

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

Efeitos da manipulação da coluna cervical alta sobre a disfunção
temporomandibular

Gustavo Luiz Bortolazzo

2010

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

GUSTAVO LUIZ BORTOLAZZO

EFEITOS DA MANIPULAÇÃO DA COLUNA
CERVICAL ALTA SOBRE A DISFUNÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, da Universidade Metodista de Piracicaba, para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia. Área de concentração: Intervenção fisioterapêutica. Linha de pesquisa: Dosimetria e convalidação de recursos fisioterapêuticos.

Orientadora: Profa. Dra. Delaine Rodrigues Bigaton

PIRACICABA
2010

Bortolazzo, Gustavo Luiz.

Efeitos da manipulação na coluna cervical sobre a disfunção temporomandibular / Gustavo Luiz Bortolazzo. – Piracicaba, 2010.

55 f.; il.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências da Saúde - Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia / Universidade Metodista de Piracicaba. Orientador: Profa. Dra. Delaine Rodrigues Bigaton.

I. Medicina osteopática. 2. Articulação temporomandibular – Transtornos. 3. Eletromiografia. I. Bigaton, Delaine Rodrigues. II. Título.

CDU: 615.8:617.52

Dedico este trabalho aos meus pais,
Wilson Luiz e Maria Luiza e à minha
esposa, Sheyla, por serem a base em
toda minha trajetória.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela saúde, pelas oportunidades e por colocar em meu caminho pessoas tão especiais.

À minha esposa Sheyla, pelo amor, pelo carinho, por acreditar em mim e pela compreensão nos momentos de ausência.

Aos meus pais, Wilson Luiz e Maria Luiza, pela porto seguro, pela dedicação e amor e pelo incentivo aos estudos.

À minha irmã Juliana, pela força, incentivo e pela torcida.

À minha orientadora, Profa. Dra. Delaine, pelos ensinamentos, pela paciência e pela total disponibilidade nos diversos momentos. Você tem grande parcela no meu crescimento pessoal e profissional.

À amiga Kelly S. Berni, pela dedicação, pela ajuda nas coletas, pelo auxílio com a análise estatística e pelo caminho percorrido juntos.

Aos amigos Natália, Aline, Bruno e Amanda, pela colaboração nas coletas e pelos bons momentos no laboratório.

Ao Prof. Dr. Marcial Z. Souza, pelas orientações ao longo deste trabalho.

Aos professores da Pós Graduação - Mestrado em Fisioterapia da UNIMEP, pelos ensinamentos.

Ao meu primo Américo, pela ajuda e pelas conversas que facilitaram meu entendimento na área científica.

A toda minha família (tios, tias, primos e primas), que acompanharam cada passo dado.

Às voluntárias, pela perseverança e confiança.

A todas as pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, para realização deste trabalho.

Reparta o seu conhecimento. É uma forma de alcançar a imortalidade.

Dalai Lama

RESUMO

A Disfunção Temporomandibular (DTM) caracteriza-se por mudanças que afetam a articulação temporomandibular, os músculos mastigatórios e cervicais, regiões que podem apresentar dor e alterações funcionais. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da manipulação da coluna cervical alta na Disfunção Temporomandibular (DTM) diagnosticada pelo Critério de diagnóstico em pesquisa para DTM (RDC/TMD) e pelo Índice anamnésico de Fonseca (IAF) e avaliada também pela eletromiografia, algometria e amplitude de movimento (ADM) de depressão da mandíbula. Participaram do estudo 11 mulheres, com $25,8 \pm 6,8$ anos com DTM, divididas em grupo experimental (GE) (n = 6), que recebeu 1 intervenção com 2 manipulações na coluna cervical alta por semana, por 5 semanas consecutivas e grupo placebo (GP) (n = 5), que recebeu manobras sem efeitos terapêuticos pelo mesmo período. As voluntárias foram submetidas a três avaliações, a primeira com a finalidade de diagnosticar a DTM e fazer a coleta para normalização dos dados eletromiográficos, a segunda para avaliar o sinal eletromiográfico (SEMG) no período pré-tratamento e os efeitos imediatos de uma intervenção e a terceira para avaliar os efeitos tardios da manipulação. Na eletromiografia, foram avaliados os músculos temporal (parte anterior) e masseter, bilateralmente, e supra-hióideos. Para análise estatística utilizou-se os testes ANOVA F e Wilcoxon. No GP não observou-se diferença significativa, tanto para os efeitos imediatos quanto para os tardios em todas as avaliações realizadas. Não observou-se diferença significativa no RDC/TMD para o GE. Na algometria houve aumento significativo ($P \leq 0,05$) do limiar de dor à pressão na ATM direita e masseter esquerdo. Houve diminuição significativa ($P \leq 0,05$) no SEMG de todos os músculos avaliados em repouso, tanto nos efeitos imediatos quanto nos efeitos tardios. Houve aumento significativo ($P \leq 0,05$) no SEMG na isometria para os músculos agonistas e diminuição para os antagonistas, tanto na isometria dos elevadores da mandíbula quanto dos depressores, nas avaliações dos efeitos imediatos e tardios. Na ADM de depressão da mandíbula, observou-se aumento significativo ($p=0,03$) após as 5 intervenções. Houve diminuição significativa ($p=0,025$) no *score* do IAF, o que demonstra diminuição da severidade da DTM. Conclui-se que a manipulação na coluna cervical alta diminuiu a severidade da DTM, melhorou o controle motor dos músculos mastigatórios, aumentou a sensibilidade da ATM e masseter e aumentou a ADM de depressão da mandíbula.

