que desempenha um papel fundamental, onde uma única contração é capaz de levantar a mandíbula e determinar uma contração isométrica suficiente para gerar uma alta pressão interoclusal. Os deslocamentos laterais da mandíbula também podem ser executados pelo temporal, porém agem especialmente o masseter e o pterigoideo medial. Os abaixadores estão representados basicamente pelo pterigoideo lateral, cuja contração isolada pode deslocar a mandíbula para baixo, no entanto pode ter a função de um músculo prognático, puxando a mandíbula para frente, constatando uma antagonicidade nas ações mecânicas dos músculos temporal e pterigoideo lateral (DOUGLAS, 1998).

O músculo temporal tem origem no plano e fossa temporal e na fáscia temporal. Sua inserção é no ápice, borda anterior e posterior, e face medial do processo coronóide, estendendo-se para baixo do bordo anterior do ramo ascendente mandibular, chegando quase ao terceiro molar, como podemos verificar na Figura 5. A inervação do temporal é desempenhada pelos nervos temporais profundos e pelo terceiro ramo do trigêmio. A função do feixe anterior é o levantamento da mandíbula e do feixe posterior é a retrusão mandibular (PUTZ, 1995).

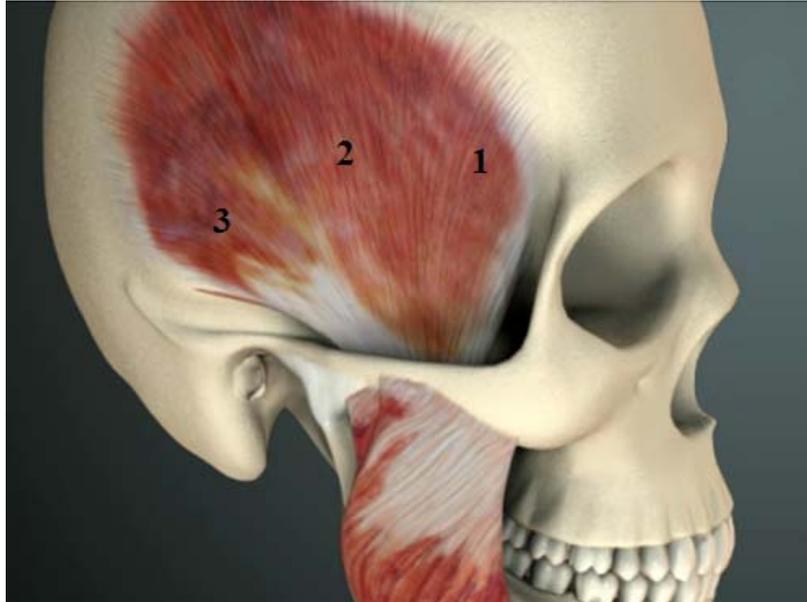


FIGURA 5 – Feixe do músculo temporal anterior (1), médio (2) e posterior (3).

O músculo masseter, representado na Figura 6, é constituído por três camadas sobrepostas: superficial, média e profunda, que se originam do processo zigomático da maxila, e se fundem na parte anterior, sua inserção se faz na face lateral do ramo, ângulo e processo coronóide da mandíbula, é innervado pelo nervo massetérico do terceiro ramo do trigêmeo, e tem como função o levantamento da mandíbula (PUTZ, 1995).

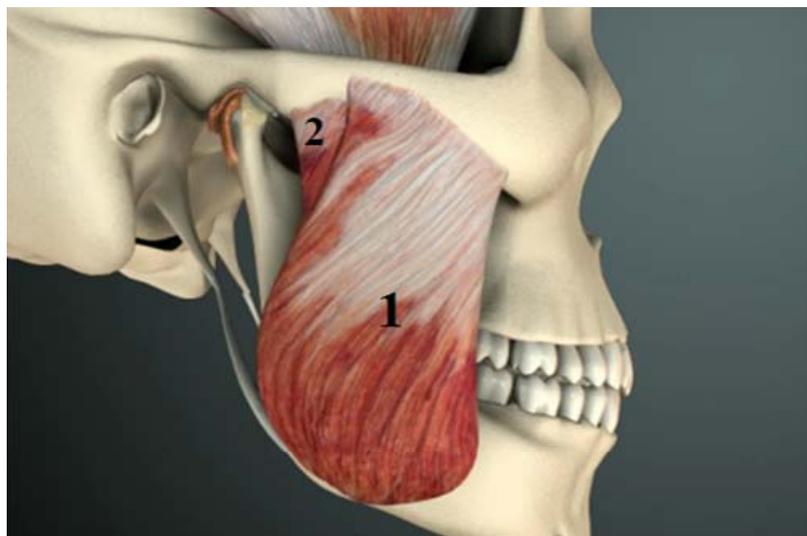


FIGURA 6 – Feixe do músculo masseter superficial (1) e profundo (2).

2.4 Disfunção Temporomandibular (DTM)

As Disfunções Temporomandibulares (DTM), compreendem um grupo de condições dolorosas orofaciais que se caracterizam por alterações funcionais do aparelho mastigatório e se dividem em articulares e musculares. Os sinais e sintomas característicos são os ruídos articulares, limitação dos movimentos mandibulares, alterações oclusais ou esqueléticas, parafunções, dores articulares e/ou musculares (SIQUEIRA; TEIXEIRA, 1998).

Segundo Okeson (2000) a DTM é uma coletânea de problemas clínicos que envolvem a musculatura mastigatória, a ATM e estruturas associadas, podendo ser classificadas em disfunções extra-articulares e disfunções intra-articulares. As disfunções extra-articulares envolvem os componentes esqueléticos crânio-cérvico-mandibulares e o seu relacionamento com os dentes e sistema neuromuscular, a falta de harmonia entre os dentes, ATM e sistema neuromuscular; favorece o aparecimento da disfunção miofascial, que é o mais comum diagnóstico clínico, porém, a sintomatologia é variável e complexa. A dor é o principal sinal e pode se estender por toda a cabeça, face, pescoço e outras estruturas do sistema estomatognático, que é acompanhada de limitações nos movimentos mandibulares, incoordenação dos músculos alterados e incapacidade de exercer funções; a dor miofascial se origina nos músculos, tecidos conjuntivos e tendões, sendo resultado do estiramento da contração forçada, da isquemia ou da hiperemia. As disfunções intra-articulares são alterações que ocorrem especificamente na ATM, envolvendo seus componentes como um todo ou em separado, podendo ser classificadas em anormalidade de desenvolvimento: aplasia condilar; hipoplasia condilar; hiperplasia condilar; condroma; síndrome de Eagle; alongamento do processo coronóide; doenças articulares (sinovite, capsulite, retrodiscite, artrite degenerativa,

artrite reumatóide, osteocondrose, infecções, tumores, gota, fraturas, fibro anquilose, condromastose sinovial, fibrose capsular); e desarranjos do disco articular com o côndilo.

As queixas comuns por parte dos pacientes com DTM, são dores de cabeça, vertigem e obstrução dos ouvidos, embora em alguns casos nenhuma associação possa ser encontrada. As manifestações clínicas características incluem dor na área pré-auricular, limitações ou desvios na movimentação da mandíbula, ruídos na ATM durante a função, dor em função e na palpação dos músculos mastigatórios (EDUARDO, 2001).

Oliveira et al. (2003) realizaram um estudo do impacto da dor na vida de indivíduos portadores da DTM, do qual participaram 22 pacientes submetidos a uma avaliação com questões específicas sobre a qualidade de vida. Os resultados mostraram que a dor da DTM prejudicou as atividades do trabalho e da escola em 59,09%; do sono, em 68,18%; e na alimentação e apetite, em 63,64%. Os autores concluíram que a dor da DTM tem um impacto negativo na qualidade de vida do paciente.

Fransesquini Junior et al. (2000) verificaram o grau de conhecimento dos profissionais sobre etiologia, incidência e diagnóstico das DTMs. Foi utilizado um instrumento com questões estruturadas, semi-estruturadas e abertas. A maioria dos profissionais apresentaram conhecimento básico insuficiente de anatomia, fisiologia do aparelho estomatognático, bem como de patologias que acometem a ATM (sinais e sintomas), e não consegue relacionar os exames essenciais e os necessários para o estabelecimento do diagnóstico diferencial. Menos de 75% dos entrevistados, utiliza uma seqüência padronizada de exames para o diagnóstico das DTMs. A grande maioria sente necessidade de um programa de educação continuada na área de diagnóstico e tratamento, e mais de 75%, se consideram inaptos a diagnosticar e tratar DTMs.

2.4.1 Etiologia da DTM

A etiologia da DTM é multifatorial, ilustrados na Figura 7, incluindo aspectos biológicos individuais, alterações oclusais e distúrbios psicoemocionais. Podem estar associados a fatores locais como a oclusão dentária, postura mandibular e hábitos parafuncionais, ou ainda ocorrer devido a quadros dolorosos sistêmicos, como artrite reumatóide, a fibromialgia e a síndrome dolorosa miofacial (SIQUEIRA;TEIXEIRA, 1998).

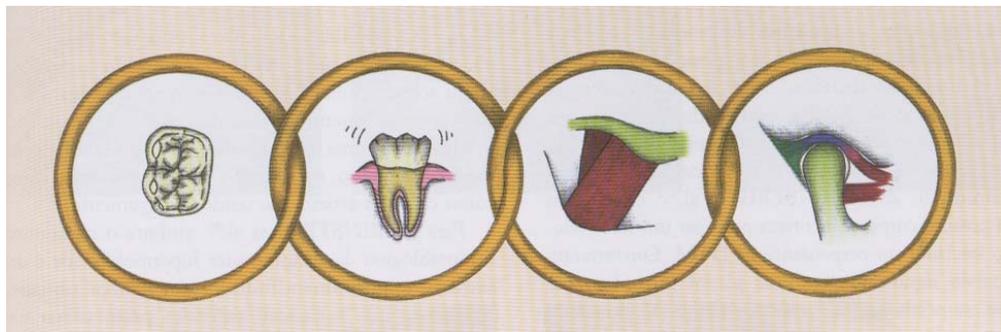


FIGURA 7: Esquema ilustrativo da etiologia multifatorial da DTM.

Hernández, Abalo e Martín (1999) ao examinarem duzentos adolescentes entre 12 e 15 anos de idade com sinais e sintomas de DTM, registraram as variáveis oclusais morfológicas e funcionais; os sinais e sintomas da disfunção temporomandibular de acordo com o teste de Krogh-Paulsen e os níveis de ansiedade. Constataram que os fatores associados com a disfunção são: o contato prematuro; as interferências oclusais dos movimentos mandibulares; a guia anterior; a relação molar; a ansiedade associada com a dor muscular e articular, além de uma marcante relação entre as extrações dentárias e as alterações na ATM (dor e ruídos).

Segundo Okeson (2000), pode-se classificar as DTMs em dois grupos: muscular e articular. No grupo muscular os sinais e sintomas são de fadiga; rigidez e dor nos

músculos mastigatórios; cefaléia do tipo tencional; diminuição da abertura bucal, com dor durante as funções. No grupo articular, as dores são subjetivas, ocorrendo na região da ATM, com sinais clínicos e radiográficos de desarranjo interno, como artrite e artrose.

A etiologia da DTM é questão de grande controvérsia. Primeiramente acreditou-se que a oclusão era o fator mais importante que desencadearia uma hiperatividade muscular, depois se observou, que estes pacientes tinham, em sua maioria, distúrbios emocionais, passando-se a considerar as desordens psicológicas como fatores precipitantes. A disfunção provocada por um problema oclusal, ou a disfunção provocada pelo estresse emocional e por parafunções, são alterações com etiologias diferentes, e que requerem abordagens terapêuticas personalizadas. Atualmente, considera-se que a DTM é de origem multifatorial e seu tratamento multi ou interdisciplinar (OLIVEIRA, 2002).

2.4.2 Diagnóstico da DTM

Segundo Siqueira e Teixeira (1998) o preparo profissional para o diagnóstico e controle da dor orofacial exige um conhecimento da fisiopatologia da dor, dos critérios de diagnósticos das condições dolorosas crânio-facial e da experiência clínica em pacientes com dor crônica. Os pacientes que manifestam comportamentos dolorosos envolvem fatores biológicos, psicológicos e sociais. As fases de abordagem clínica incluem o atendimento sintomático, seguido pela reabilitação provisória e a reabilitação definitiva. O diagnóstico da dor, independe da origem, é essencialmente clínico, por isso o profissional deve estar apto para identificar as dificuldades de cada tipo de dor orofacial, seja por DTM, ou não, e avaliar através de uma abordagem ampla os fatores envolvidos na manutenção da dor e se possível na sua gênese.

Sanseverino (2001) afirma que apesar do componente subjetivo e suas ligações aos processos neocorticais, como a atenção, ansiedade e sugestão, a dor é o principal indicativo de que algo não anda bem. A maioria das DTMs desenvolve algum tipo de dor ou desconforto no sistema estomatognático, podendo ser aguda ou crônica.

Baba et al. (2001), após analisarem os aparelhos comerciais que medem a pressão e o relaxamento muscular, a atividade eletromiográfica, os detectores de vibração que registram ruídos articulares, detectores de trismos ou travamento de mandíbula, e revisarem 62 artigos publicados. Concluíram que todos esses métodos e aparelhos comerciais são seguros e podem documentar efetivamente os fenômenos associados às DTMs. No entanto, esses mecanismos não são eficazes quando utilizados como métodos de diagnósticos isoladamente, demonstrando níveis de sensibilidade e especificidade inaceitáveis, sendo eficiente, apenas como uma documentação auxiliar .

Pires e Alves (2004) realizaram um estudo para formulação do diagnóstico diferencial em DTM, através de exames complementares selecionados que forneceram dados importantes sobre a imagem dos distúrbios das ATMs. Estes distúrbios podem ser inflamatórios, não inflamatórios, patologias musculares, desarranjos internos, artrites e artroses:

a) Técnicas radiográficas sugeridas:

- panorâmica (em repouso);
- planigrafia sagital lateral (boca fechada, repouso e máxima abertura);
- planigrafia coronal (abertura máxima);
- transcraniana (boca fechada, repouso e abertura máxima);

b) Tomografias:

- tomografia linear ou planigrafia. A tomografia convencional é efetiva quando corretamente executada e interpretada, detectando anormalidades

- de desenvolvimento, traumatismos e processos degenerativos, indicados como exames iniciais de diagnóstico;
- tomografia computadorizada diagnóstica a posição normal ou anterior do disco, porém a redução deve ser diagnosticada através do exame clínico. Pode-se observar as seguintes alterações da ATM: erosão, aplainamento, osteofitos (crescimento ósseo marginal na parte anterior do côndilo), pseudocisto subcondral, concavidade, calcificação;
 - c) Artrografia: consiste na aplicação de cânula com agulhas ou cateter nos compartimentos superior e inferior da ATM, seguida por injeção de material de contraste, fornece informações como integridade, posição e dinâmica do disco;
 - d) Ressonância magnética: demonstra alterações anatômicas das estruturas das ATMs, sendo o único sistema de imagens que mostra o disco e os músculos desta articulação funcionalmente. As contra-indicações são para pacientes portadores de cliques eletromagnéticos utilizados em cirurgias de aneurismas cerebrais, portadores de marcapasso cardíaco, indivíduos claustrofóbicos, gestantes e pacientes com próteses cardíacas;
 - e) Exames laboratoriais: determinam alterações ósseas, avaliando os níveis de cálcio, fósforo, e fosfatase alcalina, fatores que podem apresentar-se alterados, principalmente nos casos de hipertireoidismo, doença de Paget, doenças ósseas metastáticas e distúrbios da absorção;
 - f) Análise dos modelos montados em articulador: fornecem uma visão dos contatos oclusais (vista lingual), e removem a influência do controle neuromuscular dos movimentos mandibulares;

- g) Eletromiografia: pacientes com DTM e dores miofaciais são caracterizados por uma elevada atividade EMG em posição de repouso, a principal aplicação clínica da eletromiografia é o diagnóstico de distúrbios neuromusculares, sendo um método seguro, fácil e não invasivo, que permite a quantificação da energia muscular em repouso e durante a função (isotônico, isométrico e fadiga);
- h) Vibratografia computadorizada da ATM ou eletrovibratografia: permite identificar o momento em que ocorrem os ruídos articulares, nos movimentos mandibulares. A frequência das vibrações das estruturas da ATM pode caracterizar desarranjos internos do disco ou doenças degenerativas, como a osteoartrose;
- i) Exame otoneurológico: existe uma alta incidência de DTMs em pacientes que procuram clínicas audiológicas, e indica-se o diagnóstico diferencial entre as afecções otoneurológicas e as DTMs;
- j) Cintilografia óssea: a emissão por cintilografia é uma imagem de material de contraste concentrada em áreas do corpo onde irá ocorrer uma rápida neoformação de tecidos ósseos, ou seja, um aumento da atividade osteoblástica observado na remodelação óssea;
- k) Ultra-sonografia: tem sido utilizada recentemente para medir a espessura dos músculos e relaciona os resultados com a morfologia facial, força de mordida e fatores oclusais;
- l) Eletrognatografia: certas DTMs podem produzir alterações nos movimentos normais da mandíbula, uma dessas distúrbios é o deslocamento de disco com redução, onde a trajetória da abertura mandibular é desviada;

Estabelecer um padrão de sucesso no diagnóstico em pacientes com DTM é difícil, pois a complexidade psicossocial e as interações somáticas da dor muscular trazem freqüentemente vários diagnósticos. A alteração muscular produz dor que emana da patologia ou da disfunção do músculo, essas disfunções musculares ocorrem em diferentes partes da cabeça, face, pescoço, corpo e extremidades e são reconhecidas principalmente como contratura muscular, espasmo muscular, síndrome da dor miofascial, fibromialgia, miosite e dor secundária (*trigger points*). O seu reconhecimento clínico é importante para o correto tratamento (OLIVEIRA,2002).

Segundo Rocabado e Iglarsh (1991), a dor miofacial é caracterizada por dor muscular regional que produz dor referida, com padrão consistente de referência e alterações microscópicas locais, denominados “*trigger points*” ou pontos gatilhos (pontos desencadeadores de dor, pontos sensíveis, pontos álgicos).

2.4.3 Eletromiografia

Desde que a EMG foi introduzida por Moyers, em 1949, para pesquisas odontológicas, este recurso tem sido largamente utilizado no diagnóstico e na avaliação das DTMs e das funções musculares durante o repouso, oclusão e mastigação.

A EMG é caracterizada pelo registro das atividades elétricas associadas às contrações musculares e indica o estímulo neural para o sistema muscular, sendo utilizada na área odontológica, para a avaliação do padrão de atividade do músculo mastigatório em função e na posição postural de repouso da mandíbula (BASSANTA, 1997).

Segundo Guirro et al. (2002) a EMG é um instrumento importante não somente para estudar a função normal dos músculos, mas também para analisar as respostas musculares em tarefas específicas ou regimes terapêuticos.

Em neurofisiologia, a avaliação eletromiográfica, pode fornecer informações sobre o grau de integridade do sistema nervoso responsável pela ação motora de um músculo específico e suas propriedades de contração (DE LAAT; KOMIYAMA, 2004).

Liu et al. (1999) avaliaram a eletromiografia na posição de repouso, na máxima intercuspidação e durante a força de mordida, correlacionando os resultados com parâmetros clínicos de DTM, e concluíram que os músculos mastigatórios mandibulares com disfunção, têm atividade hipertônica e se tornam facilmente fadigados com um esforço funcional. A severidade da dor pode não ser refletida nas atividades EMG, mas os movimentos mandibulares limitados aumentam a atividade tônica muscular.

O diagnóstico da DTM baseia-se tradicionalmente na anamnese e no exame clínico, o uso da EMG no diagnóstico das DTMs foi estudado seguindo os métodos de avaliação das diferenças de máxima contração voluntária, EMG em repouso, análise da força espectral e de vários reflexos para destingir pacientes com DTM e de controle. Concluiu-se que os estudos eletromiográficos em pacientes com DTM ou dores de cabeça provocada por tensão, ainda são controversos, e não parecem justificar o uso da eletromiografia de superfície como ferramenta de diagnóstico (DE LAAT; KOMIYAMA, 2004).

Borini, Bérzin e Castro (2005) avaliaram a mastigação de indivíduos portadores de DTM e indivíduos clinicamente normais por meio de exame EMG, relacionando a presença de sinais e sintomas da DTM ao lado de preferência mastigatória. O exame EMG foi realizado no feixe anterior do músculo temporal e no músculo masseter, bilateralmente por meio de eletrodos de superfície, durante a contração isométrica em máxima intercuspidação, contração isotônica bilateral simultânea e mastigação habitual. Os resultados

demonstraram que houve uma relação entre o lado de maior atividade elétrica e o lado preferencial de mastigação, no grupo clinicamente normal, porém esta relação não foi observada nos portadores de DTM, tanto na mastigação habitual quanto na contração isotônica bilateral simultânea. Os autores concluíram que a relação entre o exame EMG e o lado preferencial de mastigação demonstrou-se uma ferramenta eficiente para o diagnóstico e tratamento da DTM.