Palavras-chave: transtornos da articulação temporomandibular, eletromiografia, medicina osteopática.

ABSTRACT

Temporomandibular disorder (TMD) is characterized by alterations that affect the temporomandibular joint and the masticatory and cervical muscles, for these are regions that may present pain and functional changes. The objective of this study was to evaluate the effect of high cervical manipulation on TMD, as diagnosed by the Research Diagnostic Criteria for TMD (RDC/TMD) and Fonseca's anamnestic index (FAI), by means of surface electromyography, algometry, and range of movement (ROM) of mandibular depression. Eleven women with diagnosis of TMD, 25.8 ± 6.8 years of age, participated in this study. They were divided into experimental group (EG, $n=6$), which received 1 intervention with 2 high cervical manipulations per week, during 5 consecutive weeks, and placebo group (PG, $n=5$), which received non-therapeutic maneuvers during the same time period. The volunteers were submitted to three evaluations: the first aimed at diagnosing TMD and collecting initial electromyography signal (EMGS), the second served to obtain the EMGS of pre-treatment and immediately after intervention, and the third to assess possible lasting effects of manipulation. During electromyography, the masseter and the anterior part of the temporal muscles were evaluated bilaterally, as well as the suprahyoid muscles. For statistical analysis, the ANOVA F and Wilcoxon tests were utilized. In group PG, no significant differences were observed, neither for immediate nor lasting effects of manipulation in all evaluations. No differences were observed on RDC/TMD for EG. Algometry revealed a significant increase ($p \leq 0.05$) in the pressure pain threshold for the right TMJ and left masseter. Significant reduction was seen ($p \leq 0.05$) on EMGS of all muscles analyzed during resting conditions, for both immediate and lasting effects of manipulation. A significant increase ($p \leq 0.05$) in EMGS during isometry was observed for agonist muscles, as well as reduction for the antagonists, both in isometric contraction of mandibular elevators and depressors, during evaluation of immediate and lasting effects. The ROM for mandibular depression revealed significant increase ($p=0.03$) after the 5 interventions. Significant reduction ($p=0.025$) occurred on the FAI score, which demonstrates a decrease in TMD severity. It is concluded that high cervical manipulation reduces TMD severity, improves motor control of the masticatory muscles, increases sensibility of the TMJ and masseter muscle, and augments ROM for mandibular depression.

Keywords: Temporomandibular joint disorder, electromyography, osteopathic medicine.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM	Amplitude de movimento
ATM	Articulação Temporomandibular
DTM	Disfunção Temporomandibular
ECM	Esternocleidomastóideo
EMG	Eletromiografia
EMG-N	Valor do sinal eletromiográfico normalizado
IAF	Índice Anamnésico de Fonseca
IMC	Índice de massa corpórea
IRMC	Índice de rejeição de modo comum
RDC/TMD	Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders
RMS	Root mean square

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVO	18
3	MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1	DESENHO DO ESTUDO	19
3.2	AMOSTRA	19
3.2.1	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	19
3.2.2	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	20
3.2.3	PERDA AMOSTRAL	20
3.3	PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	21
3.3.1	RDC/TMD	21
3.3.2	ADM DE DEPRESSÃO DA MANDÍBULA	22
3.3.3	TESTES CERVICAIS	23
3.3.4	ALGOMETRIA	24
3.3.5	IAF	26
3.3.6	EMG	27
3.3.7	DESENHO DO ESTUDO	33
3.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA	36
4	RESULTADOS	37
4.1	RDC/TMD	37
4.1.1	COMPARAÇÃO INTRAGRUPO	37
4.1.2	COMPARAÇÃO INTERGRUPOS	40
4.2	ÍNDICE ANAMNÉSICO DE FONSECA	44
4.3	ADM DE DEPRESSÃO DA MANDÍBULA	45
4.4	ALGOMETRIA	45
4.5	ELETROMIOGRAFIA	47
5	DISCUSSÃO	57
6	CONCLUSÃO	67
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
	ANEXO 1	77

1 INTRODUÇÃO

A disfunção temporomandibular (DTM) é um termo designado a um subgrupo das dores orofaciais cujos sinais e sintomas incluem dor ou desconforto nas articulações temporomandibulares (ATMs), nos ouvidos, nos músculos mastigatórios e cervicais, uni ou bilaterais, estalidos, crepitação, amplitude de movimento mandibular limitada ou com desvios e dificuldade de mastigação, podendo ser acompanhada de cefaléia (AAOP, 2009). Segundo Morris, Benjamin, Gray e Bennett (1997), pode interferir na vida social e dificultar a relação interpessoal dos pacientes.