2.4.4 Tratamento da DTM

Segundo Schüller (1982), tem-se usado com sucesso a placa estabilizadora em casos de cefaléias provocadas pelas DTMs. O tratamento com uma placa bem adaptada provavelmente terá sucesso, proporcionando estabilidade oclusal entre as arcadas, eliminando interferências oclusais. Este tipo de aparelho é usado em pacientes com sintomatologia dolorosa, sendo confeccionado de forma que uma espessura de acrílico separe as superfícies oclusais dos dentes, cujo efeito é o aumento da dimensão vertical. O paciente, para ter alívio rápido dos sintomas, deve usar o aparelho 24 horas por dia, exceto durante a alimentação e os procedimentos de higiene bucal, seu uso estabelecerá uma harmonia na relação cêndilo-disco-fossa, promovendo estabilidade articular ao paciente.

As propriedades da fadiga muscular no músculo masseter e no músculo temporal, de indivíduos normais e em pacientes portadores da síndrome da dor da disfunção miofacial foi avaliada através da EMG. O músculo com disfunção miofacial tem características de fadiga diferente do músculo saudável, demonstrado através da EMG. Os pacientes foram submetidos a EMG dos músculos masseter e temporal (feixe anterior), enquanto mordiam uma placa por um período de tempo maior possível, os pacientes

portadores da disfunção miofacial suportaram por um tempo menor a força de resistência da placa; houve aumento de contração muscular com o decorrer do tempo para os pacientes com disfunção; a fadiga muscular de pacientes com DTM miofacial dolorosa não é constante e sim acelerada em determinados momentos de esforço ou estresse muscular (GAY et al., 1994).

A fadiga muscular causada por hábitos orais crônicos, como bruxismo, apertamento dentário e alterações psicológicas, modifica a função mastigatória normal, levando à síndrome dolorosa. O ajuste oclusal promove uma sensível redução da atividade eletromiográfica nos músculos mastigatórios, essas interferências oclusais além de produzirem danos à estrutura de suporte dos dentes, promovem um aumento do tônus muscular, os contatos prematuros produzem uma posição anteriorizada ou látero-protrusiva da mandíbula, sendo que esse deslizamento pode promover sensibilidade nos pterigóideos lateral e medial, na cápsula articular no lado oposto ao que a mandíbula se moveu, no músculo masseter e no músculo temporal do mesmo lado. Com a análise eletromiográfica de pacientes com DTM, antes e após a aplicação do TENS, conseguiu-se o relaxamento dos músculos temporal (fibras anteriores) e masseter, diminuindo-se a sensação dolorosa. A contração prolongada dos músculos elevadores da mandíbula decorrente de hábitos parafuncionais tem como consequência a redução do espaço funcional livre, recuperado após a aplicação do TENS (BASSANTA et al., 1997).

Os registros EMG dos músculos masseter e temporal (feixe anterior) foram realizados durante a máxima intercuspidação, antes e após o tratamento com a placa miorrelaxante. Os primeiros registros EMG foram efetuados antes da instalação das placas, enquanto os registros finais foram realizados após seis meses de tratamento com as placas. Os principais sinais e sintomas clínicos eram dor muscular e limitação de abertura, após seis meses de uso das placas miorrelaxantes, dos 14 pacientes que se queixavam de dor, 12 apresentaram melhoras; em oito pacientes a abertura mandibular aumentou, em três manteve-

se igual e nos outros três, a limitação de abertura mandibular acentuou-se. Os registros EMG mostraram variações, e não foram estatisticamente significativos (CANAY et al. 1998).

Os níveis de atividade EMG e os sinais e sintomas em pacientes com DTM de origem muscular, tratados com diferentes placas oclusais, foram comparados. O primeiro grupo foi tratado com placa oclusal lisa (plana), enquanto que o outro grupo recebeu a terapia com placa oclusal anatômica (intercuspidado). Ambos os grupos tratados mostraram redução da atividade EMG na máxima intercuspidação; já durante a mastigação, a média de atividade EMG teve uma alta variação dentro e entre os grupos. Todos os pacientes mostraram redução da dor muscular, sem diferenças estatisticamente significantes entre as terapias aplicadas (AL-SAAD; AKEEL, 2001).

O apertamento dentário, com ou sem a presença de uma placa interoclusal foi avaliado quanto à força de mordida e com a eletromiografia do músculo masseter, em pacientes com DTM. Neste estudo encontrou-se uma atividade assimétrica EMG esquerda para direita no grupo dos pacientes com DTM em repouso e durante as múltiplas tarefas de fechamento; o grupo de pacientes com DTM teve um registro significativamente maior na atividade EMG em repouso que o grupo controle; o uso da placa interoclusal diminuiu a atividade elétrica de ambos os grupos de pacientes com DTM e controle (CHANDU et al. 2004).

Ferreira (2004) estudou a atividade elétrica do músculo masseter por meio da eletromiografia de superfície e a eficiência das placas oclusais em pacientes portadores do Bruxismo do Sono. As medições ocorreram durante a situação de oclusão mandibular e contração voluntária máxima da ATM. A primeira fase consistiu na captação dos sinais EMG do músculo masseter de todos os pacientes após uma jornada de trabalho, sem o uso do esplinte oclusal, a segunda fase após uma noite de sono, fazendo uso deste dispositivo. A análise dos resultados demonstrou uma diferença significativa na atividade elétrica dos

músculos masseteres após o uso do esplinte oclusal, comprovando sua eficácia na redução da atividade mioelétrica dos músculos masseteres com efeito miorelaxante, em pacientes portadores de bruxismo.

O tratamento da DTM geralmente se dá por terapias oclusais, farmacológicas, fisioterapêuticas e psicológicas. Os agentes farmacológicos mais comumente empregados incluem analgésicos, antiinflamatórios, ansiolíticos, corticosteróides, relaxantes musculares, antidepressores tricíclicos e anestésicos locais. Hábitos parafuncionais, estresse e hiperatividade muscular parecem estar envolvidos em sua causa, tendo a cefaléia como um de seus principais sintomas. Foi comparada a eficácia da terapia oclusal, através da placa estabilizadora e a terapia farmacológica, com o uso de antiinflamatórios seletivos, inibidores da COX-2, bem como a interação destas duas condutas na remissão de cefaléias associadas as DTMs; os resultados permitiram verificar que o uso de placa estabilizadora, associada ou não à medicação antiinflamatória, demonstrou maior eficácia que o uso isolado do antiinflamatório. (ALMEIDA; MELLO; IRIKURA, 2004).

No que se refere à interação do tratamento ortodôntico e a DTM, McNamara et al. (1995) concluíram que os sinais e sintomas da DTM podem ocorrer em indivíduos saudáveis, aumentam com a idade e que o tratamento ortodôntico não aumenta e nem diminui as probabilidades de uma DTM.

Segundo Luther e Orth (1998), a preocupação da ortodontia é determinar se existe relação entre o tratamento ortodôntico, posição anormal do côndilo, do disco e as DTMs. Os estudos longitudinais são os mais úteis e demonstram que a prevalência de sinais e sintomas aumentam com a idade, e que a prevalência de sinais é maior que a prevalência de sintomas. A sugestão de que o tratamento ortodôntico leva a DTM, causando deslocamento condilar distal parece ser infundado. Estudos clínicos sugerem que o tratamento ortodôntico desempenha um papel pequeno no agravamento ou precipitação da DTM, e ainda mostram

uma redução nos sinais e sintomas da disfunção nos indivíduos tratados ortodonticamente. Atualmente acredita-se que o tratamento ortodôntico é neutro para a DTM.

No passado recente, a literatura mostrava que os problemas da DTM eram ocasionados pela má-oclusão, e para a sua correção, um tratamento ortodôntico deveria ser realizado. No entanto, evidências clínicas demonstram estarem obsoletas estas teorias, questionando-se a associação da relação do tratamento ortodôntico, oclusão e DTM. O foco principal dos problemas da disfunção está mais voltado para a própria ATM (BÓSIO, 2004).

A caracterização de uma oclusão normal esta associada com o menor risco para o desenvolvimento de problemas de DTM, mas é inapropriada a aplicação destes parâmetros para reverter um problema intra-capsular já estabelecido. Embora seja prudente estabelecer metas morfológicas terapêuticas que busquem oclusões normais ou ideais, o estabelecimento de uma oclusão que alcance todos os critérios gnatólogicos, por meio de tratamento ortodôntico, seja desnecessário para a prevenção das DTMs (TESCH; URSI; DENARDINI, 2004).

Delboni e Abrão (2005), estudaram a presença de sinais de DTM, em pacientes assintomáticos ao início, durante e após o tratamento ortodôntico, verificando se o exame clínico seria um método eficiente de diagnóstico, e qual a relação do tratamento ortodôntico com a DTM. Concluíram que o exame clínico não é suficiente para o diagnóstico da DTM em pacientes pré-ortodônticos, e o tratamento ortodôntico, não aumenta e nem diminui os riscos para a disfunção, e não agrava os sinais e sintomas do paciente.

Na DTM, segundo Oliveira (2002), a terapêutica é o tratamento oclusal, embasado na complexidade de fatores que envolvem a oclusão, incluindo mecanismos neurológicos e musculares, que são afetados quando os dentes maxilares e mandibulares se ocluem. Basicamente, a correção oclusal se fez com procedimentos de desgastes (ajustes oclusais), por uso de diversos tipos de placas oclusais e por tratamentos reabilitadores

ortodônticos e/ou protéticos. A laserterapia de baixa potência atua como coadjuvante no tratamento da disfunção, promovendo a redução das algias musculares causadas pelo deslocamento mandibular, nas disfunções musculares.

2.5 Laserterapia

Um dos grandes avanços deste século foi o desenvolvimento dos aparelhos laser. A aplicação dos diferentes tipos de lasers, na área da saúde, revolucionou vários procedimentos médicos, proporcionando uma significativa redução no tempo das cirurgias, na recuperação dos pacientes, nas complicações pós-operatórias, na redução de edemas, facilitando a biomodulação dos tecidos moles (biorregulação), e um maior controle e domínio das dores crônicas (BASFOR, 1995).

Pesquisas iniciais evidenciaram que a radiação laser estimulava processos biológicos, denominados de bioestimulação, no entanto, foi observado que o laser poderia tanto inibir quanto estimular a atividade celular, alterando sua denominação para radiação laser de baixa intensidade ou baixa potência, com ênfase no seu efeito não térmico (BAXTER, 1997).

O termo LASER é uma sigla que se refere à expressão *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, ou seja, amplificação da luz por emissão estimulada de radiação. Sendo uma forma de emissão luminosa, o laser está englobado em um espectro de emissão eletromagnética, do mesmo modo que outros recursos utilizados, tais como a diatermia por ondas curtas, microondas, irradiação ultravioleta e infravermelha. Porém, o que difere o laser das demais formas de irradiação de ondas eletromagnéticas são as suas características de monocromaticidade, colimação, coerência e a polarização. A luz laser é

unidirecional e, por ser paralela o raio laser possui divergência angular muito pequena resultando em um feixe de fótons colimado, essa pequena divergência permite que através de um sistema de lentes se consiga concentrar toda a energia do laser de uma forma precisa em um ponto focal. A monocromaticidade do laser determina a absorção seletiva, sendo uma luz pura, composta de fótons de mesma cor e mesmo comprimento de onda. A coerência é a propriedade da luz laser que a distingue de outras formas de luz, ao penetrar no tecido, esta propriedade se perde nos primeiros extratos da pele. Isto ocorre devido à grande variedade de estruturas celulares que compõem a pele, apesar da perda de coerência da radiação do laser de baixa potência no interior dos tecidos, esta é absorvida pelas células gerando alterações no seu metabolismo tanto em tecidos superficiais como profundos (SCHAWLOW, 1995).

A luz laser é produzida como resultado de uma molécula ou um elétron, que quando estimulado passa a ocupar um alto nível de energia, passando a emitir fótons em ondas de mesma frequência, com um único comprimento e na mesma direção, originando o feixe laser. Os equipamentos lasers consistem de uma cavidade óptica, com um meio ativo, que excitado produz fótons, essa cavidade possui dois espelhos, um com refletividade total e outro com refletividade parcial. Com a oscilação dos fótons no interior da cavidade, novos fótons são gerados, produzindo luz coerente e contínua. A radiação laser pode ser refletida, transmitida, absorvida ou espalhada pelo tecido. Quando a radiação é absorvida pelo tecido, dependendo da dose de energia e taxa de fluência, quatro tipos de efeitos podem ocorrer: efeito fotoquímico, fototérmico, fotomecânico e fotoelétrico (BAXTER, 1997).

Segundo Brugnera e Pinheiro (1998), os parâmetros que descrevem o laser são o comprimento de onda; potência média e a potência pico; a área irradiada; forma de emissão do feixe, o qual pode ser contínuo ou pulsado; a irradiância ou densidade de potência (DP) e a fluência ou densidade de energia (DE). Esses parâmetros são ajustados de acordo com a patologia a ser tratada, sendo que, a densidade de energia é o parâmetro mais

importante, pois determina a energia entregue ao tecido biológico. A dose laser depende da distância entre a pele e o aparelho laser; do sistema óptico do aparelho (sistemas de lentes ou espelhos); da divergência do feixe laser; da reflexão; da transmissão; da dispersão; da absorção e da profundidade do tecido tratado. O laser pode ser classificado em: Laser de Baixa Potência (LBP), laser não-cirúrgicos ou LLLT – *Low Level Laser Therapy* e Laser de Alta Potência (LAP), laser cirúrgicos ou HILT – *High Intensity Laser Therapy*.

Para se estabelecer a doseometria é necessário observar a inter relação dos parâmetros e as propriedades do laser . A padronização dos parâmetros físicos é importante para o estabelecimento de um protocolo eficiente e objetivo, seguindo as relações de energia; potência; tipo de irradiação (contínua / pulsátil); área (superfície de aplicação) e densidade de energia (MELLO; MELLO, 2001).

Segundo Jan Túner e Lars Hode (2002) a energia laser é a quantidade de luz depositada no tecido, a potência óptica útil do laser. A energia é uma grandeza que indica a quantidade de potência depositada por unidade de tempo. A densidade de energia é a taxa de energia aplicada no tecido; a densidade de potência ou irradiância é potência óptica útil do laser dividida pela área irradiada, ou seja, a quantidade de energia depositada em uma determinada superfície, com o controle da densidade de potência é possível cortar, vaporizar, coagular ou soldar tecidos e gerar fotoativação em lasers de baixa potência.

• Energia (E) :

$$E \text{ (J)} = \frac{\text{Freqüência (Hz)}}{\text{Comprimento de onda}}$$

• Densidade de Energia (DE):

$$DE \text{ (J/cm}^2\text{)} = \frac{\text{Energia (J)}}{\text{Área (cm}^2\text{)}}$$

• Potência(P):

$$P \text{ (W)} = \frac{\text{Energia (J)}}{\text{Tempo (s)}}$$

• Densidade de Potência (DP):

$$DP \text{ (W/cm}^2\text{)} = \frac{\text{Potência (W)}}{\text{Área (cm}^2\text{)}}$$

Os lasers de alta potência têm finalidades cirúrgicas, sendo utilizados para corte, vaporização e coagulação, enquanto que os de baixa potência, são utilizados na regularização de processos biológicos, como a inflamação, a cicatrização e a produção de energia (GENOVESE, 2000).

2.5.1 Terapia Laser de Baixa Potência (TLBP)

Os lasers mais comumente usados na prática da TLBP são: o laser de Hélio-Neônio (HeNe) com comprimento de onda de 632,8 nm; os semicondutores de Arseneto de Gálio Alumínio (AsGaAl), com irradiação infravermelha e comprimento de onda de 780 a 890 nm e o Arseneto de Gálio (AsGa), com comprimento de onda de 904 nm. (BASFOR, 1995).

A TLBP produz efeitos não térmicos, ou seja, radiações com DP de 0,01 W/cm² a 10 W/cm², apresentando um pequeno e não significativo aumento na temperatura, que não supera um grau centígrado (BAXTER, 1997).

O LBP age principalmente sobre organelas celulares (mitocôndrias e membranas), gerando aumento da síntese de Adenosina Trifosfato (ATP), modificando o transporte iônico. Acredita-se que existem fotorreceptores celulares sensíveis a determinados comprimentos de onda, e ao absorverem fótons, desencadeiam reações químicas, acelerando, em curto prazo, a síntese (glicólise e a oxidação fosforilativa) e em longo prazo, a transcrição e a replicação do DNA (KARU, 1997).

Os principais efeitos gerados pelo LBP nos tecidos têm natureza estimulatória, causando aumento do metabolismo celular, quimiotaxia e vascularização (BRUGNERA; PINHEIRO, 1998).

A biomodulação refere-se à aplicação de energia eletromagnética do LBP aos tecidos do corpo, o qual pode influenciar as funções celulares, tais como: estimulação ou inibição de atividades bioquímicas, fisiológicas e proliferativas. (LOPES, 1999).

As irradiações com LBP possuem efeitos antiinflamatórios, analgésicos, estimulantes celulares e modulador do tecido conjuntivo na regeneração e na cicatrização de diferentes tecidos, produzindo ainda efeitos indiretos, como o estímulo da microcirculação, provocando uma vasodilatação que beneficia a troficidade local pelo aumento do aporte de oxigênio e eliminação de catabólitos, favorecendo também, o aporte de células imunológicas, determinando sua capacidade antiinflamatória (MELLO; MELLO, 2001).

O LBP vêm sendo usados para propósitos terapêuticos desde a década de 60 por suas características de baixa potência e comprimento de onda capaz de penetrar nos tecidos. Desencadeia como resposta celular, uma cascata bioquímica de reações e alterações em processos fisiológicos, manifestados diretamente nas células, produzindo um efeito imediato no metabolismo celular, como por exemplo, aumentando a síntese de endorfinas e diminuindo a liberação de transmissores nociceptivos, como a bradicinina e a serotonina. O laser terá uma ação direta na membrana celular de estimulação e analgesia; e um efeito secundário ou indireto, aumentando o fluxo sanguíneo e a drenagem linfática, determinando sua ação mediadora na inflamação; e finalmente, haverá a instalação de efeitos terapêuticos, gerais ou tardios, com a ativação do sistema imunológico (LIEVENS; VEEN, 2001).

Segundo Sanseverino (2001), a literatura mostra que não há efeitos colaterais e contra-indicações relacionadas aos LBP, desde que essa terapia seja administrada corretamente, também não há efeitos prejudiciais relacionados a tal terapia, com exceção da incidência do feixe, direto ou indireto, nos olhos.

A laserterapia esta sendo utilizada no tratamento de muitas doenças. Os resultados clínicos relatam melhora sobre o processo de reparação de tecido ósseo e de tecido

mole. No entanto, a TLBP tem sido questionada; os efeitos do comprimento de onda, dose de energia aplicada, nível de energia, intensidade de energia e a quantidade de exposição do LBP precisam de um protocolo de aplicação objetivo e preciso. Os efeitos do LBP, nas células osteossarcômicas humanas (SAOS-2) foram estudados com irradiações diárias durante 10 dias, com laser As-Ga-Al, laser de diodo contínuo, (830 nm), 90 mW, e energia de 0,3; 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 J/cm². Os resultados demonstraram que a viabilidade das células não foi afetada; a proliferação celular não foi encontrada em nenhum nível de variação da aplicação energética do laser; não houve nenhum efeito na expressão proteica e na atividade da fosfatase alcalina celular; a concentração intracelular de cálcio tende a se tornar positiva; não é possível a estimulação da proliferação de células osteossarcomicas com a aplicação do LBP. O aumento da temperatura (heatshock) e o aumento do cálcio intracelular indicam que há uma resposta celular à aplicação do LBP (HUNTER et al., 2001).

A irradiação do laser de As-Ga-Al infravermelho com comprimento de onda de 780 a 890 nm no modelo de fadiga muscular após contração tetânica em músculo tibial de ratos, estimulados eletricamente e indiretamente, foi avaliada utilizando quatro grupos distintos, um controle e outros três irradiados com 0,5 J/cm²; 1,0 J/cm² e 2,5 J/cm² respectivamente. Os resultados foram registrados em eletrofisiógrafo e analisados através de espectrofotometria e a eletromiografia comparada entre os diferentes grupos. Dos grupos irradiados, os melhores resultados foram com DE de 1,0 J/cm², podendo auxiliar na remoção de metabólitos e no aumento do aporte sanguíneo para a musculatura envolvida, através de uma vasodilatação local; aumentando a resistência à fadiga muscular; ajudando na produção de ATP para a célula, mantendo assim, o músculo com mais energia para o esforço físico (MARCOS, 2002).

O efeito da irradiação LBP e da irradiação infravermelha em músculo tibial anterior submetido ao processo de fadiga muscular em ratos foi avaliado utilizando cinco

grupos diferentes: um controle, dois irradiados com lâmpada luz de infravermelho e dois irradiados com laser HeNe, ambos com tempo de irradiação de 300 segundos e DE de 0,5 a 1,0 J/cm². Foram avaliados o tempo de fadiga e a intensidade da força de contração, onde o grupo controle apresentou uma redução na intensidade da força de contração e na resistência à fadiga, já os grupos irradiados conseguiram manter a intensidade e aumentar a resistência, sendo mais evidente quando irradiado com laser 0,5 J/cm² e infravermelho 1,0 J/cm², demonstrando serem eficazes na resistência às fadiga muscular em ratos (ABOUHALA, 2003).

A TLBP com efeito analgésico na inflamação foi estudada através da indução da reação inflamatória em ratos. O laser He-Ne com comprimento de onda de 632,8 nm, e densidade de energia de 2,5 J/cm² foi utilizado para irradiação na primeira, segunda e terceira hora após a indução da inflamação, por carragenina em pata de ratos. A laserterapia utilizada foi considerada efetiva na reversão da hiperalgesia e capaz de inibir a evolução do edema das patas dos ratos avaliados (FERREIRA, 2003).

2.5.2 LBP na DTM

A TLBP em pacientes com DTM teve início, com um dos trabalhos pioneiros publicados na literatura, por Palano (1985), onde o autor utilizou um laser com frequência de 900 Hz, e aplicações diárias de 10 minutos por seis dias consecutivos. Foram feitas avaliações da dor, ruídos articulares e limitação de abertura da boca. Os resultados obtidos mostraram reduções significativas no ruído e na limitação da abertura da boca. observaram melhora na função mastigatória pela redução das contrações musculares e da inflamação intra-articular.

O tratamento da DTM com aplicação do LBP em 88 pacientes com disfunção de origem muscular e 168 pacientes com disfunção de origem articular, foi realizado em seções de uma a três vezes por semana, durante 5 minutos, nos dois grupos. O laser foi aplicado diretamente na musculatura afetada e na ATM, totalizando cinco a dez seções. Foi utilizado o laser-HeNe, (632 nm), com 6 mW, emissão contínua e aplicado diretamente sobre a pele. Os pacientes com disfunção de origem muscular relataram diminuição da sintomatologia dolorosa, no momento da aplicação, até 4 a 6 horas após a mesma, retornando a sintomatologia após esse período. Para os pacientes com disfunção articular, a melhora foi significativa, diminuindo o tempo de tratamento, com regressão total da sintomatologia dolorosa após a 6ª seção em 90% dos casos com artrose, artrite, capsulite e deslocamentos de disco articular (LOPEZ, 1986).

A irradiação do laser infravermelho com comprimento de onda de 904 nm, potência de 1,7 W, frequência de 550/700Hz, foi feita durante 3 minutos, por cinco dias consecutivos, na região da ATM. A amostra de cinco pacientes obteve diminuição da dor já no primeiro dia de aplicação, aumento da abertura bucal e diminuição da creptação da articulação durante as aplicações. A rápida redução da inflamação, conseguida pelo laser com emissão de radiação na região infravermelho do espectro eletromagnético, contribui para a estabilização da oclusão e para simetria das funções musculares, que influenciaram nos processos reparativos. O autor preconiza a seguinte seqüência de tratamento: placa oclusal, aplicação de laser infravermelho por cinco seções, de 3 minutos cada, com 700 Hz de frequência e estabilização com uso da placa até que a reabilitação esteja completa (HANSSON, 1989).

Ibañez e Medica (1989) realizaram um estudo a fim de avaliar a aplicação do laser de Arseneto de Gálio (AsGa) na musculatura com DTM. As irradiações realizadas em pacientes do grupo A, foram nos pontos pré-estabelecidos preconizados pelo autor, e no

grupo B, sobre o centro da massa muscular. O protocolo preconizado pelos autores foram aplicações de 3 a 5 J/cm² em pontos musculares, elevando de 5 a 10 J/cm² na região articular, efetuados com a frequência média de 5000 Hz, no músculo temporal, foram determinados os pontos nas fibras anteriores, nas fibras médias, nas fibras posteriores e no tendão do temporal; no músculo masseter, três pontos nas fibras superficiais, superior, médio e inferior, e um ponto nas fibras profundas; na ATM, de boca fechada sobre o côndilo e de boca aberta sobre a borda superior e posterior do côndilo; também foram feitas aplicações nos músculos pterigóideos, esternocleidomastoideo e músculos da nuca, além de pontos supra-orbitários e infra-orbitários. Seguindo o protocolo e aplicação dos pontos preconizados pelo autor, diminuiu-se o tempo de tratamento em relação ao grupo com a aplicação no centro da massa muscular.

A aplicação do laser como um método fisioterápico, auxiliar no tratamento da DTM, foi proposto e comparado com outros diferentes métodos de fisioterapia para o tratamento dos sinais e sintomas da DTM. Foram avaliados 176 pacientes com disfunção, divididos em cinco grupos: quatro grupos recebendo fisioterapia e um grupo controle. O tratamento foi realizado em três sessões semanais durante um mês. As fisioterapias utilizadas foram a diatermia de ondas curtas com 10 minutos de aplicação; o megapulso com 20 minutos de aplicação e 100 Hz; o ultra-som com 2 minutos de aplicação, energia de 4 J/cm² e potência de 0,25 W; e a laserterapia, com 3 minutos de aplicação, energia de 4 J/cm² e comprimento de onda de 904 nm. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os métodos, embora todos tenham apresentado melhora na sintomatologia dolorosa em relação ao grupo controle (GRAY et al., 1994).

Um estudo clínico, para testar a eficácia da TLBP na redução da dor associada à DTM foi realizado em 32 pacientes, com aplicações do laser infravermelho por 9 minutos, com frequência de 700 Hz, 27 W de potência pico e comprimento de onda de 904

nm, em um total de três semanas. Os resultados demonstraram uma melhora significativa nos índices de sintomatologia dolorosa em pacientes tratados com a laserterapia quando comparado ao grupo placebo, obtendo também melhores resultados na avaliação da amplitude dos movimentos mandibulares (BERTOLUCCI; GREY, 1995).

A comparação entre a laserterapia e a estimulação microelétrica (MENS) na redução da dor da ATM, em pacientes com disfunção intra-articular, foi realizada em 48 pacientes, divididos em três grupos distintos de tratamento, na qual o grupo 1 recebeu tratamento com MENS, o grupo 2 recebeu tratamento com LBP, e o grupo 3 recebeu tratamento placebo. O laser infravermelho foi irradiado por 9 minutos, com a frequência de 700 Hz, 27 W de potência, com comprimento de onda de 904 nm, durante três semanas. Houve melhora significativa na mobilidade mandibular e na redução da dor, onde o laser foi superior ao MENS na sua aplicação e efeito, e ambos foram significativamente melhores que o tratamento placebo (BERTOLUCCI; GREY, 1995).

Um estudo com 20 pacientes, de idade entre 20 e 50 anos, apresentando DTM, foi realizado para comparar duas formas de tratamento; a laserterapia e uma droga antiinflamatória não esteroidal (tolectin). Os resultados demonstraram que o medicamento usado no tratamento dos sintomas dolorosos das DTMs foi eficaz e bem tolerado pelos pacientes, enquanto que a laserterapia reduziu a sintomatologia dolorosa e apresentou melhoras significativas nos movimentos mandibulares quando comparado ao grupo controle. Ambos os métodos avaliados foram eficazes para o tratamento da dor decorrente da DTM (MOUNIR; HINDY; SHAKER, 1995).

Com o objetivo de avaliar a eficácia da laserterapia em pacientes com DTM, foi avaliada uma amostra de 20 pacientes com sintomatologia dolorosa, divididos em um grupo com DTM de origem muscular e outro de origem articular, submetidos à terapia e ao tratamento placebo. O tratamento consistiu na aplicação do laser de As-Ga-Al,(830 nm), com

4 J/cm² de densidade de energia, divididos em três sessões. Houve melhora na sintomatologia dolorosa somente nos casos de disfunção muscular. Nos pacientes com dor articular, foi relatado melhora nas funções mandibulares. Com base nestes dados e considerando a ação não invasiva e inofensiva do laser de baixa potência, essa terapia pode ser uma ferramenta útil no tratamento das DTMs (CONTI, 1997).

Os métodos físicos, como acupuntura, LBP, eletroestimulação nervosa transcutânea (TENS), manipulação e exercícios, foram avaliados para o tratamento das dores decorrentes das DTMs. Todos os métodos avaliados não apresentaram evidências significativas para a cura ou a redução dos sintomas das DTMs, no entanto os pacientes apresentaram melhoras durante o tratamento, independentemente da forma da terapia, constituindo assim, uma forma alternativa de tratamento das DTMs (FEINE; WIDMER; LUND, 1997).

A avaliação dos efeitos da TLBP no tratamento das desordens da região maxilofacial, foi feita em 205 pacientes do sexo feminino e 36 do sexo masculino, com idade entre sete e 81 anos, submetidos à terapia com laser de 632,8 nm, 670 nm e 830 nm. As desordens incluíram dores na ATM, aftas, nevralgia do trigêmeo, dores musculares, infecções e sensibilidades dentárias e pós-operatórios. Na maioria dos casos, o tratamento consistiu em 12 aplicações (duas vezes por semana) e, em 15 casos uma segunda série foi aplicada. Os pacientes foram submetidos a uma DE de 2,5 J/cm². Dos 241 pacientes tratados, 154 estavam assintomáticos ao final do tratamento, cinquenta melhoraram consideravelmente e 37 continuavam com sintomatologia dolorosa. A TLBP é um importante instrumento e traz muitos benefícios no tratamento das desordens da região maxilofacial (PINHEIRO et al. 1997 e 1998).

A aplicação do laser de Nd:YAG, operando com comprimento de onda de 1064 nm, potência de até 10W e frequência média de 10-1000 Hz e densidade de energia que

varia de 30 a 320 J/cm² foi comparada com laser de diodo (As-Ga-Al), com comprimento de onda de 670 nm, densidade de energia de 0 a 15 J/cm² e potência de 15 mW, irradiados no músculo masseter, para avaliar a dor e a força de mordida em pacientes com DTM. Foram analisados vinte pacientes com aplicação do laser de Nd:YAG e 15 pacientes com aplicação do laser de As-Ga-Al. O laser de As-Ga-Al apresentou melhora significativa no potencial da força de mordida e na diminuição da dor muscular, provocada pela ação analgésica, antiinflamatória e de biomodulação deste laser, enquanto que o laser de Nd:YAG não produziu melhoras significativas nos itens analisados (MEDEIROS,2000).

A avaliação da aplicação do LBP no tratamento da dor e da DTM, através da EMG, da avaliação biométrica e da dor foi feita em 11 pacientes que apresentavam dores na região da ATM e dos músculos mastigatórios, de ambos os sexos, entre 18 e 45 anos. A medição eletromiográfica foi realizada antes e 15 minutos após a primeira e a quinta aplicação do LBP (sem remoção dos eletrodos). O laser foi irradiado na musculatura temporal anterior em três pontos, no masseter em dois pontos, e na ATM em três pontos: sobre o côndilo (atrás e na frente), nos ramos posteriores auriculares do nervo aurículo-temporal, e o nervo zigomático na face, unilateralmente, no lado de maior sintomatologia dolorosa, sendo que o outro lado serviu como grupo controle, com aplicação placebo. Foram realizadas 5 aplicações, sendo três em intervalos de 48 horas, na primeira semana e duas com intervalo de 48 horas, na segunda semana. O laser de As-Ga-Al com luz infravermelha e comprimento de onda de 810 nm, potência variando de 60 mW até 300 mW, a área de focalização foi de 0,20 cm², com densidade de energia de 22,5 J/cm² na ATM, de 15 J/cm² no músculo masseter e de 7,5 J/cm² no músculo temporal anterior. A laserterapia aumentou a mobilidade mandibular, diminuiu e estabilizou a dor, após o terceiro dia de aplicação, no entanto, devido a grande variabilidade nos resultados coletados pela EMG, não houve comprovação estatisticamente significativa das

alterações da atividade elétrica dos músculos avaliados, como resposta à laserterapia utilizada (EDUARDO, 2001).

A utilização do laser de As-Ga-Al emitindo comprimento de onda de 785nm, foi avaliada em 20 pacientes, divididos em dois grupos. O grupo tratado recebeu irradiações laser nas ATMs e nos músculos afetados com dose de 45 J/cm^2 , enquanto os 10 pacientes do grupo controle receberam 0 J/cm^2 , em um total de nove aplicações, realizadas três vezes por semana, durante três semanas. Os resultados obtidos demonstraram diminuição da dor e aumento nos movimentos de abertura e lateralidade mandibular nos pacientes tratados, quando comparado ao grupo controle. Estes resultados apontam esta terapia como uma importante ferramenta no tratamento da dor em pacientes com DTM, ressaltando suas vantagens como uma terapia: não invasiva, indolor, não-térmica e asséptica, sem efeitos colaterais, com uma boa relação custo-benefício, no entanto, para que a TLBP possa surtir efeitos positivos, é fundamental um correto diagnóstico, assim como um protocolo de aplicação adequado (SANSEVERINO, 2001).

Foram selecionados 35 pacientes com DTM de origem miogênica e artrogênica, para avaliação da eficiência da laserterapia de baixa potência no tratamento da dor, dos ruídos articulares, do deslocamento articular e dos *tigger points*. Além da aplicação da terapia laser, foi instituído uma série de exercícios diários para um grupo com vinte pacientes, os outros 15 pacientes constituíram o grupo controle. Os resultados demonstraram uma redução significativa na dor para ambos os grupos, enquanto que a abertura bucal, os deslocamentos articulares e os *tigger points* somente no grupo de tratamento apresentou melhora. Os efeitos do tratamento nos casos de disfunção miogênica e artrogênica foram similares. A laserterapia de baixa potência pode ser uma modalidade alternativa do tratamento das DTMs (KULEKCIOGLU et al. 2003).

Uma possível causa do efeito positivo do tratamento com irradiação do LBP nas condições de dor muscular, segundo Tullberg (2003), é que ele aumenta a microvascularização local. O autor investigou os efeitos imediatos na circulação sanguínea do músculo masseter, pela exposição ao laser As-Ga-Al em pacientes com dor crônica orofacial, de origem muscular, em comparação com indivíduos saudáveis. A intensidade de dor não foi afetada pela exposição ao laser, a circulação sanguínea não mudou significativamente nos pacientes, mais aumentou após a aplicação do laser. Em conclusão, os resultados desse estudo não sustentam um efeito da exposição do LBP na microcirculação do músculo masseter em pacientes com dor crônica orofacial de origem muscular .

Garcez et al. (2004) apresentaram um estudo com o objetivo de avaliar a abertura bucal de pacientes portadores de DTM, imediatamente após o uso do LBP e da TENS. Os pacientes portadores de DTM com sintomatologia dolorosa e dificuldade de movimentação articular foram submetidos a TLBP com aplicações do laser As-Ga-Al, com comprimento de onda de 670 nm, potência de 50mW e DE de 3 J/cm² em cada ponto de aplicação sobre o côndilo e na região retrodiscal, além da aplicação da TENS em seções distintas. Ambas as terapias promoveram o aumento da abertura bucal imediata, devido à redução do quadro algico, sugerindo relaxamento muscular. A TLBP apresentou melhores resultados quando comparados com a TENS.

Muitas técnicas são usadas para o tratamento da DTM, e entre as mais recentes estão a terapia LBP e a Ortopedia Funcional dos Maxilares (OFM). Foram realizadas avaliações da dor e da mobilidade mandibular em pacientes portadores de maloclusão classe II, com sinais e sintomas de DTM, submetidos ao tratamento, com irradiações LBP e OFM associadas ou não. Os 18 pacientes selecionados, foram divididos em três grupos: o grupo 1 foi tratado com LBP, com comprimento de onda de 780 nm, 70mW de potência, e densidade de energia de 15 J/cm² por ponto, em seis sessões durante duas semanas, aplicado em três

pontos ao redor da ATM e nos músculos masseter, temporal, esternocleidomastoideo e trapézio de ambos os lados quando apresentavam sintomatologia dolorosa. O grupo 2 recebeu aparatologia ortopédica funcional com Placas Indiretas Planas Compostas, e foi avaliado uma vez por semana, durante duas semanas. O grupo 3 recebeu ambas as terapias concomitantemente, sendo que a primeira aplicação laser coincidiu com a colocação do aparelho ortopédico funcional. Os resultados analisados indicam que o laser foi significativamente eficiente no alívio da dor, após 5 minutos da terapia, em pacientes com DTM. A OFM, isoladamente, apresentou resultados clinicamente inferiores quando comparados aos outros grupos. Após duas semanas de tratamento, a terapia com LBP associada a OFM é o tratamento mais indicado para pacientes com DTM (LOLLATO, 2003).

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1 Amostra

Para a realização deste trabalho de pesquisa, foram cumpridas as exigências da Comissão de Ética e Pesquisa do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D), da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) – (Anexo A), sendo aprovado e exigido o Termo de Consentimento Livre e esclarecido para todos os sujeitos, que foram informados detalhadamente dos propósitos dos exames, assinando o termo de consentimento da pesquisa (Anexo B).

Baseado no questionário para avaliação da DTM (Anexo B), foram escolhidos indivíduos que possuíam algum sinal e sintoma de desordem temporomandibular e procuraram tratamento, relatando algum desconforto ou sintomatologia dolorosa proveniente da disfunção.

A parte experimental deste trabalho foi desenvolvida no Centro de Diagnóstico e Tratamento da ATM (CDT-ATM), com sede em São Paulo, onde foram realizadas as coletas dos dados eletromiográficos e a laserterapia.

Foi selecionada para o experimento, uma amostra composta por 13 indivíduos, todos do sexo feminino com idade entre 18 e 36 anos, dentição natural completa ou restaurada protéticamente, com dor facial espontânea em repouso, exacerbada durante a função; limitação da abertura mandibular (< 45 mm) e alterações nas trajetórias dos movimentos, evidenciadas por desvios laterais; sensibilidade, moderada ou severa, à palpção manual dos músculos masseter (superficial) e temporal (feixe anterior); fraqueza e fadiga muscular. Os pacientes possuíam ou não, histórico de tratamento pregresso para a DTM e ortodôntico. Durante o experimento, o paciente permaneceu no mesmo ambiente,

atendido pelo mesmo operador e sempre no período da manhã, para que variações entre essas condições não interferissem nos resultados finais. Os 13 indivíduos da amostra foram submetidos a uma anamnese detalhada, com questionário que abrangeu o contexto oclusal, muscular e psicossocial, além da escala de dor (Anexo C e D), para a identificação, avaliação e quantificação dos sinais e sintomas das desordens temporomandibulares, demonstrando dessa maneira a presença da DTM.

3.2 Eletromiografia

O experimento iniciou-se com a eletromiografia (BioEMG), utilizando eletromiógrafo de superfície (*sistema BioPAK, Bio-Research Assoc. Inc., Milwaukee, USA*).

3.2.1. BioEMG

Consiste de :

- a) Placa especial (BioPAK);
- b) Amplificador para 8 canais modelo 800;
- c) Eletrodos bipolares de superfície;
- d) Fios especiais para conectar os eletrodos ao amplificador;
- e) Programa (Software BioPAK para Windows).

O objetivo da eletromiografia de superfície foi mensurar a atividade elétrica dos músculos temporal (feixe anterior) direito e esquerdo, e músculo masseter (superficial) direito e esquerdo. É indispensável o uso de um único eletrodo monopolar na região do pescoço com a função de ponto neutro (fio terra). Os registros foram simultâneos e bilaterais.

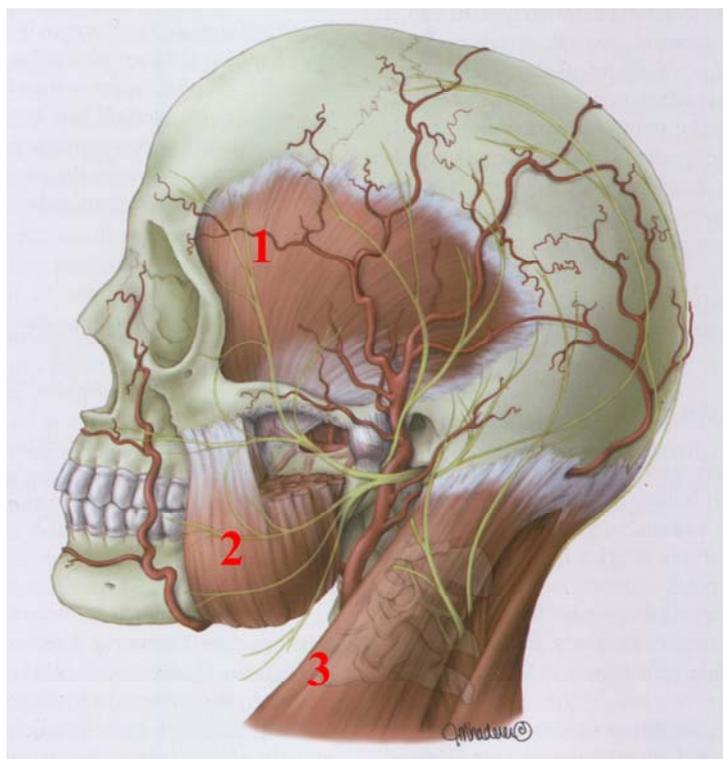


FIGURA 8 – Músculo temporal feixe anterior (1), músculo masseter superficial (2) e músculo esternocleidomastoideo (3) - ponto neutro, selecionados para a eletromiografia.