A incidência da DTM varia segundo alguns autores. Para Gremillion (2000), a DTM atinge 25% da população em geral e segundo Dworkin et al. (1990), 60 a 70% da população geral terá dor orofacial, ruído articular na ATM ou função mandibular alterada, pelo menos uma vez durante a vida. No Brasil, Oliveira e Brunetti (1998) relatam que cerca de sete milhões de brasileiros apresentam DTM sintomática. Pode acometer indivíduos de qualquer idade, porém é mais comum em adultos jovens e no gênero feminino, numa proporção de 4:1 em relação ao gênero masculino (De Kanter et al., 1993).

Dentre as causas destacam-se as interferências oclusais, estresse emocional, sobrecarga articular, hiperatividade dos músculos da mastigação e dos músculos cervicais, bruxismo e apertamento (ASTJS, 2003) além de alterações posturais (Visscher et al., 2001).

Alguns estudos mostram grande porcentagem de alterações cervicais em pacientes com DTM se comparados à população sem DTM (Alcantara et al., 2002; Visscher et al., 2000). Para de Wijer et al. (1996), a disfunção muscular e articular da região cervical pode ser uma das causas de dor na região orofacial,

haja vista a relação entre a região cervical e a ATM. Tais alterações, provavelmente, ocorrem devido à inter-relação (muscular, biomecânica, nervosa e postural) entre a ATM e a região cervical.

O sistema muscular une a região cervical à ATM, pois que os músculos supra-hióideos e infra-hióideos participam da mobilidade tanto da mandíbula quanto da coluna cervical. A contração dos músculos supra-hióideos, com os músculos elevadores da mandíbula relaxados, geram depressão da mandíbula, porém, se os elevadores da mandíbula estiverem contraídos, geram flexão da cabeça (Cruz Rizzolo e Madeira, 2004). Portanto, uma disfunção desta musculatura pode influenciar tanto a ATM quanto a coluna cervical.

Além da relação entre a região cervical e a ATM dada pelos músculos supra e infra-hióideos, outras relações musculares estão presentes. Segundo Pallegama et al. (2004), indivíduos com dor nos músculos mastigatórios apresentaram aumento significativo da atividade eletromiográfica nos músculos esternocleidomastóideo (ECM) e trapézio (parte superior), na situação de repouso, quando comparados aos indivíduos sem dor. Por sua vez, Clark et al. (1993) observaram co-ativação dos músculos ECM e masseter durante o apertamento máximo, sugerindo que estes grupos musculares atuam como sinergistas nesta função.

A relação neurológica entre a região cervical e a ATM é dada pelo núcleo caudal trigeminal e o nervo trigêmeo. O núcleo caudal trigeminal se situa na substância cinzenta da medula espinhal à altura dos níveis C1 a C3. É onde ocorre convergência de aferências provenientes dos níveis C1, C2 e C3 e do nervo trigêmeo (Marfurt e Rajchert, 1991) e, o nervo trigêmeo, com seu ramo mandibular, inerva os músculos da mastigação (Rosenbauer et al, 2001). Estudos

têm mostrado que a estimulação das estruturas inervadas pelo nervo trigêmeo provoca sensação dolorosa na região cervical e vice-versa (Bartsch e Goadsby, 2002 e Bartsch e Goadsby, 2003) e que a injeção de uma substância química irritante nos músculos profundos da coluna cervical gera ativação sustentada dos músculos cervicais e também dos músculos que movem a mandíbula (Hu et al., 1993 e Yu et al., 1995). Estes achados sugerem que uma disfunção da região cervical alta pode influenciar os músculos mastigatórios.

A relação postural entre a ATM e a coluna cervical é mostrada em alguns trabalhos. Gonzalez e Manns (1996) relataram que é comum observar hiperextensão da cervical alta (occipital, C1 e C2) e flexão da cervical baixa (C3 a C7) em pacientes com DTM, especialmente naqueles que apresentam classe II de Angle. Bevilaqua-Grossi e Chaves (2004) afirmaram que esta alteração mostrada por Gonzalez e Manns (1996) produz uma elevação e uma força na direção da retrusão da mandíbula, resultando em diminuição do espaço posterior da ATM. Já Janda (1986) mostrou que as alterações na postura da cabeça podem levar à alteração do controle motor da região cervical e ao comprometimento da função mandibular.

As alterações posturais supracitadas podem alterar a mobilidade vertebral. Segundo de Laat et al. (1998) há limitações de mobilidade segmentares (principalmente em nível de C1-C3) e *tender points*, especialmente no ECM e trapézio (parte superior), em maior número nos voluntários com DTM se comparados aos indivíduos assintomáticos. Para Alcântara et al. (2002), as aferências nociceptivas provenientes da ATM pode causar hiperatividade dos músculos da coluna cervical alta e, conseqüentemente, diminuir a mobilidade de C1.

As limitações de mobilidade segmentares nos níveis C1, C2 e C3 podem influenciar negativamente os músculos mastigatórios, pois Janda (1986) observou que os movimentos das vértebras cervicais ocorrem concomitantemente aos movimentos da mandíbula e à ativação dos músculos mastigatórios. Assim sendo, a disfunção cervical, via núcleo caudal trigeminal e nervo trigêmeo, pode influenciar os músculos mastigatórios e vice-versa.

Nesse contexto, técnicas que restabeleçam a função da região cervical poderiam influenciar de forma positiva a função da ATM e dos músculos mastigatórios.

O tratamento da DTM pode ser realizado pela fisioterapia (Sturdivant e Friction, 1991), que tem como objetivos principais a diminuição da dor, da inflamação e o restabelecimento da funcional. Para atingir estes objetivos podem ser utilizadas, entre outras técnicas, a eletroterapia nas suas diversas modalidades (Rodrigues, 2000; Rodrigues, Siriani e Bérzin, 2004a; Rodrigues, Siriani e Bérzin, 2004b; Kato et al., 2006 e Medlicott e Harris, 2006), os exercícios (Michelotti et al., 2005; Medlicott e Harris, 2006) e as técnicas de terapia manual (Adachi e Dornan, 1990; Capellini, Souza e Faria, 2006; Clark, McNeely, Armijo Olivo e Magee, 2006). Esta última tem como principais objetivos a redução da dor e o restabelecimento funcional (McNeely, Armijo Olivo e Magee, 2006).

Uma das ferramentas da terapia manual é a manipulação vertebral, que vem se tornando uma das formas mais comuns de tratamento não invasivo (Flynn, Childs e Fritz, 2006). Como sinônimos de manipulação vertebral encontram-se os termos: *thrust* de alta velocidade, técnica de alta velocidade e baixa amplitude ou técnica direta (DiGiovanna, Schiowitz e Dowling, 2005).

A manipulação vertebral restabelece a amplitude de movimento articular (Vernon, Humphreys e Hagino, 2007), promove analgesia (Vicenzino e Wright, 1995) e relaxamento muscular (Herzog, Scheele e Conway, 1999).

Analgesia ocorre por ter efeito sobre os nociceptores periféricos, por estimular mecanismos inibitórios segmentares e também por fatores psicológicos (Vicenzino e Wright, 1995). Estudos recentes mostraram que a manipulação realizada na coluna cervical gera diminuição da sensibilidade bilateral nos cotovelos de voluntários assintomáticos (Fernandez-Carnero, Fernandez-de-las-Penas e Cleland, 2008), provavelmente por estimular os mecanismos inibitórios segmentares.

Além disso, a manipulação vertebral promove relaxamento muscular, como demonstraram DeVocht, Pickar e Wilder (2005) em trabalho no qual avaliaram o sinal eletromiográfico dos músculos paravertebrais lombares de voluntários com dor lombar, nas condições pré e pós-manipulação. Estes autores encontraram diminuição da atividade eletromiográfica na situação de repouso pós-manipulação imediata se comparada à situação pré-manipulação, sugerindo que a manipulação tem efeito de relaxamento muscular.

Existem alguns estudos sobre terapia manual, especialmente a manipulação da coluna lombar, que encontraram aumento da atividade eletromiográfica durante a contração isométrica dos músculos paravertebrais lombares após a manipulação, o que auxilia na diminuição da dor lombar avaliada pela escala visual analógica (Ritvanen et al., 2007; Colloca e Keller, 2001 e Lehman, Vernon e McGill, 2001).

Também existem trabalhos, em voluntários com cervicalgia, que utilizaram manipulação da coluna cervical alta e encontraram aumento da amplitude de

movimento de rotação da cabeça após a manipulação (Clements, Gibbons e McLaughlin, 2001), além de estudos com voluntárias com cervicalgia crônica, que também utilizaram manipulação da coluna cervical alta e encontraram aumento da amplitude de movimento de depressão da mandíbula após a manipulação (Mansilla-Ferragut et al., 2009), porém não são encontrados relatos dos efeitos da intervenção com manipulação na coluna cervical alta sobre os sinais e sintomas da DTM, bem como da atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios.

Considerando que a manipulação cervical restabelece a amplitude de movimento, promove analgesia e relaxamento muscular e que uma disfunção na região cervical alta pode alterar a biomecânica e influenciar o controle motor dos músculos que movem a ATM, a hipótese deste estudo é que a manipulação da região cervical alta seja efetiva na diminuição dos sinais e sintomas da DTM e na melhora da relação agonista antagonista dos músculos mastigatórios.

A realização dessa pesquisa é justificada pela escassez de estudos que investiguem os efeitos da manipulação na região cervical alta sobre a DTM e também por sua aplicabilidade clínica. Além disso, observa-se que a maioria dos estudos sobre DTM e terapia manual não utilizam instrumentos validados tanto para o diagnóstico da disfunção como para avaliação do efeito do recurso terapêutico manual. Nesse sentido, o diferencial do presente estudo é a utilização do *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)*, proposto por Dworkin e LeResche (1992), que realiza o diagnóstico da DTM, do índice anamnésico de Fonseca (IAF), proposto por Fonseca et al. (1994), que avalia a severidade da DTM, da eletromiografia (EMG), que avalia os músculos esqueléticos de forma objetiva (Armijo-Olivo et al., 2007 e van Selms et al., 2008)

e da algometria, que avalia a dor à pressão na região estudada (Ylinen et al., 2007).