Previamente à colocação dos eletrodos de superfície sobre os músculos monitorados, toda a substância oleosa, base e resíduos da face do indivíduo, foram removidos com sabonete líquido próprio para a limpeza de pele e logo após, com álcool etílico a 70 GL. Os eletrodos bipolares, foram dispostos sobre os músculos, como indicados na Figura 8 e 9, na região de maior volume e paralelos ao seu longo eixo (segundo orientação fornecida pelo fabricante).



FIGURA 9 – Fixação dos eletrodos sobre os músculos selecionados no indivíduo.

O amplificador composto por oito canais, permite avaliar quatro pares de músculos simultaneamente, no entanto, apenas quatro canais foram utilizados neste estudo, pois foram selecionados apenas dois pares de grupos musculares. Os registros foram obtidos com os indivíduos sentados de forma confortável na cadeira, olhando para o horizonte, com os pés apoiados no solo e as mãos em repouso sobre as pernas, logo após a conexão dos fios aos eletrodos e ao amplificador, como demonstrado na Figura 10.



FIGURA 10 – Indivíduo com eletrodos e fios conectados ao amplificador.

O primeiro registro da atividade muscular, antes da aplicação do laser de baixa potência, foi realizado com a mandíbula em posição de repouso (posição previamente orientada). O indivíduo foi orientado a passar a língua levemente nos lábios, selando-os, e a deixar os dentes levemente desocluidos com a ponta da língua apoiada sobre a papila incisiva. O registro da atividade eletromiográfica em repouso foi feito durante um período de 10 milésimos de segundos (ms) e com uma amplificação de cinco vezes.

Após a obtenção dos registros das atividades eletromiográficas dos músculos masseter (superficial) e temporal (feixe anterior), dos lados direito e esquerdo, os eletrodos do lado selecionado para a aplicação do laser, foram removidos, e seu exato local devidamente delimitado para que fosse precisamente recolocado após a laserterapia.

Imediatamente após a aplicação do laser (como descrito a seguir), os eletrodos removidos foram recolocados nos locais previamente delimitados, todos os

procedimentos descritos anteriormente foram repetidos para a obtenção do registro da atividade elétrica dos mesmos músculos citados, logo após a laserterapia, obtendo dessa forma o segundo registro eletromiográfico.

Para o terceiro registro, aguardou-se 5 minutos, permanecendo o paciente confortavelmente sentado, sem a remoção dos eletrodos, e obteve-se o monitoramento dos músculos, com o mesmo protocolo adotado anteriormente.

Para o quarto e último registro, aguardou-se 20 minutos da aplicação do laser, da mesma maneira já descrita anteriormente, obteve-se o registro da atividade elétrica dos músculos masseter e temporal, de ambos os lados.

Os quatro registros das atividades elétricas dos músculos foram executados com os mesmos critérios e seguindo os protocolos descritos, evitando assim, diferenças na obtenção dos resultados.

Todos os resultados obtidos das atividades elétricas dos músculos temporais e masseteres (direito e esquerdo) na posição de repouso, antes da laserterapia, imediatamente após, 5 minutos e 20 minutos depois da aplicação do laser de baixa potência foram registrados automaticamente no computador através de programa fornecido pelo fabricante, como exemplificado na Figura 11.

O cálculo da média da atividade elétrica dos músculos monitorados podem ser observadas na tela do computador num determinado período de tempo (ms) ou através da média geral de todo o tempo de registro, calculada automaticamente pelo programa, demonstrado na Figura 12.

Os quadros verticais que aparecem na Figura 11, na parte superior do gráfico, representam os tempos que estão demonstrados numericamente na Figura 12, nos interior dos quadros, calculando-se desta forma as médias eletromiográficas descritas na parte esquerda da Figura 12.

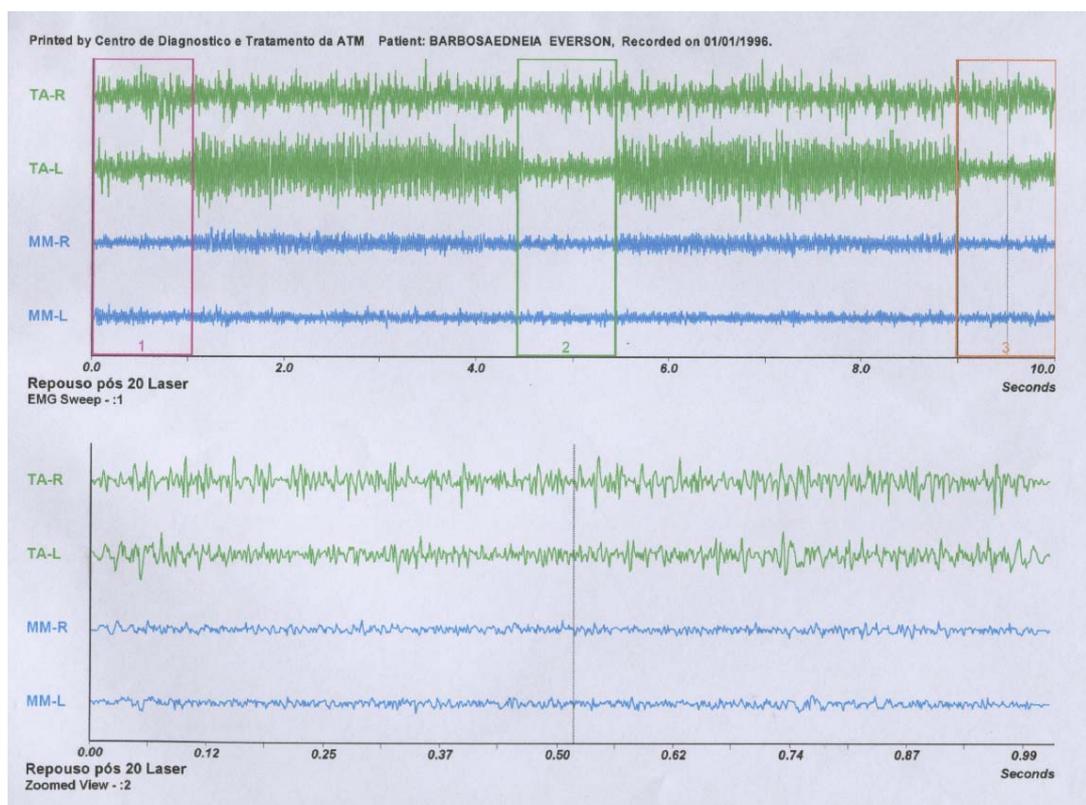


FIGURA 11 – Gráfico representando a atividade elétrica do músculo temporal direito (TA-R), músculo temporal esquerdo (TA-L), músculo masseter direito (MM - R) e músculo masseter esquerdo (MM-L) em repouso, obtidos através do *Software BioPAK*.

Printed by Centro de Diagnostico e Tratamento da ATM Patient: BARBOSAEDNEIA EVERSON, Recorded on 01/01/1996.

	Ave. μV	Window 1		Window 2		Window 3	
		μV	mS	μV	mS	μV	mS
TA-R	3.0	3.1	36	2.8	22	3.0	17
TA-L	2.7	3.0	45	2.6	17	2.6	19
MM-R	1.1	1.1	1024	1.2	1024	1.1	1024
MM-L	1.1	1.3	157	1.1	1024	1.0	1024

Reposo pós 20 Laser

FIGURA 12- Gráfico com o cálculo das médias da atividade elétrica do músculo temporal direito (TA-R), músculo temporal esquerdo (TA-L), músculo masseter direito (MM - R) e músculo masseter esquerdo (MM-L) em repouso, obtidos através do *Software BioPAK*.

3.3 Laserterapia

As irradiações laser de baixa potência foram sobre a articulação temporomandibular (ATM) e sobre os músculos temporal anterior e masseter superficial, apenas no lado de maior sintomatologia dolorosa relatada pelo paciente. A laserterapia foi realizada seguindo o protocolo abaixo:

3.3.1 Na ATM

Cinco pontos ao redor da ATM com dor:

- a) na cabeça da mandíbula, em quatro pontos pré-determinados, de maneira pontual: anterior, posterior, superior e inferior, como representado na Figura 13 e 14. A aplicação foi de $1,5 \text{ J/cm}^2$ em cada ponto.

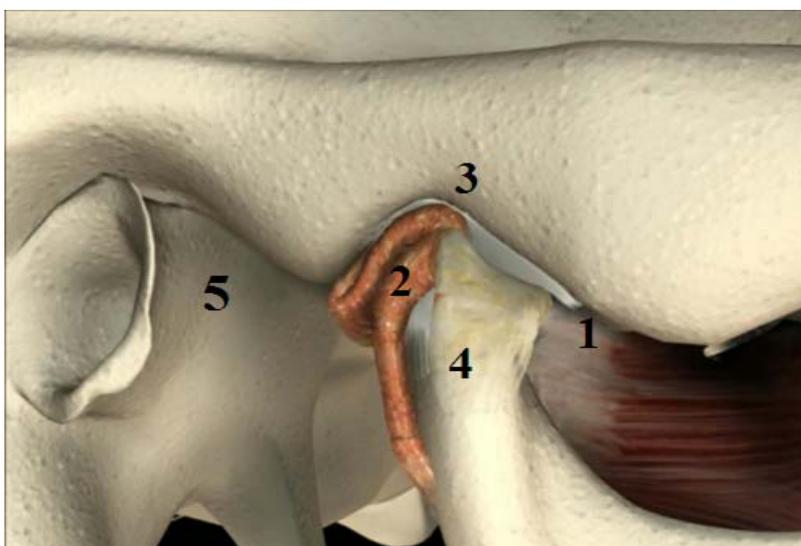


FIGURA 13 – Representação dos pontos de aplicação do laser na articulação temporomandibular: anterior (1), posterior (2), superior (3), inferior (4) e na região do ouvido externo (5).



FIGURA 14 – Aplicação do laser na região da articulação temporomandibular.

- b) um quinto ponto posterior à ATM, na altura do ouvido externo, região por onde passa o nervo auriculotemporal e zona bilaminar, como representado nas Figuras 13 e 15. A aplicação foi de 2,5 J/cm².



FIGURA 15 - Aplicação do laser na região do ouvido externo, posterior à articulação temporomandibular, por onde passa o nervo auriculotemporal e zona bilaminar.

3.3.2 Nos músculos

- a) no músculo masseter (superficial) a aplicação da energia foi de 3 J/cm^2 , pontualmente sobre três pontos pré-determinados no músculo (superior, médio e inferior), como demonstrado nas Figuras 16 e 17. As irradiações foram feitas na musculatura do lado com maior sintomatologia dolorosa relatado pelo indivíduo.

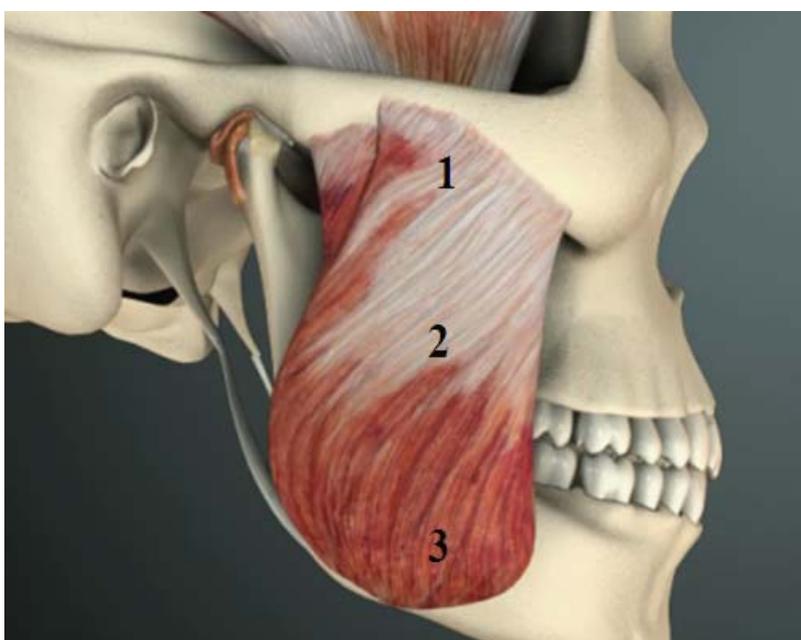


FIGURA 16 - Representação dos pontos da aplicação do laser no músculo masseter: superior (1), médio (2) e inferior (3).

- b) no músculo temporal (feixe anterior), a modalidade de aplicação foi pontual, com 3 J/cm^2 , em três pontos pré-determinados, demonstrados nas Figuras 18 e 19, na musculatura do lado com maior sintomatologia dolorosa relatado pelo indivíduo.



FIGURA 17 - Aplicação do laser no músculo masseter superficial.

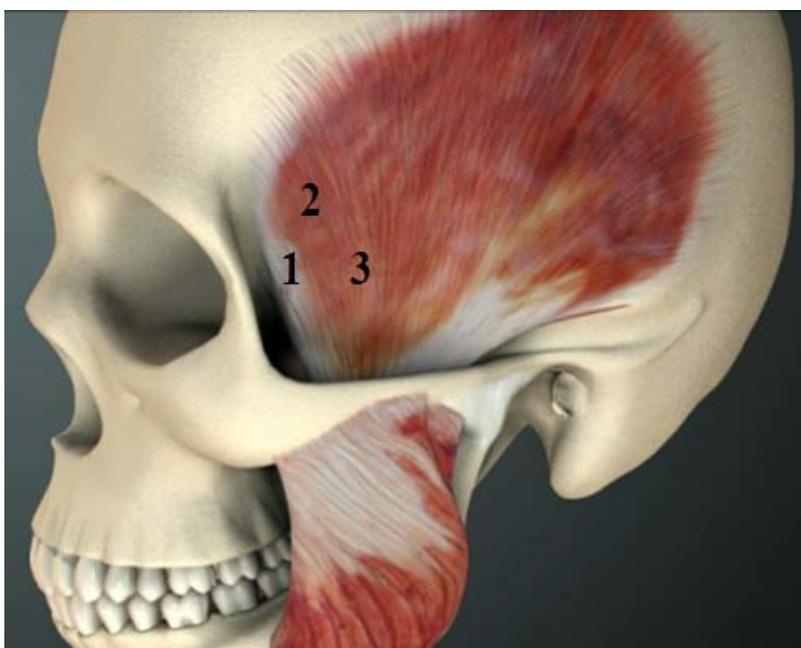


FIGURA 18 - Representação dos pontos da aplicação do laser no músculo temporal: anterior (1), médio (2) e posterior (3).



FIGURA 19- Aplicação do laser no músculo temporal (feixe anterior).

A TLBP, foi realizada com o equipamento *Biowave* demonstrado na Figura 21, para todo os casos, seguindo as normas de seguranças preconizadas, com o uso de óculos de proteção para o paciente e para o operador. O paciente permaneceu sentado, de maneira confortável e relaxado durante todo o procedimento, como mostra a Figura 20.



FIGURA 20 - Aplicação da laserterapia com uso de óculos de proteção para o operador e para o paciente.

3.3.3 Equipamento Biowave (Kondortech)

Parâmetros de irradiação :

- a) Potência: 40 mW;
 - b) Laser diodo : As-Ga-Al (Arseneto de Gálio e Alumínio);
 - c) Comprimento de onda : 790 nm.
- Sistema de entrega do feixe por contato direto com a pele;
- Área do feixe: 0,2 cm².



FIGURA 21 - Aparelho laser de baixa potência utilizado.

4. RESULTADOS

4.1 Análise estatística (metodologia)

Para este trabalho, foram utilizados os testes paramétricos de *ANOVA* e *T-Student pareado*, complementando a análise descritiva, foi utilizada a técnica de Intervalo de Confiança para a média. A *ANOVA (Analysis of variance)* é um teste paramétrico bastante usual, que faz a comparação de médias utilizando a variância. O Teste de Igualdade de duas Médias é conhecido como *Teste-t*, pois presume que as variâncias populacionais são desconhecidas e admitidas iguais, independentes e normais. O resultado de cada comparação possui uma estatística chamada de *p-valor*, esta estatística é que ajuda a concluir sobre o teste realizado, caso esse valor seja maior que o nível de significância adotado (erro ou α), concluímos portanto que a H_0 (a hipótese nula) é a hipótese verdadeira, caso contrário ficamos com H_1 , a hipótese alternativa. O intervalo de confiança para a Média é uma técnica utilizada para verificar o quanto a média pode variar numa determinada probabilidade de confiança. A mediana é uma estatística analisada em relação à média, pois quanto mais próximo seu valor for em relação à média, mais simétrica será a distribuição e uma distribuição assimétrica, possui uma grande variabilidade. A variabilidade é medida pelo desvio padrão, quanto mais próximo (ou maior) esse valor for em relação à média, maior será a variabilidade, o que é ruim, pois assim não existe uma homogeneidade dos dados. Os valores mínimo e máximo são respectivamente o menor e o maior valor encontrado na amostra, não está relacionado um desvio padrão, o intervalo de confiança é constituído pelos limites inferior e superior, ou seja, a média populacional pode estar entre esses dois limites segundo a confiança estabelecida.

4.2 Resultados analisados

A População investigada neste estudo foi composta por 13 indivíduos do sexo feminino, com idade média de 24 anos, com DTM e sintomatologia dolorosa muscular. Os dados referentes às medidas eletromiográficas, obtidas no eletromiógrafo (BioPAK), estão reunidos nas tabelas que se seguem.

Foi definido para este trabalho um nível de significância de 0,07 (7%). Todos os intervalos de confiança construídos ao longo do trabalho, foram construídos com 95% de confiança estatística. Os resultados da atividade eletromiográfica para todos os tempos do tratamento a laser e controle, foram comparados através do teste de *ANOVA*, em cada músculo avaliado, descritos na Tabela 1.

Tabela 1- Resultados estatísticos da atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal do grupo controle, não submetidos a laserterapia e medidos antes, imediatamente, cinco minutos e vinte minutos após a aplicação do laser.

Controle	TA				MM			
	Antes	Pós	Pós 5 min	Pós 20 min	Antes	Pós	Pós 5 min	Pós 20 min
Média	1,81	2,00	2,34	1,96	1,53	1,37	1,44	1,47
Mediana	1,70	1,70	1,90	1,80	1,50	1,30	1,40	1,50
Desvio Padrão	0,66	0,93	1,28	0,77	0,44	0,36	0,19	0,45
Mínimo	1,1	1,2	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1	0,9
Máximo	3,5	4,5	5,1	3,7	2,5	2,3	1,7	2,5
Tamanho	13	13	13	13	13	13	13	13
Limite Inferior	1,45	1,50	1,64	1,54	1,29	1,18	1,34	1,22
Limite Superior	2,17	2,50	3,03	2,38	1,77	1,56	1,54	1,71
p-valor			0,137				0,316	

Para os músculos masseter e temporal, do grupo controle, não existe diferença média entre os tempos que possa ser considerada estatisticamente significativa. A seguir, como mostra a Tabela 2, foi realizada a análise para o grupo com tratamento a laser.

Tabela 2 – Resultados estatísticos da atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal submetidos a laserterapia e medidos antes, imediatamente, cinco minutos e vinte minutos após a aplicação do laser.

Laser	TA				MM			
	Antes	Pós	Pós 5 min	Pós 20 min	Antes	Pós	Pós 5 min	Pós 20 min
Média	2,39	1,95	2,09	1,95	1,68	1,38	1,46	1,58
Mediana	2,00	1,80	1,70	1,50	1,60	1,40	1,40	1,40
Desvio Padrão	1,05	0,80	1,04	0,86	0,39	0,35	0,25	0,54
Mínimo	1,0	0,8	0,8	0,7	1,1	0,9	1,2	0,8
Máximo	4,6	3,6	4,1	3,2	2,2	2,1	2,1	2,9
Tamanho	13	13	13	13	13	13	13	13
Limite Inferior	1,82	1,52	1,53	1,48	1,47	1,19	1,32	1,29
Limite Superior	2,96	2,39	2,66	2,42	1,90	1,57	1,60	1,88
p-valor			0,236				0,025*	

Tabela 3 – Resultados estatísticos da atividade eletromiográfica do músculo masseter submetidos a laserterapia e medidos antes, imediatamente e cinco minutos após a aplicação do laser.

Laser	Antes	Pós	Pós 5min
		0,013*	
MM	Pós 5 min	0,134	0,565
	Pós 20 min	0,392	0,489

A Tabela 2 mostra que no grupo com tratamento a laser, existe uma diferença média estatisticamente significativa entre os tempos, no músculo masseter. Desta forma, foi necessária a utilização de *Comparações Múltiplas de Scheffé*. Esta análise comparou todos os tempos dois a dois, assim foi possível, esclarecer detalhadamente, onde ocorreu a diferença, que foi demonstrada na Tabela 3. Na qual os *p-valores* destas comparações demonstraram que a atividade EMG antes da laserterapia é estatisticamente diferente (maior) do tempo pós- imediato à aplicação do laser, no músculo masseter.

O teste *T-Student Pareado* foi utilizado para comparar os músculos masseter e temporal. Esta comparação foi feita em cada um dos grupos. A Tabela 4 representa os resultados do grupo controle.

Tabela 4 – Resultados estatísticos comparando as atividades eletromiográficas dos músculos masseter e temporal, submetidos a laserterapia e medidos antes, imediatamente, cinco minutos e vinte minutos após a aplicação do laser, no grupo controle.