2 OBJETIVO

Avaliar o efeito da manipulação na coluna cervical alta sobre os sinais e sintomas da DTM em mulheres, por meio do RDC/TMD, do IAF, da ADM de depressão da mandíbula, da EMG e da algometria.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Desenho do estudo

O estudo apresenta como delineamento o ensaio clínico randomizado duplo cego e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIMEP, sob o protocolo número 01/09 (anexo 1).

3.2 Amostra

O cálculo amostral foi realizado por meio do aplicativo GraphPad StatMate, versão 1.01i 1998, com intervalo de confiança de 95% e power 80%. O parâmetro utilizado foi o do RMS da EMG. Foi sugerido o número de dez voluntárias por grupo.

Foram selecionadas 11 mulheres com idade entre 20 e 37 ($25,8 \pm 6,8$) anos com diagnóstico de DTM confirmado pelo RDC/TMD, eixo I, com e sem limitação da amplitude de depressão da mandíbula, as quais foram divididas em 2 grupos: grupo experimental (n=6) no qual as voluntárias receberam manipulações na coluna cervical alta (occipital, C1 e C2) e grupo placebo (n=5) no qual as voluntárias receberam uma manobra sem efeito terapêutico na coluna cervical alta. Para distribuição das voluntárias nos grupos foi realizada a randomização estratificada. Neste estudo, optou-se por avaliar apenas mulheres, pois a incidência de DTM é maior neste gênero (De Kanter et al., 1993).

3.2.1 Critérios de Inclusão

As voluntárias de ambos os grupos deveriam ter diagnóstico de DTM segundo o RDC/TMD, eixo I, acompanhado de dor e/ou cansaço nos músculos da

mastigação durante atividades funcionais por um período mínimo de um ano e máximo de cinco anos, com índice de massa corpórea (IMC) até 25 Kg/m². O IMC foi determinado para todas as voluntárias com o objetivo de padronizar a amostra, uma vez que a quantidade de tecido entre a superfície do músculo e o eletrodo pode alterar o sinal eletromiográfico (DeLuca, 1997).

3.2.2 Critérios de Exclusão

Foram excluídas do estudo as mulheres com quaisquer falhas dentárias (exceto dos terceiros molares), mordida aberta, mordida cruzada, portadoras de prótese total ou parcial, em tratamento ortodôntico e/ou medicamentoso (analgésicos, antiinflamatórios e relaxantes musculares), as que receberam tratamento com manipulação na coluna cervical nos últimos 6 meses e as que estavam em tratamento fisioterapêutico. Além disso, foram excluídas também mulheres com doenças sistêmicas neuromusculares, enxaqueca, histórico de trauma na face e/ou ATM, luxação articular e com os testes de extensão e rotação da cabeça, que avalia o fluxo da artéria vertebral (Licht, Christensen e Hoilund-Carlsen, 1999) e o de Sharp–Purser, que indica instabilidade da coluna cervical alta (Cattrysse et al., 1997), positivos.

3.2.3 Perda amostral

Foram selecionadas 30 mulheres com dor na ATM e/ou músculos mastigatórios. Destas, foram excluídas 19 por não atender aos critérios de inclusão definidos nesse estudo, ou seja, 6 mulheres não apresentaram o diagnóstico de DTM pelo RDC/TMD, 2 desistiram de participar da pesquisa, 3 estavam em tratamento fisioterapêutico, 1 não tinha dor há pelo menos 6 meses,

2 mulheres estavam em tratamento ortodôntico, 2 apresentavam diagnóstico de enxaqueca, 2 apresentavam perdas dentárias e 1 havia sofrido trauma na face.

3.3 Procedimento experimental

Para seleção da amostra todas as voluntárias realizaram avaliação fisioterapêutica que constou de coleta dos dados pessoais, anamnese, história pregressa e inspeção visual. Logo após, foi realizada avaliação por meio do RDC/TMD, as voluntárias preencheram o IAF, foram submetidas aos testes de extensão e rotação da cabeça e de Sharp–Purser, além da algometria e da EMG.

3.3.1 RDC/TMD

O RDC/TMD é uma ferramenta de avaliação que possibilita diagnosticar a DTM. Permite padronização e replicação da pesquisa nas formas mais comuns da DTM (Dworkin e LeResche, 1992). É dividido em dois eixos, no qual o Eixo I permite diagnóstico físico e o Eixo II permite avaliação operacionalizada do sofrimento psicológico e disfunção psicossocial associada com dor crônica de DTM e incapacidade orofacial (Dworkin e LeResche, 1992).

No eixo I as voluntárias poderiam ser classificadas em DTM miogênica (grupo I), DTM com deslocamento do disco (grupo II) e DTM artrogênica (grupo III), como mostra o quadro 1. Este critério permite que uma voluntária tenha mais que um diagnóstico.

Neste estudo, o Eixo I foi aplicado por um único examinador treinado, conforme especificações estabelecidas no *International RDC/TMD Consortium*.

RCD/TMD	
EIXO I	
Classificação	Diagnóstico
IA	Dor miofascial
IB	Dor miofascial com limitação do abaixamento
IIA	Deslocamento do disco com redução
IIB	Deslocamento do disco sem redução e com limitação do abaixamento
IIC	Deslocamento do disco sem redução e sem limitação do abaixamento
IIIA	Artralgia
IIIB	Osteoartrose
IIIC	Osteoartrite

Quadro 1 – Classificação e diagnóstico dos subgrupos da DTM segundo RDC/TMD.

O diagnóstico do RDC/TMD Eixo I e a pontuação do Eixo II foram obtidos por meio de algoritmos, conforme especificações estabelecidas no *International RDC/TMD Consortium* e para possibilitar a análise estatística dos dados do eixo I do RDC/TMD foram atribuídos *scores* para o diagnóstico de disfunção muscular, deslocamento do disco e alteração articular (Tabela 1).

Tabela 1 – Classificação e *score* atribuído para o diagnóstico dos Grupos I, II e III, Eixo I - RDC/TMD.

Eixo I					
Diagnóstico muscular		Deslocamento do disco		Alteração articular	
Classificação	Score	Classificação	Score	Classificação	Score
SD	0	SD	0	SD	0
IA	1	IIA	1	IIIA	1
IB	2	IIB	2		
		IIC	3		

3.3.2 ADM de depressão da mandíbula

Uma das avaliações realizadas durante o RDC/TMD é a de ADM de depressão da mandíbula, que foi realizada com paquímetro. Para tal a voluntária permaneceu sentada, com o tronco apoiado e pediu-se que fizesse o depressão

da mandíbula ativa máxima sem dor. O avaliador mediu a distância entre a extremidade dos incisivos centrais maxilares que apresentavam melhor orientação vertical e a extremidade labial dos incisivos mandibulares, como mostra a figura 1. Esta medida foi realizada 2 vezes, sendo utilizado, como resultado, o valor médio das 2 medidas.



Figura 1 – Posicionamento para medição da ADM de depressão da mandíbula.

3.3.3 Testes cervicais

O teste de extensão rotação da cabeça foi realizado para averiguar se havia alteração do fluxo sanguíneo no interior da artéria vertebral, o que contraindicaria o procedimento de manipulação na coluna cervical alta. Para tal a voluntária permaneceu em decúbito dorsal, com a cabeça acima do plano da maca e levou-se, passivamente, a cabeça em extensão e rotação máximas e manteve-se a posição por 30 s. O teste foi realizado para ambos lados e foi considerado positivo se a voluntária relatasse tontura ou apresentasse nistagmo em uma das manobras (APA, 1988).

O teste de Sharp-Purser foi realizado para comprovar a integridade do ligamento transversal de C1, que, em caso de alteração, diminui a estabilidade da coluna cervical alta, contraindicando a manipulação nesta região. Para isto a

voluntária permaneceu sentada e o examinador posicionou sua mão direita sobre osso frontal da voluntária e o polegar da mão esquerda foi posicionado sobre o processo espinhoso de C2. Após posicionar as mãos, solicitou-se à voluntária que exercesse uma força com a cabeça no sentido da flexão. O examinador aplicou resistência, gerando contração isométrica do grupo muscular flexor da cabeça. O teste era considerado positivo se o examinador percebesse um movimento da cabeça no sentido posterior durante a contração, o que indicaria redução de C1 sobre C2 (Magee, 2005).

3.3.4 Algometria

Para os testes de dor à pressão foi exercida uma pressão perpendicular e gradual nos músculos masseter e temporal (parte anterior) e na ATM utilizando um dinamômetro digital portátil da marca Instrutherm, modelo DD-200. A voluntária foi orientada a informar o avaliador no momento em que a sensação de compressão alterasse para sensação dolorosa. No momento em que a voluntária relatava início da sensação dolorosa, a compressão era retirada e o valor mostrado no visor do dinamômetro era anotado. Se o aparelho indicasse 4 Kgf e a voluntária não relatasse dor, a compressão também era cessada. A seqüência de compressões nos diferentes locais foi realizada de maneira randomizada.

A algometria foi realizada pelo mesmo examinador, em todas as voluntárias, tanto nas coletas pré manipulação quanto nas coletas pós manipulação.

Para realizar as coletas, a voluntária permaneceu sentada, com o tronco apoiado no encosto da cadeira e antebraços repousando sobre a região anterior

de suas coxas. Os testes foram realizados bilateralmente e cada ponto foi comprimido 2 vezes, com intervalo de 3 min entre as compressões.

O examinador estabilizou a cabeça do paciente para a realização das compressões.

Para o músculo masseter, a compressão foi realizada no ponto mais volumoso do ventre muscular, detectado à palpação (Fig. 2a), como proposto por Vedolin et al. (2009).

Para o músculo temporal (parte anterior) a compressão foi realizada 3 cm posterior ao ponto mais lateral do limite da órbita e 1,5 cm acima da extremidade superior do arco zigomático, como mostra a figura 2b (Vedolin et al, 2009).