Controle	Antes		Pós		Pós 5 min		Pós 20 min	
	TA	MM	TA	MM	TA	MM	TA	MM
Média	1,81	1,53	2,00	1,37	2,34	1,44	1,96	1,47
Mediana	1,70	1,50	1,70	1,30	1,90	1,40	1,80	1,50
Desvio Padrão	0,66	0,44	0,93	0,36	1,28	0,19	0,77	0,45
Mínimo	1,1	1,0	1,2	1,0	1,0	1,1	1,1	0,9
Máximo	3,5	2,5	4,5	2,3	5,1	1,7	3,7	2,5
Tamanho	13	13	13	13	13	13	13	13
Limite Inferior	1,45	1,29	1,50	1,18	1,64	1,34	1,54	1,22
Limite Superior	2,17	1,77	2,50	1,56	3,03	1,54	2,38	1,71
p-valor	0,232		0,052*		0,020*		0,071#	

Foi possível identificar nos tempos pós- imediato e pós 5 minutos, uma diferença estatisticamente significativa entre os músculos masseter e temporal. Em ambos os tempos, o músculo temporal é o que teve a maior média de atividade elétrica. No tempo de pós 20 minutos, não foi encontrada diferença estatística, mas como o *p-valor* está muito próximo do limite aceitável, pode-se dizer que existe uma tendência à diferença.

A seguir, na Tabela 5, as comparações dos músculos masseter e temporal, para o grupo com tratamento a laser.

Tabela 5 – Resultados estatísticos comparando as atividades eletromiográficas dos músculos masseter e temporal, submetidos a laserterapia e medidos antes, imediatamente, cinco minutos e vinte minutos após a aplicação do laser, no grupo de tratamento a laser.

Laser	Antes		Pós		Pós 5 min		Pós 20 min	
	TA	MM	TA	MM	TA	MM	TA	MM
Média	2,39	1,68	1,95	1,38	2,09	1,46	1,95	1,58
Mediana	2,00	1,60	1,80	1,40	1,70	1,40	1,50	1,40
Desvio Padrão	1,05	0,39	0,80	0,35	1,04	0,25	0,86	0,54
Mínimo	1,0	1,1	0,8	0,9	0,8	1,2	0,7	0,8
Máximo	4,6	2,2	3,6	2,1	4,1	2,1	3,2	2,9
Tamanho	13	13	13	13	13	13	13	13
Limite Inferior	1,82	1,47	1,52	1,19	1,53	1,32	1,48	1,29
Limite Superior	2,96	1,90	2,39	1,57	2,66	1,60	2,42	1,88
p-valor	0,064*		0,054*		0,052*		0,231	

No grupo de tratamento a laser, existe diferença entre as médias dos músculos para os tempos de antes, pós- imediato e pós 5 minutos. Em todos estes tempos, a maior média eletromiográfica pertenceu ao músculo temporal.

Finalizando, foram feitas as comparações do grupo controle com o grupo laser, através do teste *T-Student Pareado*. Este teste de dados pareados foi utilizado para comparar os grupos, pois a aplicação do laser ou não (grupo controle) se deu no mesmo indivíduo, diferenciando apenas o lado (esquerdo e direito) da face. A Tabela 6 traz a comparação no músculo temporal.

Tabela 6 – Resultados estatísticos comparando as atividades eletromiográficas dos grupos controle e laser, nos tempos medidos antes, imediatamente, cinco minutos e vinte minutos após a aplicação do laser, para o músculo temporal.

Temporal	Antes		Pós		Pós 5 min		Pós 20 min	
	Controle	Laser	Controle	Laser	Controle	Laser	Controle	Laser
Média	1,81	2,39	2,00	1,95	2,34	2,09	1,96	1,95
Mediana	1,70	2,00	1,70	1,80	1,90	1,70	1,80	1,50
Desvio Padrão	0,66	1,05	0,93	0,80	1,28	1,04	0,77	0,86
Mínimo	1,1	1,0	1,2	0,8	1,0	0,8	1,1	0,7
Máximo	3,5	4,6	4,5	3,6	5,1	4,1	3,7	3,2
Tamanho	13	13	13	13	13	13	13	13
Limite Inferior	1,45	1,82	1,50	1,52	1,64	1,53	1,54	1,48
Limite Superior	2,17	2,96	2,50	2,39	3,03	2,66	2,38	2,42
p-valor	0,049*		0,869		0,472		0,956	

No músculo temporal, existe diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle e laser, para o tempo antes da aplicação do laser, onde o grupo controle registrou a menor média.

A Tabela 7 a seguir, nos mostra a comparação entre os grupos, para o músculo masseter.

Tabela 7 – Resultados estatísticos comparando as atividades eletromiográficas dos grupos controle e laser, nos tempos medidos antes, imediatamente, cinco minutos e vinte minutos após a aplicação do laser, para o músculo masseter.

Masseter	Antes		Pós		Pós 5 min		Pós 20 min	
	Controle	Laser	Controle	Laser	Controle	Laser	Controle	Laser
Média	1,53	1,68	1,37	1,38	1,44	1,46	1,47	1,58
Mediana	1,50	1,60	1,30	1,40	1,40	1,40	1,50	1,40
Desvio Padrão	0,44	0,39	0,36	0,35	0,19	0,25	0,45	0,54
Mínimo	1,0	1,1	1,0	0,9	1,1	1,2	0,9	0,8
Máximo	2,5	2,2	2,3	2,1	1,7	2,1	2,5	2,9
Tamanho	13	13	13	13	13	13	13	13
Limite Inferior	1,29	1,47	1,18	1,19	1,34	1,32	1,22	1,29
Limite Superior	1,77	1,90	1,56	1,57	1,54	1,60	1,71	1,88
p-valor	0,217		0,851		0,717		0,301	

No músculo masseter, não existiu diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle e de tratamento a laser, em nenhum dos tempos avaliados.

5. DISCUSSÃO

5.1 Eletromiografia

Tendo em vista a complexidade e a multi-fatoriedade da etiologia das DTMs e os resultados eletromiográficos obtidos neste estudo, pode-se acreditar na eficácia deste método para o diagnóstico das DTMs, comprovando o relaxamento da musculatura analisada.

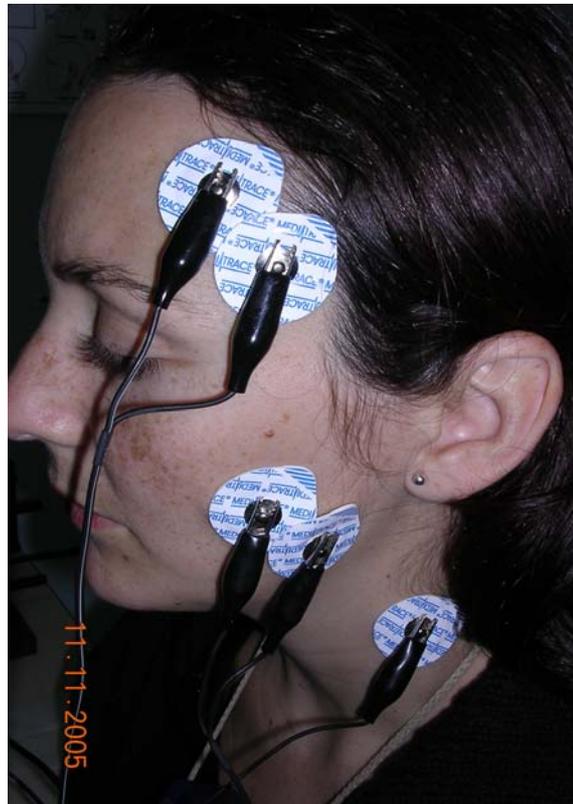


FIGURA 22 - Avaliação eletromiográfica, com eletrodos de superfície, dos músculos masseter e temporal de paciente com DTM.

A eletromiografia, representada na Figura 29, é um eficiente método de avaliação e diagnóstico das DTMs. Opinião semelhante às de Liu et al. (1999), Pinho (2000), Ferreira (2004) e Borini, Bérzin, Castro (2005) que concordam que a severidade da dor pode

não ser refletida nas atividades EMG, mas os movimentos mandibulares limitados aumentam a atividade tônica muscular, onde os pacientes com DTM apresentam um leve aumento no tônus muscular basal, detectadas através da eletromiografia, demonstrando-se como uma ferramenta eficiente na avaliação e no diagnóstico do tratamento destas disfunções.

Do mesmo modo, Bassanta et al. (1997) comparando pacientes normais e com DTM, demonstraram que os indivíduos com DTM apresentam um aumento da atividade EMG nos músculos com dor e conseqüentemente, um encurtamento das fibras destes músculos.

Alguns autores divergem da nossa opinião, e afirmam que os valores quantitativos da EMG nos músculos mastigatórios parecem ser limitados no diagnóstico de pacientes com DTM; que a atividade EMG para detectar a dor muscular não é eficaz quando utilizado como método de diagnóstico isoladamente, demonstrando níveis de sensibilidade inaceitáveis, sendo eficiente, apenas como uma documentação auxiliar; que os estudos EMG em pacientes com DTM ou dores de cabeça provocada por tensão, ainda são controversos, e não parecem justificar o uso da eletromiografia de superfície como ferramenta de diagnóstico (CECERE, RUF, PANCHERZ, 1996; BABA et al. 2001; DE LAAT ; KOMIYAMA, 2004).

Para Eduardo (2002), devido a grande variabilidade dos resultados coletados pela EMG, não houve comprovação estatisticamente significativa em relação a laserterapia aplicada, onde a medição EMG foi feita antes e 15 minutos após aplicação do LBP, no primeiro e no quinto dia de aplicação (remoção do eletrodo de uma seção de aplicação para outra). Diferente dos resultados obtidos neste estudo, onde a EMG feita em uma única seção, antes e após a TLBP, com remoção do eletrodo apenas para a aplicação do laser, delimitando exato local, para a recolocação precisa do mesmo. As variações relativamente pequenas na colocação de eletrodos podem mudar significativamente os registros da EMG, isto significa que registros feitos durante múltiplas seções não podem ser comparados (OKENSON,2000).

5.2 Laserterapia

O presente estudo investigou o efeito da TLBP, na atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal, comparando diferentes momentos, após a aplicação do laser. No grupo controle, observou-se que os músculos masseter e temporal se mantiveram estáveis, não registrando diferença média entre os tempos avaliados eletromiograficamente que possa ser considerada significativa, como representado na Figura 24.

A estabilidade no grupo controle, verificada eletromiograficamente nos músculos masseter e temporal, leva a considerar confiáveis as alterações provocadas pela laserterapia, descartando a hipótese de terem sofrido influências externas, capazes de alterar o seu comportamento.

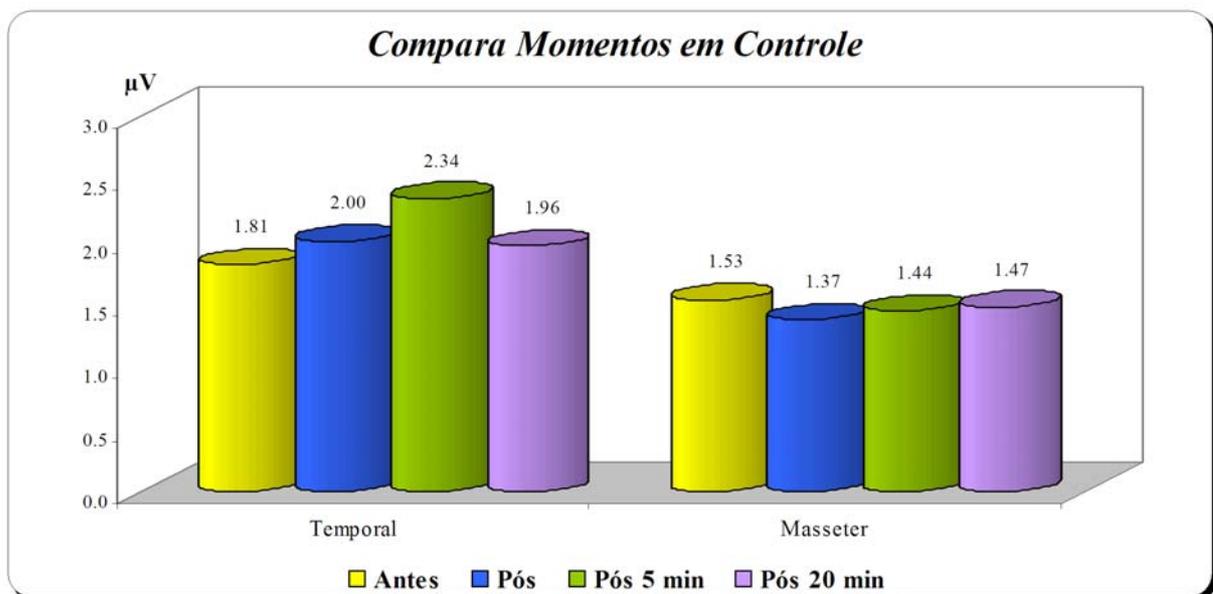


FIGURA 23 - Gráfico comparativo dos momentos (tempos) de aplicação do laser de baixa potência nos músculos temporal e masseter do grupo controle.

Para o grupo de tratamento laser, pode-se afirmar que houve redução da atividade eletromiográfica para os músculos masseteres e temporais, em todos os tempos avaliados, quando comparados ao momento anterior a laserterapia, como mostra a Figura 25.

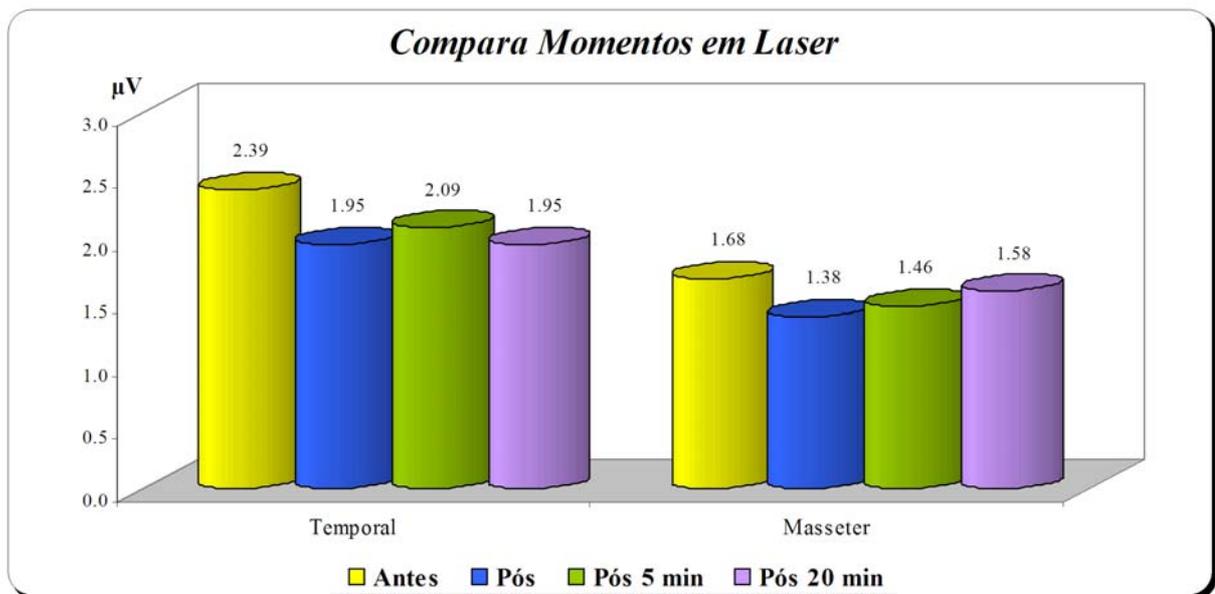


FIGURA 24 - Gráfico comparativo dos momentos (tempos) de aplicação do laser de baixa potência nos músculos temporal e masseter do grupo laser.

Os resultados obtidos demonstraram a eficiência da laserterapia na promoção do relaxamento dos músculos masseteres e temporais, com conseqüente alívio da dor, proveniente da contratura e da fadiga muscular dos indivíduos com DTM. Segundo Simunovic et al (1998), os efeitos de relaxamento muscular e analgesia promovidos pela ação do laser se devem a fatores como aumento da produção de endorfinas e do limiar de dor, mediante um mecanismo de bloqueio eletrolítico das fibras nervosas. Já para Bertolucci e Gray (1995) esses efeitos se devem a um aumento do metabolismo celular, com ganho de energia devido a transformação de ADP em ATP, nas células expostas ao laser, reduzindo a sintomatologia dolorosa, dessa forma concordamos com esses autores, no que diz respeito ao mecanismo de ação do laser no relaxamento muscular e analgesia.

A TLBP aumenta a resistência à fadiga muscular, podendo ajudar na produção de ATP para a célula, mantendo o músculo com mais energia para o esforço físico. A laserterapia é considerada efetiva na reversão da hiperalgesia (MARCOS, 2002; ABOUHALA, 2003; FERREIRA, 2003). O laser pode auxiliar na remoção de metabólitos e no aumento do aporte sanguíneo para a musculatura nas condições de dor, através de uma vasodilatação local (MARCOS, 2002; TULLBERG; ALSTERGREN; ERNBERG, 2003). Hunter et al (2001) indicam que há uma resposta celular à aplicação do LBP através do aumento do cálcio intracelular. Concorda-se com os autores citados acima, demonstrando os efeitos da laserterapia nas células dos músculos envolvidos nos processos dolorosos causados pela hiperatividade e fadiga muscular.

Avaliando a atividade EMG do músculo temporal, Figura 26, pode-se afirmar que antes da aplicação do laser, o lado controle apresentou menor atividade EMG que o lado selecionado para a laserterapia. Nas avaliações posteriores a LTBP, observou-se um decréscimo da atividade elétrica no músculo temporal, do lado de tratamento, com ligeiro aumento do lado controle, demonstrando o relaxamento da musculatura temporal.

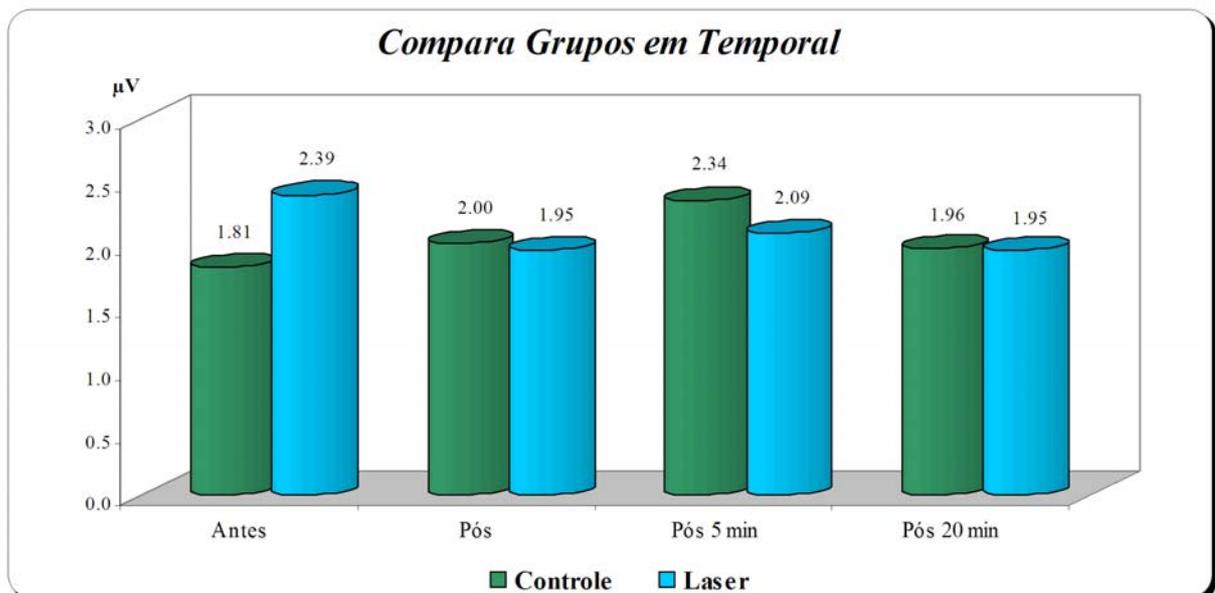


FIGURA 25 - Gráfico comparativo dos grupos controle e laser, nos diversos momentos (tempos) de aplicação do laser de baixa potência no músculo temporal.

No músculo masseter, não houve diferença considerada estatisticamente significativa entre os grupos controle e laser. No entanto, pode-se observar na Figura 27, uma diferença na atividade elétrica do músculo masseter antes da laserterapia, e nos momentos medidos posteriormente a aplicação do laser. Estes dados demonstram uma redução da atividade elétrica no músculo masseter, para o grupo de tratamento.