Para avaliar a dor à pressão na ATM, a compressão foi realizada na região lateral da articulação, anteriormente ao pavilhão auditivo (Fig. 2c), como propõe a palpação do pólo lateral do RDC/TMD (Dworkin e LeResche, 1992).

Foi utilizado, como resultado, o valor médio, em Kgf, das 2 compressões.



Figura 2 - Avaliação da dor à pressão no a) músculo masseter, b) músculo temporal (parte anterior) e c) ATM, por meio do dinamômetro digital.

3.3.5 IAF

Após a realização da algometria, as voluntárias responderam ao IAF (Fonseca, Bonfate, Valle, 1994) que é um questionário, na língua portuguesa, utilizado para classificar a DTM segundo sua severidade (Bevilaqua-Grossi et al., 2006). O questionário é composto por dez perguntas para as quais são possíveis as respostas “sim”, “não” ou “às vezes”, onde o indivíduo deve escolher apenas uma resposta para cada pergunta.

Para pontuação, as respostas “sim” foram convertidas no valor 10, “às vezes” no valor 05 e “não” no valor 0; os valores foram somados. Se a soma não ultrapassou 15 pontos o indivíduo foi considerado sem DTM, se ficou entre 20 e 40 pontos, DTM leve, entre 45 e 65 pontos, moderada e acima de 70, DTM severa (Fonseca et al., 1994).

3.3.6 EMG

Após as avaliações supra-citadas, as voluntárias foram submetidas ao exame eletromiográfico utilizando o eletromiógrafo BIO-EMG 1000 (Lynx® Tecnologia eletrônica) (Fig. 3), com resolução de 16 bits e frequência de amostragem de 2000 Hz por canal, conectado a um computador Pentium 200 MHz padrão e um programa de aquisição de dados Aqdados 7.2 (Lynx®).



Figura 3 – Módulo de aquisição de sinais modelo EMG 1000 da Lynx®

Os sinais eletromiográficos foram amostrados de forma sincrônica e armazenados, para posterior visualização e processamento. Para a aquisição e armazenamento em arquivos de dados dos sinais digitalizados, foi utilizado o software Aqdados (Lynx®), versão 7.2 para Windows, que permite aquisição de até 32 canais analógicos, com frequência de amostragem e duração de ensaio programáveis e que permite tratamento dos dados após aquisição e compatibilidade para formatos universais.

Foram utilizados eletrodos de superfície simples diferencial para captação dos potenciais de ação dos músculos: masseter direito e esquerdo, temporal (parte anterior) direito e esquerdo e supra-hióideos.

Os eletrodos de superfície simples diferencial (Lynx®) (Fig. 4a) são compostos de duas barras paralelas de prata pura de 10 mm de comprimento por 1 mm de largura cada e separadas entre si por uma distância de 10 mm. O revestimento do eletrodo apresenta a forma retangular, constituído em PVC (35 mm de comprimento, 20 mm de largura e 10 mm de espessura). Apresentam sob a cápsula um circuito pré-amplificador com ganho de 20 vezes ($\pm 1\%$), IRMC > 100 dB, e taxa de ruído do sinal < 3 μ V RMS, com uma posterior amplificação de 50 vezes na placa de aquisição, o que totaliza uma amplificação do sinal eletromiográfico em 1000 vezes. Um eletrodo terra (Fig 4b), constituído de uma placa metálica, foi fixado sobre a região do manúbrio esternal da voluntária e foi utilizado com o objetivo de eliminar eventuais interferências externas.

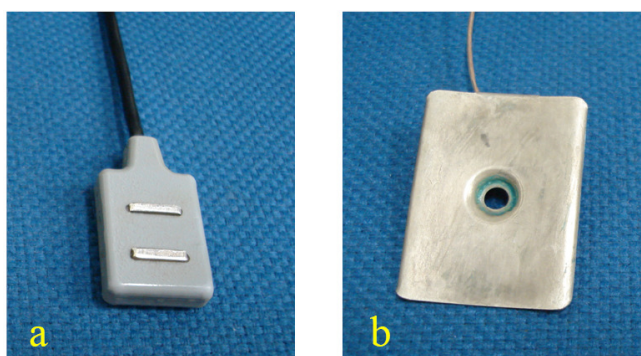


Figura 4 - (a) Eletrodo diferencial simples *Linx*® para captação do sinal eletromiográfico e (b) eletrodo de referência.

No registro eletromiográfico, os músculos avaliados foram: temporal (parte anterior) direito e esquerdo, masseter direito e esquerdo e supra-hióideos e as voluntárias permaneceram sentadas em uma cadeira, com o dorso completamente apoiado, olhos abertos, pés paralelos apoiados no solo sobre um tapete de borracha e antebraços apoiados sobre a região anterior das coxas.

Os eletrodos ativos foram fixados à pele, a qual foi previamente limpa com algodão embebido em solução de álcool 70% e tricotomizada, quando necessário. Em seguida, os eletrodos foram posicionados nos ventres dos músculos supra-hióideos, masseter e temporal (parte anterior) bilateralmente, permanecendo paralelos às fibras musculares e com as barras de prata perpendiculares às mesmas, seguindo as descrições de Cram, Kassman e Holtz (1998).