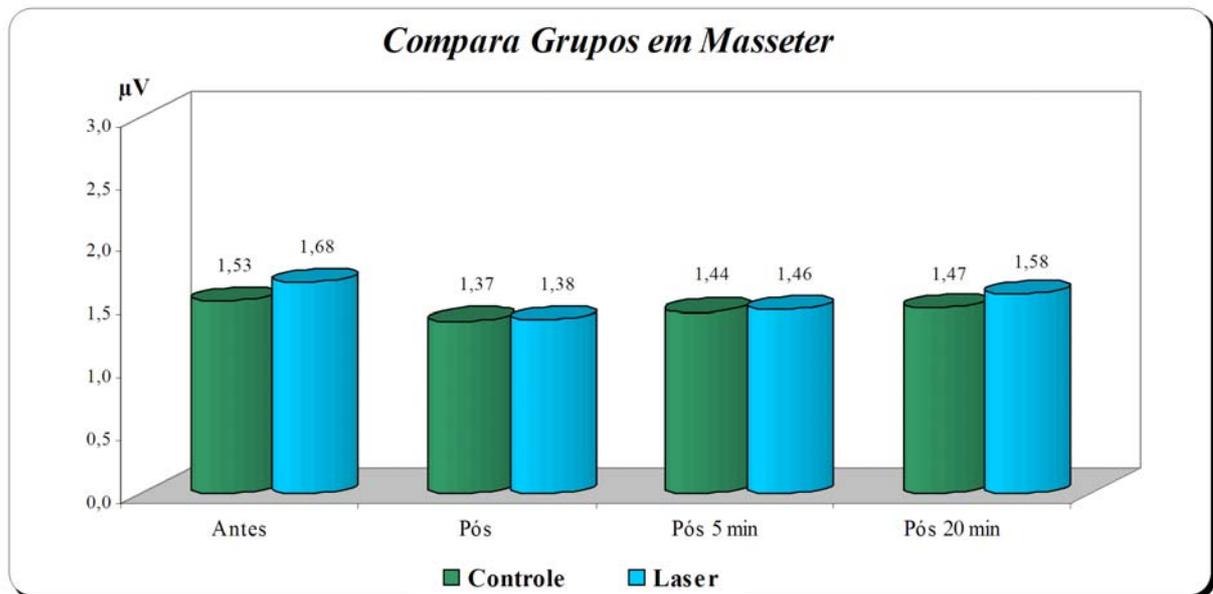


FIGURA 26 - Gráfico comparativo dos grupos controle e laser, nos diversos momentos (tempos) de aplicação do laser de baixa potência no músculo masseter.

A laserterapia promoveu um relaxamento imediato nos músculos mastigadores temporais e masseteres em uma única sessão de aplicação. Com conseqüente alívio da sintomatologia dolorosa, avaliados quantitativamente, de maneira subjetiva. Lollato (2003) e Garcez (2004) obtiveram resultados semelhantes aos nossos, com diminuição da dor no primeiro dia, e após cinco minutos da terapia, respectivamente, em pacientes com DTM. Já Eduardo (2001) afirma que a laserterapia aumentou a mobilidade mandibular, diminuiu e estabilizou a dor, após o terceiro dia de aplicação.

A rápida redução da inflamação intra-articular e da musculatura, conseguida pelo laser infravermelho, contribui para a estabilização da oclusão e para simetria das funções musculares, que influenciam nos processos reparativos (HANSSON, 1989).

Do mesmo modo, Palano (1985), Bertolucci e Grey (1985), Sanseverino (2001) e Garcez (2004) relataram melhoras significativas nos ruídos articulares, na limitação da abertura bucal e na função mastigatória pela redução das contrações musculares e da inflamação intra-articular, através da laserterapia.

Lopez (1986) concluiu que para pacientes com DTM, a laserterapia promoveu melhoras significativas, reduzindo o tempo de tratamento, com regressão total da sintomatologia dolorosa após a sexta sessão, nos casos com artrose, artrite, capsulite e deslocamentos de disco articular. Enquanto que para Conti (1987) o alívio na sintomatologia dolorosa, ocorreu somente nos casos de disfunção miogênica, para os pacientes com dor artrogênica, foi relatado melhora somente nas funções mandibulares. Já Kulekcioglu et al. (2003) afirma que os efeitos do tratamento nos casos de disfunção miogênica e artrogênica foram similares. Dessa maneira não foi possível concluir os diferentes efeitos provocados pela TLBP para os casos de DTM de origem muscular e de origem articular.

Contrariando os resultados obtidos neste estudo quanto ao relaxamento muscular, pela TLBP, alguns autores como Lopez (1986) e Tullberg, Alstergren, Ernberg (2003) afirmam não encontrar sucesso nessa modalidade de terapia para a disfunção de origem miogênica e em pacientes com dor crônica orofacial de origem muscular. Feine, Widmer, Lund (1997) também não apresentaram evidências significantes para a cura ou a redução dos sintomas das doenças musculo-esqueléticas crônicas, incluindo as DTMs, em pacientes tratados com a laserterapia.

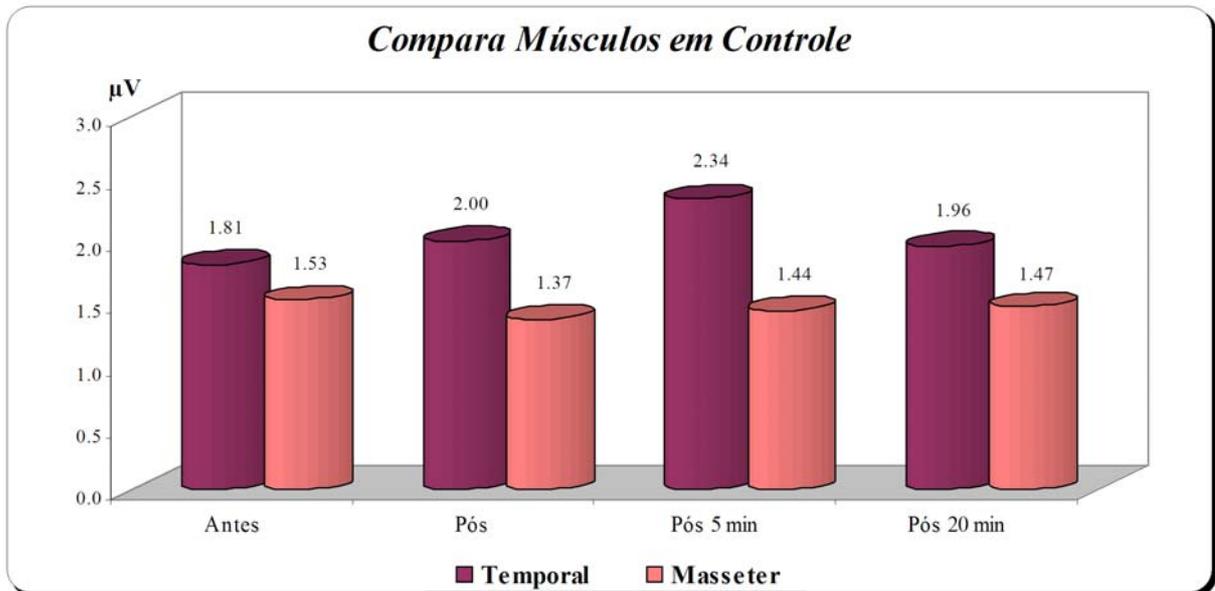


FIGURA 27 - Gráfico comparativo dos músculos temporal e masseter, nos diversos momentos (tempos) de aplicação do laser de baixa intensidade no grupo controle.

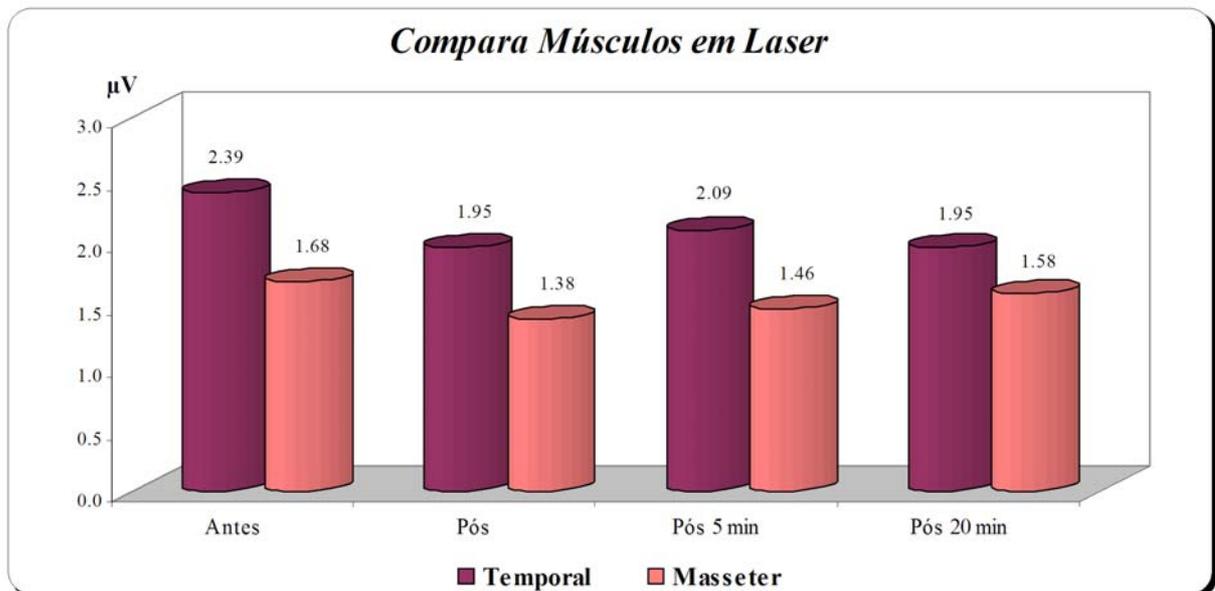


FIGURA 28 - Gráfico comparativo dos músculos temporal e masseter, nos diversos momentos (tempos) de aplicação do laser de baixa intensidade no grupo controle.

Ao comparar as atividades elétricas dos músculos masseteres e temporais, como mostram as Figuras 27 e 28, na posição de repouso, pode-se afirmar que existem

diferenças significantes para o grupo controle e laser, com as maiores médias atribuídas para o músculo temporal.

Paiva (1997) afirma que a eletromiografia dos músculos masseter e temporal (feixe anterior), na posição de repouso, apresentaram um registro da atividade muscular com valores médios normais de 0,5 a 1,0 μV e de 1,0 a 1,5 μV respectivamente. Já para Jankelson (1990) os valores normais variaram de 1,0 a 2,0 μV para o músculo masseter e 1,5 a 2,5 μV para o músculo temporal (feixe anterior), sempre com maiores valores para o músculo temporal.

A diferença da atividade elétrica dos músculos masseter e temporal, deve-se ao seu tônus, o músculo temporal por ser um músculo de estabilização mandibular requer maior tonicidade que o músculo masseter (JANKELSON, 1990; PAIVA, 1997; STEVEN; PAIVA; NUNES, 1999).

5.2 Protocolo de aplicação

Na atualidade, é alarmante o crescimento de pacientes com DTM, tratada geralmente com fortes analgésicos ou corticosteróides, aplicados localmente, com efeitos colaterais. A laserterapia surge como uma modalidade alternativa de tratamento, sem efeitos colaterais e não invasiva. No entanto, muitos estudos clínicos têm sido conduzidos com o objetivo de chegar a um consenso sobre a exata densidade de energia, DP e local de aplicação do laser. Os protocolos usados não encontram um padrão científico aceito para pesquisas clínicas, tornando controverso o real efeito dos tratamentos realizados (TULLBERG; ALSTERGREN; ERNBERG, 2003).

Considerando a ação não invasiva da TLBP, podemos considerá-la uma ferramenta útil no tratamento da DTM, necessitando, porém de mais estudos para a definição de parâmetros clínicos confiáveis (CONTI, 1997). A laserterapia tem sido questionada, os efeitos do comprimento de onda, intensidade aplicada e a quantidade de exposição do LBP continuam sem comprovações relevantes, não existindo uma especificação terapêutica, seu mecanismo de ação tem sido determinado pela resposta celular específica de cada tecido (HUNTER et al. 2001). Para que a terapia com LBP possa surtir efeitos positivos, é fundamental um correto diagnóstico, assim como um protocolo de aplicação adequado (SANSEVERINO, 2001).

Desta forma, reafirma-se a necessidade de um protocolo de aplicação do laser para o tratamento da DTM, com especificações claras e objetivas, viabilizando seu uso clínico. Baseando-se na literatura consultada, sugerimos a seguinte seqüência de tratamento:

- a) Laserterapia, como mostra a Figura 28, para alívio da sintomatologia dolorosa e relaxamento muscular imediato;
- b) utilização de placas interoclusais para estabilização oclusal e articular;
- c) reabilitação oclusal com tratamentos ortodônticos e protéticos.



FIGURA 29 - Aplicação do laser de baixa potência em paciente com DTM.

Para a laserterapia, propomos a utilização do laser de As-Ga-Al, com 790nm e 40mW de potência. As seções devem variar de acordo com a gravidade da patologia e da sintomatologia dolorosa. As aplicações do laser devem ser sobre a ATM, em quatro pontos ao redor da articulação, com DE de 1,5 J/cm² em cada ponto, em um quinto ponto, na região do ouvido externo, por onde passa o nervo aurículo-temporal, com DE de 2,5 J/cm². Na musculatura com sintomatologia dolorosa, as aplicações devem ter DE de 3 J/cm², pontualmente sobre três pontos pré-determinados, nos músculos masseter e temporal. As especificações terapêuticas encontradas na literatura, para a terapia laser de baixa potência, no tratamento das disfunções temporomandibulares podem ser verificadas no Quadro 1.

Quadro 1- Especificações terapêuticas da literatura para a aplicação do laser de baixa potência no tratamento de pacientes com DTM.

Autor	Laser	Comp. onda	Energia	Potência	Frequência	Aplicações
Lopez (1986)	He-Ne	632 nm	-----	6 mW		5 – 10
Hanson (1989)	As-Ga	904 nm	-----	1,7 W	700 Hz	5
Ibañez & Medica (1989)	-----	-----	3 - 10 J/cm ²	-----	5000 Hz	-----
Bertolucci & Gray (1994)	As-Ga	904 nm	4 J/cm ²	27 mW	700 Hz	-----
Conti (1987)	Al-Ga-As	830 nm	4 J/cm ²	-----	-----	3
Pinheiro (1997)	He-Ne	632 nm	2,5 J/cm ²	-----	-----	12
	Al-Ga-As	670-830 nm				
Medeiros (2000)	As-Ga-Al	670 nm	15 J/cm ²	15 mW	-----	-----
Eduardo (2001)	As-Ga-Al	810 nm	7,5-22,5 J/cm ²	60 - 300 mW	-----	5
Sanseverino (2001)	As-Ga-Al	785 nm	45 J/cm ²		-----	9
Tullberg (2003)	As-Ga-Al	810 nm	8,9 J/cm ²	67 - 74 mW	-----	-----
Lollato(2003)	As-Ga-Al	780 nm	15 J/cm ²	70 mW	-----	6
Garcez(2004)	As-Ga-Al	670 nm	3 J/cm ²	50 mW	-----	2
Shinozaki (2006)	As-Ga-Al	790 nm	1,5 - 3 J/cm ²	40 mW	0 Hz	1

Hanson (1989), assim como neste trabalho, preconizou a seguinte seqüência de tratamento: splint oclusal, aplicação de laser infravermelho por cinco seções, de 3 minutos cada, com 700 Hz de freqüência, estabilização com uso do splint até que a reabilitação esteja completa.

Ibañez e Medica (1989) apresentaram um protocolo, com aplicação de 3 a 5 J/cm² em pontos musculares, elevando de 5 a 10 J/cm² na região articular, efetuados com a freqüência média de 5000 Hz; no músculo temporal, foram determinados os pontos nas fibras anteriores, médias e posteriores; no músculo masseter, três pontos nas fibras superficiais, superior, médio e inferior, e um ponto nas fibras profundas; na ATM, de boca fechada sobre o côndilo e de boca aberta sobre a borda superior e posterior do côndilo.

Eduardo (2001) promoveu aplicações do laser na musculatura temporal anterior em três pontos, no masseter em dois pontos e na ATM em três pontos: sobre o côndilo (atrás e na frente), nos ramos posteriores auriculares do nervo aurículo-temporal, e o nervo zigomático da face. O laser utilizado foi de As-Ga-Al com luz infravermelha e comprimento de onda de 810 nm, potência variando de 60 mW até 300 mW, utilizando uma densidade de energia de 22,5 J/cm² na ATM, de 15 J/cm² no músculo masseter e de 7,5 J/cm² no músculo temporal anterior.

Sanseverino (2001) desenvolveu um protocolo de aplicação para o tratamento da DTM com o laser de GaAlAs emitindo comprimento de onda de 785nm. As irradiações foram nas ATMs e nos músculos afetados com dose de 45 J/cm² realizadas três vezes por semana, durante três semanas.

Todos os autores citados acima, desenvolveram um protocolo de aplicação e especificações técnicas para a laserterapia no tratamento da DTM, diferentes das preconizadas neste estudo. No entanto, todos obtiveram resultados semelhantes, com sucesso no tratamento proposto.

6. CONCLUSÕES

a) Analisando os resultados clínicos e eletromiográficos obtidos, concluiu-se:

- o grupo de indivíduos com disfunção temporomandibular submetidos a laserterapia, apresentou redução da atividade eletromiográfica obtida em ambos os músculos masseter e temporal.
- a laserterapia preconizada promoveu o relaxamento imediato dos músculos masseteres (superficiais) e temporais (feixe anterior), medidos eletromiograficamente e conseqüente alívio na sintomatologia dolorosa, avaliada quantitativamente de maneira subjetiva.

b) Baseados na literatura consultada e no trabalho apresentado, propõe-se a seguinte seqüência de tratamento para pacientes com disfunção temporomandibular:

- aplicação da laserterapia para alívio da sintomatologia dolorosa e relaxamento muscular;
- utilização de placas interoclusais para estabilização oclusal e articular;
- reabilitação oclusal com tratamentos ortodônticos e protéticos.

- c) Para a laserterapia segue o seguinte protocolo de aplicação:
- utilização do laser de As-Ga-Al, com 790nm e 40mW de potência;
 - seções variando de acordo com a gravidade da patologia e da sintomatologia dolorosa;
 - aplicações do laser sobre a ATM, em quatro pontos ao redor da articulação, com DE de 1,5 J/cm² em cada ponto, e em um quinto ponto, na região do ouvido externo, por onde passa o nervo aurículo-temporal, com DE de 2,5 J/cm².
 - aplicação na musculatura com DE de 3 J/cm², pontualmente sobre três pontos pré-determinados, nos músculos masseter e temporal.

REFERÊNCIAS

ABOUHALA, A.Z. **Efeito da irradiação laser e da irradiação infravermelha em músculo tibial anterior de rato submetido ao processo de fadiga muscular.** 2003. 58p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica,) - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade Vale do Paraíba, 2003.

AL-SAAD, M.; AKEEL, R. EMG and pain severity evaluation in patients with TMD using two different occlusal devices. **Int.J.Prosthod.** v.14,n.1,p.15-21, 2001.

BABA, K. et al. A review of temporomandibular disorder diagnostic techniques. **J. Prosthet.Dent.** v.86,n.2,p.184-194, 2001.

BASFORD, J. R. Low-intensity laser therapy: still not established clinical tool. **Lasers Surg. Med.** v.16, p.331-342, 1995.

BASSANTA, A. D. et al. Estimulação elétrica neural transcutânea ("TENS"): sua aplicação nas disfunções temporomandibulares. **Rev.Odontol.Univ.São Paulo.** v.11, n.2, p.109-116, abr./jun. 1997.

BAXTER, D. G. **Therapeutic laser.** Philadelphia: Churchill Livingstone, 1997. p.1-19.

BELL, W.E. **Temporomandibular disorders: classifications, diagnosis and management.** 3ed. Chicago: Year Book Medical, 1990. p.114-133.

BERTOLUCCI, L.E.; GREY, T. Clinical analysis Mid-laser versus placebo treatment of arthralgic TMJ in degenerative joints. **J.Craniomand.Pract.** v.13,n.1,p.26-29, 1995.

BERTOLUCCI, L.E.; GREY, T. Clinical comparative study of microcurrente eletrical stimulation to Mid-laser and placebo treatment in degenerative joint disease of temporomandibular joint. **J.Craniomand.Pract.** v.13,n.2,p.116-120, 1995.

BORINI, C.B.; BÉRZIN, F.; CASTRO, H.L. Análise da atividade eletromiográfica de músculos mastigatórios em portadores de disfunção temporomandibular durante a mastigação. **Ortod. SPO.** v.38,n.1,p.35-41, 2005.

BÓSIO, J.A. O paradigma da relação entre oclusão, ortodontia e disfunção têmporo-mandibular. **R.Dent Press Ortod.Ortop.Fac.** v.9,n.6,p.84-89, 2004.

BRADLEY, P.F. **Pain relief in laser therapy.** Bologna, Italy: Monduzzi, 1996.

BRADLEY, P. et al. The maxillofacial region: Recent research and clinical practice in low intensity laser therapy (LILT). **Lasers in medicine and dentistry basic science and up-to-date clinical applications of low-energy-level laser therapy.** Croatia: European medical laser association, 2000. p.386-401.

BRUGNERA, A.J.; PINHEIRO, A.L. **Lasers na odontologia moderna.** São Paulo: Pancast, 1998. 356p.

CANAY, S. et al. Effect of muscle relaxation splint therapy on the electromyographic activities of masseter and anterior temporalis muscles. **Oral Surg.Oral Med.Oral Pathol.Oral Radiol.Endod.** v.85,p.674-79, 1998.

CECERE, F.;RUF, S.;PANCHERZ, H. Is quantitative electromyography reliable? **J.Orfac.Pain.** v.10.n.1.p.38-47,Winter,1996.

CHANDU, A. et al. The effect of an interocclusal appliance on bite force and masseter electromyography in asymptomatic subjects and patients with temporomandibular pain and dysfunction. **J.Oral Rehabil.** v.31, p.530-537, 2004.

CONTI, P.C.C. Low laser therapy in treatment of temporomandibular disorders (TMD): A double-blind pilot study. **J.Craniomand.Pract.** v.15, n.2, p.144-149, 1997.

DAWSON, P.E. **Avaliação, diagnóstico e tratamento dos problemas oclusais.** São Paulo:Artes Médicas, 1980.

DE LAAT, A.; KOMIYAMA, O. Is Electromyography Useful in Diagnosis of Jaw Muscle Pain or Temporomandibular Disorders? **Ortop.Rev.Int.Ortop.Func.** v.1, n.1, p.71-84, 2004.

DELBONI, M.E.; ABRÃO J. Study of TMG signs in orthodontic patients with no symptoms. **R.Dental Press Ortodon.Ortop.Facial.** v.10, n.4, p.88-96, 2005.

DOUGLAS, C.R. **Fisiologia aplicada a pratica odontológica.** São Paulo:Pancast, 1988.

DOUGLAS, C.R.; DOUGLAS N.A.G. **Patofisiologia da mastigação.** São Paulo: PPA, 1998.

EDUARDO, L.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. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Tecnologia Nuclear – Materiais) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Autarquia associada à Universidade de São Paulo, 2001.

FEINE, J.S.; WIDMER, C.G.; LUND, J.P. Physical therapy: a critique. **Oral Surg.Oral Med.Oral Pathol.Oral Radiol.Endod.** v.83, p.123-127, 1997.

FERREIRA, D.M. **Avaliação do efeito analgésico do laser baixa potência (He-Ne) em processo inflamatório agudo.** 2003. 45p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade Vale do Paraíba, 2003.

FERREIRA, L.A. **Estudo eletromiográfico dos músculos masseteres em pacientes portadores de bruxismo do sono após o uso do esplinte oclusal.** 90p. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade Vale do Paraíba, 2004.

FRANCESQUINI JR.,L. et al. Disfunção de ATM – Verificação do conhecimento do Cirurgião Dentista sobre etiologia, incidência e diagnóstico. **J.Bras.Ortod.Ortop.Fac.** n.19, p.67-79,

FRICTON, J.R. **TMG and cranifacial pain: diagnosis and management.** St. Louis: Ishiyaku EuroAmerica, 1998.

GARCEZ. A.S. et al. Laser em baixa intensidade e Eletroestimulação Nervosa Transcutânea (TENS) no aumento da amplitude de abertura bucal em pacientes portadores de disfunções temporomandibulares 1.**Revista Ortodontia.** v.37, n.3, p.47-51, 2004.

GAY, T. et al. Characteristics of muscle fatigue in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome. **Arch.Oral Biol.** v.39, n.10, p.847-852, 1994.

GENOVESE, W.J. **Laser de baixa intensidade: aplicações terapêuticas em odontologia.** São Paulo: Lovise, 2000. 175p.

GERBER, A. Kiefergelenk und Zahnokklusion. **Dtsch Zahnaerztl,** v.26, p.119, 1971.

GRABER, G. Neurologische und psychosomatische aspekte der myoarthropathien des kauorgans. **Zwr,** v.80, p.997, 1971.

GRAY, R.J. et al. Physiotherapy in treatment of temporomandibular joint disorders: A comparative study of four treatment methods. **Br.Dent.J.** v.176, p.257-261, 1994.

HANSSON, T.L. Infrared laser in the treatment of craniomandibular disorders, arthrogenous pain. **J.Prosthet.Dent.** v.61, n.5, p.614-616, 1989.

HERNÁNDEZ, R.C; ABALO, R.G; MARTÍN, F.C. Association of occlusal variables and anxiety with temporomandibular dysfunction. **Rev.Cubana Ortod.** v.14, n.1, 1999.

HUNTER, N. et al. The effects of low level laser irradiation on osteoblastic cells. **Clin.Orthod.Res.** v.4, p.3-14, 2001.

IBAÑEZ, J.C.; MEDICA, R.O. Laserterapia em lãs disfunciones temporo-mandibulares (Puntos de aplicación del laser blando). **Rev.Fac.Odont.Univ.Nac.Cordoba.** v.17, n.1-2, p.21-30, 1989.

JANKELSON, R. **Neuromuscular dental diagnosis and treatment.** St. Louis: Ishiyaku EuroAmerica, 1990.687p.

KARU, T. Photobiological fundamentals of low power laser therapy. **IEEE J. Quantum Eletron.** v.23, n.10, 1997.

KULEKCIOGLU, S. et al. Effectiveness of low-laser therapy in temporomandibular disorder. **Scand.J.Rheumatol.** v.32, p.114-118, 2003.

LIESENHOFF, T.; FUNK, A. Treatment of temporomandibular joint structures by 308-nm excimer laser – an *in vitro* investigatios. **Int.J.Oral Maxillofac.Surg.** v.23, p.425-427, 1994.

LIEVENS, P.; VEEN, P.V. Influence of infrared laser treatment on the regeneration of muscle fibres.Cap.13. **Lasers Medicine and Dentistry**, 2001.

LIM, H.M.; LEW, K.K.; TAY, D.K. A clinical investigation of the efficacy of low level laser therapy in reducing orthodontic post adjustment pain. **Am.J.Orthod. Dentofac.Orthop.** v.108, n.6, p.614-622, 1995.

LIU, Z.J. et al. Electromyographic examination of jaw muscles in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular joint disorders. **J.Oral Rehabil.** v.26, n.1, p.33-47, 1999.

LOLLATO, R.F. **Contribuição do laser em baixa intensidade e da ortopedia funcional dos maxilares no tratamento da dor e disfunção têmpora-mandibular.** 2003.67f. Dissertação (Mestrado Profissional na área de Lasers em Odontologia) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, autarquia associada à Universidade de São Paulo, 2003.

LOPES, L.A. **Análise *in vitro* da Proliferação Celular de Fibroblastos de Gengiva Humana Tratados com Laser de Baixa Potência.** 1999. 94f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade Vale do Paraíba, 1999.

LOPEZ, V.J. El Laser en el tratamiento de las disfunciones de ATM. **Rev. Actual. Estomatol.Esp.** v.46, n.355, p.35-40, 1986.

LUTHER, F.; ORTH, M. Orthodontics and temporomandibular joints: Where are we now? Part 1. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders. **Angle Orthod.** v.68, n.4, p.295-304, 1998.

MADEIRA, M.C. **Anatomia da Face: bases anátomo-funcionais para a prática odontológica.** 3ed. São Paulo: Sarvier, p.65-113, 2001.

MARCOS, R.L. **Avaliação do efeito da irradiação laser AsGaAl (630-680nm) no modelo experimental de fadiga muscular induzida por estimulação elétrica em ratos.** 56p. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade Vale do Paraíba, 2002.

McNAMARA, J.; TÜRP, C.J. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders: is there a relationship? Part 1: Clinical studies. **J Orfac Orthop**, v.58, n.2, p.74-89, 1997.

MEDEIROS, J.Z. **O efeito da aplicação do laser no músculo masseter sobre a força de mordida, como auxílio na terapêutica da dor orofacial.** 2000.73f. Tese (Doutorado em Odontologia. Área de Concentração - Dentística) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, 2000.

MELLO, J.B.; MELLO, G.S. **Laser em odontologia.** São Paulo: Santos, 2001.174p.

MONGINI, F. **ATM e músculos craniocervicais: fisiopatologia e tratamento.** São Paulo: Santos, 274p, 1998.

MOUNIR, R.M.; HINDY, A.M.; SHAKER, M.A. Different conservative modalities of treatment of TMJ arthralgia. **Egypt.Dent.J.** v.41, p.1247-1252, 1995.

MOYERS, R.E. Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle Class II, Division 1 malocclusions: an electromyographic analysis. **Am J Orthod Dentofc Orthop**, v.35, n.11, p.837-57, 1949.

OKESON, J.P. **Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão**. 4ed. São Paulo: Artes Médicas, 500p, 2000.

OLIVEIRA, A.S. et al. Pain impact on life of patients with temporomandibular disorder. **J.Appl.Oral Sci**. v.11, n.2, p.138-143, 2003.

OLIVEIRA, W. **Disfunções temporomandibulares**. São Paulo: Artes Médicas, 2002. 472p.

PAIVA, G. **Diagnóstico e tratamento das disfunções da ATM**. São Paulo: PPA, 1997. Cap.2.

PALANO, D. et al. Aclinic statistical investigation of laser effect in the treatment of pain and dysfunction of temporomandibular joint (TMJ). **Med Laser Report**, n.2, p.21-9, 1985.

PIGNATARO NETO, G.; BÉRZIN, F.; RONTANI, R.M.P. Identificação do lado de preferência mastigatória através de exame eletromiográfico comparado ao visual. **Rev. Dental Press Ortod.Ortop.Fac**. v.9, n.4, p.77-85, 2004.

PINHEIRO, A.L.B. et al. Low laser therapy in management of disorders of the maxillofacial region. **J.Clin.Laser Med.Surg**. v.15, n.4, p.181-183, 1997.

PINHEIRO, A.L.B. et al. Low laser therapy is an important tool to treat disorders of maxillofacial region. **J.Clin.Laser Med.Surg**. v.16, n.4, p.223-226, 1998.

PINHO, J.C.; CALDAS, F.M.; MORA, M.J.; SANTANA-PENININ, U. Eletromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. **J Oral Rehabil**, v.27, n.11, p.985-90, 2000.

PUTZ, R; PABST, R. **Sobotta: atlas de anatomia humana**. 20ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1995. 401p.

RAMFJORD, S.P.; ASH, M.M. **Occlusion**. Philadelphia: Saunders, 1971.

ROCABADO, M.; IGLARSH, Z.A. **Musculoskeletal approach to maxillofacial pain**. J.B. Lippincott, 1991.

ROMNIELLO, A. et al. Assessment of nociceptive trigeminal pathways by laser-evoked potentials and laser silent periods in patients with painful temporomandibular disorders. **Pain**. v.103, p.31-39, 2003.

SANSEVERINO, N.T.M. **Avaliação clínica da ação antiálgica do laser em baixa intensidade de Arseneto de Gálio e Alumínio ($\lambda=785\text{nm}$) no tratamento das disfunções da articulação têmporo-mandibular**. 2001.123f. Dissertação (Mestrado Profissional na área de Lasers em Odontologia) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, autarquia associada à Universidade de São Paulo, 2001.

SCHAWLOW, A. L. Principle of laser. **J. Clin. Laser Med. Surg**. v.13, n.3, p.127-130, 1995.

SCHINDL, A. et al. Low-intensity laser therapy: a review. **J. Investig Med**. v.48, n.5, p.312-326, 2000.

SCHUARTZ, L. **Disorders of the temporomandibular joint**. Philadelphia:Saunders, 1959.

SHORE, N.A. **Occlusal equilibration and temporomandibular joint dysfunction**. Philadelphia: Lippencutt, 1959.

SIMUNOVIC, Z.; TROBONJACA, T.; TROBONJACA, Z. Treatment of medial and lateralepicondylitis – tennis and golfer's elbow – with low level laser therapy: a multicenter double blind, placebo controlled clinical study on 324 patients. **J. Clin. Laser Med. Surg**. v.16, p.145-155, 1998.

SIQUEIRA, J.T.T.; TEIXEIRA, M.J. Orofacial pain and temporomandibular disfunction: actual clinic approach. **J. Bras. Ortod. Ortop. Fac**. v.3, n.17, 1998.

STEVENS, C.; PAIVA, G.; NUNES, L.J. **Tratamento da dor muscular, eletromiografia**. São Paulo: PPA, 1999.

TESCH, R.S.; URSI, W.J.S.; DENARDIN, O.V.P. Bases epidemiológicas para análise das más oclusões morfológicas como fatores de risco no desenvolvimento das desordens temporomandibulares de origem articular. **R.Dent.Press Ortod.Ortop.Fac**. v.9, n.5, p.41-48, 2004.

TULLBERG, M.; ALSTERGREN, P.J.; ERNBERG, M.M.; Effects of low-power laser exposure on masseter muscle pain and microcirculation. **Pain**. v.105, p.89-96, 2003.

TUNÉR, J.; HODE, L. **Laser Therapy: Clinical Practice and Scientific Background.** Prisma Books in Sweden AB, 2002.

VOSS, R. Behandlung von beschwerden des kiefergelenkes met aufbissplattem. **Dtach Zahanaerztl Z**, v.19, p.545, 1964.

ANEXO A - Termo de consentimento Livre e esclarecido.

UNIVAP – UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caro(a) Senhor(a)

Eu, Ewerson Shinozaki, cirurgião-dentista, portador do CIC 201891468-50, RG 22384496, CROSP 58115, juntamente com o meu orientador Prof. Dr. Aldo Brugnera Jr., estabelecidos na Avenida Shishima Hifumi, 2911 – CEP: 12244-000, na cidade de São José dos Campos, cujo o telefone de contato é (12) 3947-1000, iremos desenvolver uma pesquisa cujo o título é “EFICIÊNCIA DA LASERTERAPIA DE BAIXA POTÊNCIA NOS PROCESSOS DOLOROSOS DAS DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES”.

O objetivo do presente estudo será avaliar a eficiência da laserterapia de baixa potência, nos processos dolorosos das DTMs de origem muscular, com a eletromiografia dos músculos masseter e temporal.

Informamos que o(a) Sr.(a). terá garantia de acesso em qualquer etapa do estudo sobre qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas. Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em pesquisa (CEP) da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos-UNIVAP IP & D, situada na avenida Shishima Hifumi, 2911 – CEP: 12244-000 nessa cidade, telefone 3947-1000. Também é garantida a liberdade da retirada do consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo. Garanto que as informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgado a identificação de nenhum dos participantes. O Sr.(a). terá o direito de ser mantido(a) atualizado(a) sobre os resultados parciais das pesquisas e caso seja solicitado, daremos as informações que solicitar.

Não existirá despesas ou compensações pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa. Nos comprometemos a utilizar os dados coletados somente para a pesquisa e os resultados serão veiculados por meio de artigos científicos em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos, sem nunca tornar possível a sua identificação.

Abaixo está o consentimento livre e esclarecido para ser assinado caso não tenha qualquer dúvida.

Termo de consentimento Livre e Esclarecido

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito dos detalhes do estudo que foram lidos para mim, descrevendo a pesquisa: “**EFICIÊNCIA DA LASERTERAPIA DE BAIXA POTÊNCIA NOS PROCESSOS DOLOROSOS DAS DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES**”. Eu discuti com o aluno da pós-graduação, Ewerson Bertolini Shinozaki, sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do mesmo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas a qualquer tempo. Concordo, voluntariamente, em participar desse estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

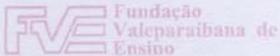
Nome _____
RG _____
Endereço _____
Telefone de contato _____

Assinatura do(a) entrevistado(a)

Assinatura do(a) pesquisador

Data: ____/____/____

ANEXO B - Comitê de Ética em Pesquisa.

 **FVE** Fundação
Valeparaibana de
Ensino

 **Univap**
UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA

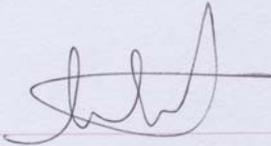
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVAP

CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo n.º L170/2004/CEP, sobre "*Eficiência da laserterapia de baixa potência nos processos dolorosos das DTMs de origem muscular*", sob a responsabilidade do Prof. Dr. Aldo Brugnera Jr., está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, conforme Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi **aprovado** por esta Comissão de Ética em Pesquisa.

Informamos que o pesquisador responsável por este Protocolo de Pesquisa deverá apresentar a este Comitê de Ética um relatório das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação.

São José dos Campos, 18 de fevereiro de 2005



PROF. DR. LANDULFO SILVEIRA JUNIOR
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa da Univap

ANEXO C - Questionário para o exame clínico e avaliação da dor e da DTM .

EXAME CLÍNICO

Data: _____

Provável diagnóstico: _____

Tratamento proposto: () placa - (tipo) _____ ()
 () fonoaudiologia. () acomp. psicol. () fisioterapia

orientações gerais:

IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE

Nome: _____

Endereço: _____

telefone: _____

sexo: _____ idade: _____ profissão: _____

estado civil: () solteiro () casado () viúvo () divorciado

indicação: () médico _____ (especialidade)
 () dentista () docente () triagem () outro paciente

1 - HISTÓRIA DA DOENÇA ATUAL E ANAMNESE

1.1 - Queixa principal: _____

1.2 - Duração e frequência: _____

1.3 - Dificuldade de descrever os sintomas: () sim

1.4 - Intensidade da dor de 1 a 10: _____

1.5 - Tipo: () queimação () choque () agulhada () pulsátil () adormecimento

1.6 - Localização da dor: _____ () ponto () área

1.7- Fatores: a- desencadeantes da dor: _____
 b- que agravam a dor: _____

c- aliviadores da dor: _____

1.8 - Houve períodos de remissão? () sim () não Quando: _____

1.9 - A dor acontece em algum período específico do dia? _____

1.10 - Tratamentos prévios? () sim _____ () com dentista () com médico

Resultado: _____

2 - ANAMNESE

2.1 - a-Tem cefaléias? () sim Frequência: _____

b- Sinais prodrômicos da enxaqueca () sim (distúrbios visuais, dor pulsátil, náusea, vômito, fonofobia, fotofobia).

c- Dor melhora quando dorme () sim

d-Tratamentos específicos para enxaqueca () sim () não Quais: _____

e- Resultado: _____

2.2 - Trauma na região de cabeça e pescoço () sim () não Onde: _____

2.3 - Sintomas otológicos () sim Quais? _____

Consultou otorrino? () sim Resultado: _____

2.4 - Entubação para anestesia () sim

2.5 - Toma regularmente algum medicamento. () sim Quais? _____

2.6 - Período pré-menstrual desencadeia ou piora a sintomatologia? () sim

2.7 - Procedimentos odontológicos demorados piora a sintomatologia? () sim

2.8 - Doenças sistêmicas

- | | |
|----------------------------------|--|
| () Zumbido | () Diabetes |
| () Tontura | () Hipertensão |
| () Sensação de perda de audição | () Cardiopatia |
| () Reumatismo | () Problemas de coluna |
| () Gota | () Sinusite |
| () Psoríase | () Já sofreu cirurgia? Qual? |
| () Artrite reumatóide | () Toma algum medicamento regularmente? Qual? _____ |
| () Herpes | () TPM agrava a dor? |

2.9 - Hábitos parafuncionais

- Range dentes
 Morde objetos
 Outros _____
- Aperta os dentes () dia () noite
 Roe unhas

2.10 - Objetivos do paciente: () saber o que tem () o que for possível () cura total

2.11 - Sintomas de estresse

- Azia ou gastrite
 úlcera gástrica
 constipação
 taquicardia
 Considera-se tenso?
- suor excessivo
 dificuldade em respirar
 sono conturbado
 irritabilidade

2.12 - Considera-se tenso? () sim

3 - AVALIAÇÃO POSTURAL E ASSIMETRIAS

3.1 - () Assimetria facial: () óssea () muscular () tecidos moles

Obs: _____

3.2 - () Ombros desnivelados () Cabeça inclinada p/ frente

4 - EXAME MUSCULAR

4.1 - Palpação muscular

+ leve sensibilidade,

++ dor moderada,

+++ dor exacerbada

	Direito			Esquerdo		
	(+)	(++)	(+++)	(+)	(++)	(+++)
Masseter						
Pterigoideo medial						
Temporal						
Pterigoideo lateral						
Esternocleidomastoideo						
Digástrico (feixe ant.)						
Trapézio						

4.2 - Manipulação funcional

Abaixadores						
Elevadores						
Lateralidade D						
Lateralidade E						

4.3 - Teste de provocação

4.3.1 - Posição das facetas: _____ Provoca dor: _____

4.4 - Motricidade oral e funções neurovegetativas

4.4.1 - Lábios: () normais () hipotônicos () hipertônicos

4.4.2 - Deglutição atípica: () sim Interposição de língua: () sim

4.4.3 - Língua carimbada pelos dentes () sim

4.4.4 - Respiração bucal () sim

5 - EXAME ARTICULAR

5.1 - Palpação da região da ATM

	Direito			Esquerdo		
	(+)	(++)	(+++)	(+)	(++)	(+++)
Palpação lateral						
Palpação posterior						

5.2 - Ruídos articulares

	Direito	Esquerdo
Ruído de redução	_____	_____
Ruído recíproco	_____	_____
Crepitação	_____	_____

5.3 - teste de resistência. Resultado: _____

5.4 - História de travamento? () sim

5.5 - Outras articulações estalam () sim

5.6 - Obs: _____

6 - AVALIAÇÃO FUNCIONAL DO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

6.1 - grau de abertura

() maior que 5mm () entre 3 e 5mm () menor que 3mm

6.2 - Limitação de abertura:

6.2.1 - a sensação é: () macia () rígida

6.2.2 - pela manhã, a abertura é menor? () sim

6.2.3 - sob função, a abertura melhora () sim

6.2.4 - forçar a abertura provoca dor? () sim

6.2.5 - a limitação de abertura foi () repentina () progressiva

6.2.6 - havia ruídos articulares antes da limitação de abertura? () sim

6.2.7 - Os dentes "mudaram repentinamente de posição"? () sim

6.2.8 - O paciente apresenta alguma doença reumatológica () sim

6.3 - Abertura excessiva:

() luxação () subluxação

6.3.1 - Houve necessidade de ajuda profissional para a redução? () sim

6.3.2 - Lassidão das articulações das mãos: () sim

6.4 - Desvios de abertura

6.4.1 - Desvios maiores que 2mm. () sim

6.4.2 - Durante o fechamento, a trajetória é a mesma da abertura? () não

6.4.3 - Há dor para abrir ou fechar? () sim

6.4.4 - Cansaço muscular ao mastigar? () sim / Cansaço muscular ao acordar? () sim

6.4.5 - Mastigação unilateral? () sim

6.4.6 - Prefere dietas macias? () sim

7- EXAME DENTÁRIO

7.1 - Facetas de desgaste () sim Posição: _____

7.2 - Diastemas? () sim Têm aumentado () sim Posição: _____

7.3 - Há mobilidade dentária? () sim

7.4 - Houve fratura de dentes? () sim

7.5 - Retração gengival () sim Onde? _____

7.6 - Abfrações () sim Onde? _____

8 - ANÁLISE FUNCIONAL DA OCLUSÃO

8.1 - Estática

8.1.1 - número de dentes em contato () entre 28 e 32 () 21 a 27 () 20 ou menos

8.1.2 - Próteses Fixas e/ou unitárias: _____ (nº de elementos)

8.1.3 - Prótese Parcial Removível: () em um dos arcos () nos dois arcos

8.1.4 - Prótese Total () em um dos arcos () nos dois arcos

8.1.5 - Há mordida aberta anterior? () sim

8.1.6 - Há perda de suporte molar? () sim

8.1.7 - Houve perda de dimensão vertical? () sim

ANEXO D – Índice de Fricton – avaliação da dor e severidade da DTM .

Direita				Esquerda	
Pos.	Neg.		>	Pos.	Neg.
(1)	(0)		<	(1)	(0)
			=		
Músculos: maxilar extra-oral					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Temporal anterior	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Temporal mediano	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Masseter profundo	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Temporal posterior	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Masseter anterior	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Masseter inferior	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Digástrico posterior	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pterigóideo medial	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vértice	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Músculos: maxilar intra-oral					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pterigóideo lateral	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pterigóideo medial	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inserção do temporal	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Músculos: pescoço					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Esternocleidomastóideo superior_____		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Esternocleidomastóideo medial_____		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Esternocleidomastóideo inferior_____		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inserção do trapézio	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trapézio superior	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Esplênio da cabeça	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ATM					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cápsula lateral	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cápsula posterior	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cápsula superior	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<u>Pos.</u>	<u>Neg.</u>	<i>Movimento mandibular (MM) (valores normais entre parênteses)</i>
(1)	(0)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abertura máxima (de incisivo a incisivo) •• mm (40–60)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abertura de esforço passivo •• mm (42–62)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Restrição
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dor na abertura
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abertura irregular
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desvio em "S" na abertura (≤ 2 mm)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desvio lateral na abertura (≤ 2 mm)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dor na protrusão
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Limitação na protrusão • mm (≥ 7 mm)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dor na laterotrusão direita
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Limitação na laterotrusão direita • mm (≥ 7 mm)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dor na laterotrusão esquerda
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Limitação na laterotrusão esquerda • (≥ 7 mm)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Clinicamente pode ter travamento aberto (subluxação) ___ direito e ___ esquerdo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Clinicamente pode ou tem travamento fechado (nenhuma translação) ___ direito e ___ esquerdo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rigidez da mandíbula na manipulação MM total <input type="checkbox"/>
<i>Barulho da ATM (TN) (Conferir não mais que dois de cada lado)</i>		
(Direito)		(Esquerdo)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estalido recíproco (elim. recíproca/reposicionamento mandibular) <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estalido na abertura passível de reprodução <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Somente estalido laterotrusivo passível de reprodução <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estalido de fechamento passível de reprodução <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estalido não passível de reprodução <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crepitação (fina) <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crepitação (grosseira) <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estalo <input type="checkbox"/>
		Total TN <input type="checkbox"/>
		Total DI <input type="checkbox"/>
		(MM + TN/2)

O índice de severidade do sintoma (ISS) é calculado, adicionando-se a intensidade sensorial (IS), intensidade afetiva (IA), tolerabilidade (TO), frequência (FR), duração (DU), e escopo dos sintomas (lista de sintomas) e dividindo por 6. Cada subescala tem uma variação de 0 a 1.

IS: Qual a intensidade do seu nível usual de sintomas? _____
Zero O maior possível

IA: Quão desagradável ou perturbador é seu nível usual de sintomas? _____
Zero O maior possível

TO: Quão difícil é suportar o problema no decorrer do tempo? _____
Nenhuma dificuldade A maior possível

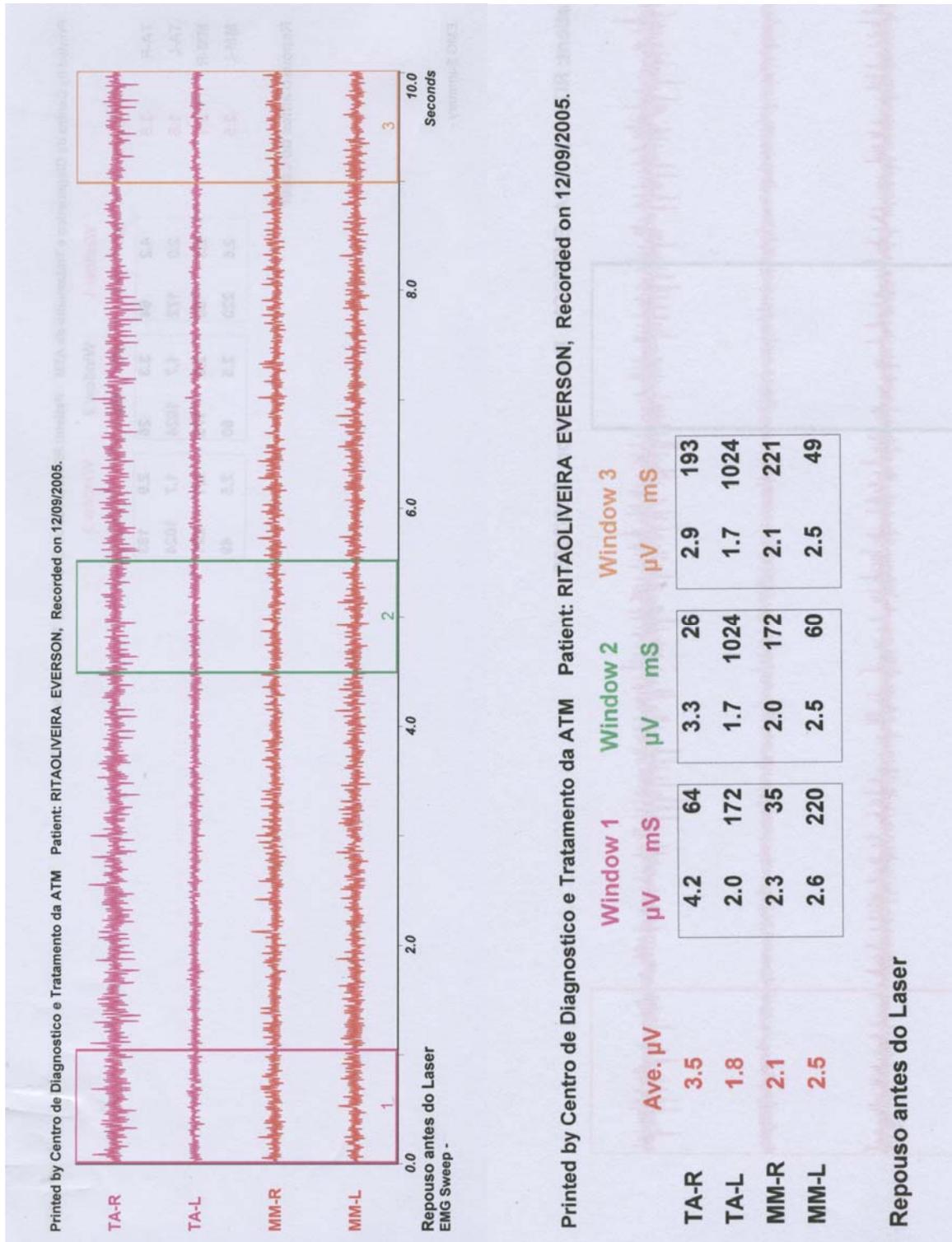
FR: Com que frequência os sintomas geralmente ocorrem? _____
Nunca 1/mês 1/dia 1/hora Constante

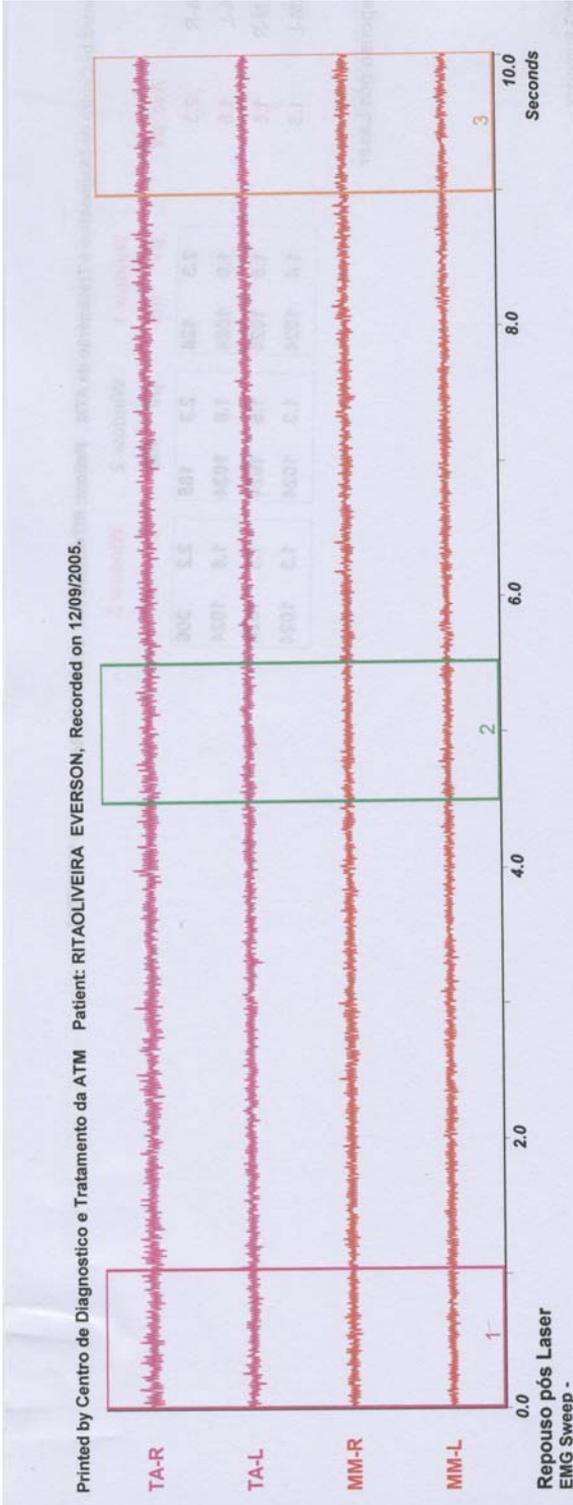
DU: Quando os sintomas ocorrem, quanto tempo em geral eles duram? _____
Nunca 1 minuto 1 hora 1 dia 1 semana Contínuo

Você teve algum destes sintomas nos últimos 6 meses?

Nódulos no pescoço ou inchaço	Náusea	Gengivas inchadas
Dor de garganta	Dor/formigamento no braço	Sensação de mordida fora de lugar
Tremores na mandíbula	Dor no pescoço/ombro	Nariz congestionado ou escorrendo
Dificuldades na voz	Dor na parte mediana das costas	Coração disparado
Dor na língua	Pés doloridos	Pés ou tornozelos inchados
Visão dupla	Tendência a tremer	Sangramento fácil
Visualização de um halo	Tontura	Glândulas inchadas
Dificuldade de ouvir	Dificuldades de fala	Fraqueza
Ouvidos com coceira/tampados	Cefaléias	Pele coçando/ardendo
Dentes moles	Voz rouca	Constipação
Barulho nos maxilares	Garganta apertada	Problemas de rim
Mudanças no paladar	Constante necessidade de limpar a garganta	Dor lombar
Dor nos dentes/gengiva	Esforço ocular	Dor no quadril
Fôlego curto	Visão embaçada	Articulações ou músculos doloridos
Mãos frias	Dor de ouvido	Articulações inchadas
Febre freqüente	Zumbido no ouvido	Convulsões
Dor no peito	Vertigem (sensação de girar)	Dormência
Transpiração não usual	Mandíbula travada ou com movimento restrito	Desmaio/ausências
Flashes de calor	Dor mandibular ou facial	
Fadiga		
Vômito		

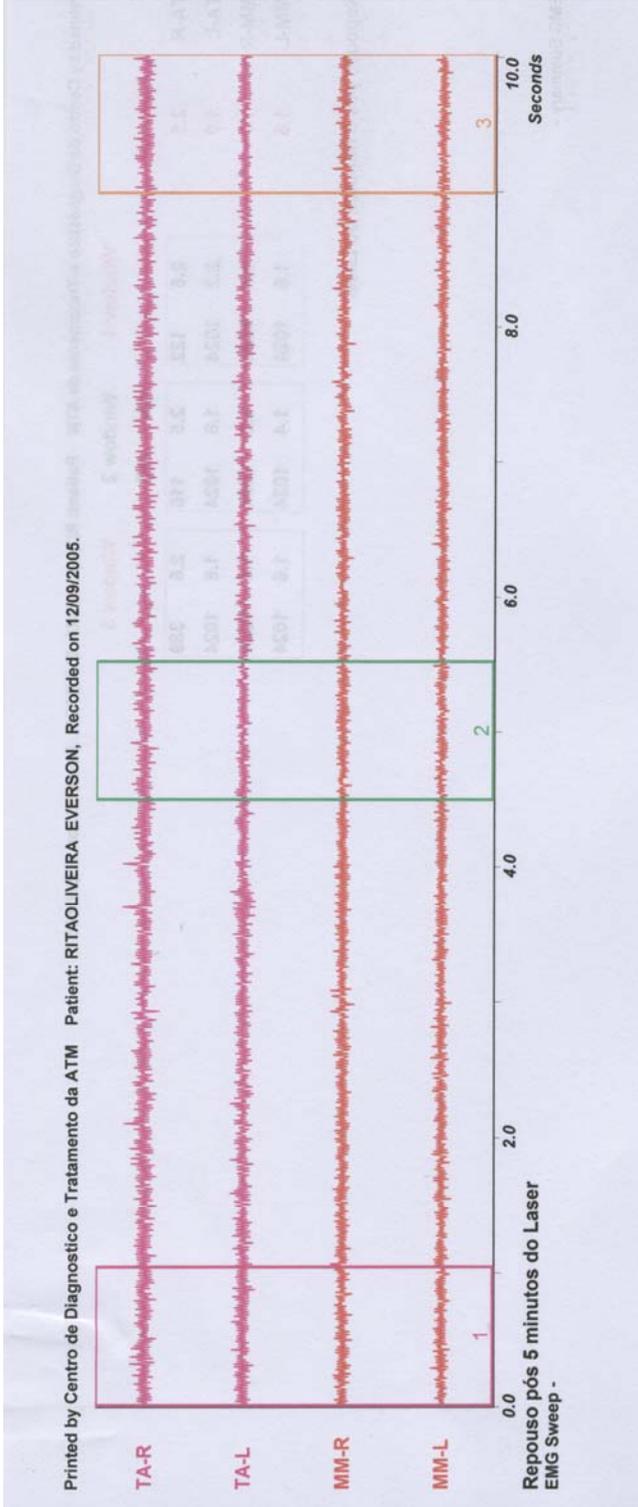
ANEXO D – Gráficos referentes às análises EMG dos músculos temporais e masseteres do lado direito e esquerdo, com as médias.





Printed by Centro de Diagnostico e Tratamento da ATM Patient: RITAOLIVEIRA EVERSON, Recorded on 12/09/2005.

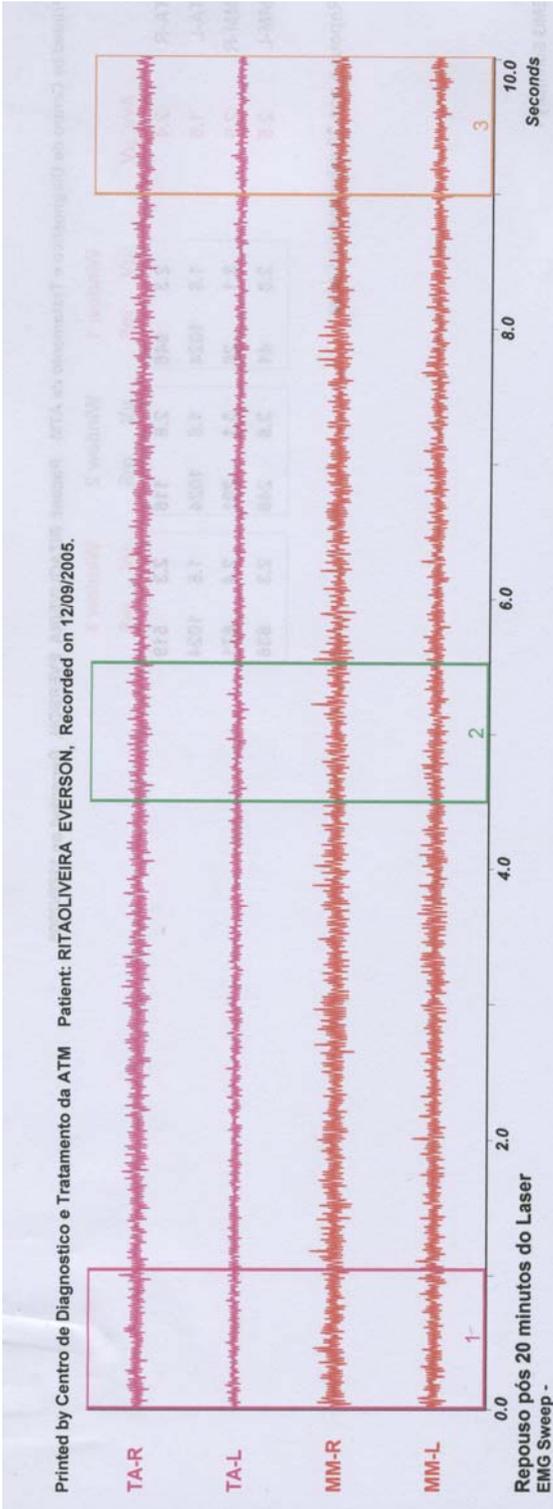
	Ave. μV	Window 1 μV mS	Window 2 μV mS	Window 3 μV mS
TA-R	2.3	2.3 128	2.3 185	2.2 306
TA-L	1.8	1.9 1024	1.8 1024	1.6 1024
MM-R	1.5	1.5 1024	1.5 1024	1.5 1024
MM-L	1.3	1.4 1024	1.3 1024	1.3 1024
Repouso pós Laser				



Printed by Centro de Diagnostico e Tratamento da ATM Patient: RITAOLIVEIRA EVERSON, Recorded on 12/09/2005.

	Ave. μV	Window 1 μV	Window 1 mS	Window 2 μV	Window 2 mS	Window 3 μV	Window 3 mS
TA-R	2.5	2.6	122	2.5	118	2.6	389
TA-L	1.9	2.2	1024	1.8	1024	1.8	1024
MM-R	1.7	1.7	1024	1.6	1024	1.8	1024
MM-L	1.5	1.6	1024	1.4	1024	1.6	1024

Repouso pós 5 minutos do Laser



Printed by Centro de Diagnostico e Tratamento da ATM Patient: RITAOLIVEIRA EVERSON, Recorded on 12/09/2005.

	Ave. μV	Window 1 μV	Window 1 mS	Window 2 μV	Window 2 mS	Window 3 μV	Window 3 mS
TA-R	2.4	2.3	946	2.6	118	2.3	519
TA-L	1.6	1.6	1024	1.6	1024	1.6	1024
MM-R	2.9	3.1	26	3.1	291	2.4	671
MM-L	2.5	2.8	41	2.5	245	2.3	836

Repouso pós 20 minutos do Laser