Para o músculo masseter, os eletrodos foram posicionados sobre o ventre muscular, dois centímetros acima do ângulo da mandíbula, para o músculo temporal (parte anterior), os eletrodos também foram posicionados sobre o ventre muscular, nas regiões laterais das órbitas dos olhos, três centímetros acima dos arcos zigomáticos; para os músculos supra-hióideos, o eletrodo foi posicionado na região da maior massa muscular palpável, para isto pediu-se a contração dos músculos supra-hióideos orientando a voluntária que comprimisse sua língua contra o palato duro (fig. 5).



Figura 5 – Posicionamento dos eletrodos nos músculos: temporal (parte anterior), masseter, supra-hióideos e o eletrodo de referência nos planos sagital (a) e frontal (b).

Para a fixação dos eletrodos foram utilizadas tiras de esparadrapo, que foram colocadas sobre os eletrodos e fixados à pele das voluntárias, permitindo maior fixação durante a coleta, diminuindo o risco de movimentação dos mesmos. O eletrodo de referência foi fixado na região do manúbrio do osso esterno com gel

hidrossolúvel entre o eletrodo e a pele e também com esparadrapo sobre o eletrodo.

A avaliação eletromiográfica foi executada em diferentes situações: 1) repouso dos músculos mastigatórios, 2) contração isométrica dos músculos supra-hióideos denominados de depressores da mandíbula, 3) contração isométrica dos músculos temporal (parte anterior) e masseter bilateral, denominados de elevadores da mandíbula.

Para o repouso dos músculos mastigatórios as voluntárias permaneceram com a mandíbula em posição de repouso, ou seja, sem contato dento-dental, com contato labial, durante 5 s. Na isometria dos depressores da mandíbula, as voluntárias executaram depressão da mandíbula contra resistência manual do terapeuta, como mostra a figura 6.



Figura 6 – Posicionamento para coleta da isometria dos depressores da mandíbula.

A isometria dos elevadores da mandíbula foi executada com material Parafilm M® posicionado entre os dentes pré-molares, primeiro e segundo molar inferior e superior, bilateralmente e as voluntárias realizavam o apertamento dental, segundo o comando de “morde e força... força...”, durante 5 s.

O Parafilm® foi dobrado, deixando-o com o tamanho, aproximadamente, de 35 mm de comprimento, por 15 mm de largura e 3 mm de espessura.

Todos os procedimentos de coleta foram repetidos por 2 vezes, com intervalo de 2 min para as contrações isométricas dos músculos elevadores e depressores da mandíbula com a finalidade de evitar a fadiga. Cabe ressaltar que a ordem dos músculos, assim como a situação de coleta (repouso, isometria dos elevadores da mandíbula e isometria dos depressores da mandíbula) foram randomizados.

Uma semana antes do exame eletromiográfico as voluntárias passaram por uma coleta prévia para obtenção do valor de referência para normalização dos sinais eletromiográficos.

O processamento do sinal eletromiográfico foi executado pela análise off-line no software Matlab® 6.5.1, utilizando-se a função EMG 12, desenvolvida especificamente para analisar o sinal eletromiográfico. Por meio desta função foi possível avaliar a qualidade do sinal, analisando a curva de Gauss, a densidade espectral de potência, permitindo a verificação de possíveis interferências, bem como a análise da forma de onda do espectro.

O sinal eletromiográfico foi processado no domínio do tempo por meio do parâmetro raiz quadrada da média (RMS), pois segundo De Luca (1997) essa é a forma de processamento que melhor representa amplitude do sinal eletromiográfico em contrações musculares voluntárias.

A normalização foi realizada tendo como valor de referência o valor de pico do RMS obtido das duas repetições coletadas na primeira avaliação, de cada situação de coleta, para cada músculo avaliado e para cada voluntária.

O valor de pico do RMS foi utilizado por apresentar menor coeficiente de variação.

Desta forma, para cada músculo, temporal (parte anterior) direito e esquerdo, masseter direito e esquerdo e supra-hióideos, para cada situação (repouso dos músculos mastigatórios e isometria dos elevadores da mandíbula e dos depressores da mandíbula) e para cada voluntária aplicou-se as equações 1, 2 e 3.

Equação 1:

$$EMG_{Pré} \textit{normalizada} = \frac{RMS_{2^{\text{a}} \textit{avaliação-pré-manipulação}}}{RMS_{1^{\text{a}} \textit{avaliação}}}$$

Onde:

- RMS 2ª avaliação = valor médio de RMS obtido na segunda avaliação antes das manipulações cervicais e;
- RMS 1ª avaliação = valor de pico de RMS obtido na primeira avaliação.

Equação 2:

$$EMG_{Pós-imediato} \textit{normalizada} = \frac{RMS_{2^{\text{a}} \textit{avaliação-pós-imediato}}}{RMS_{1^{\text{a}} \textit{avaliação}}}$$

Onde:

- RMS 2ª avaliação = valor médio de RMS obtido na segunda avaliação até 2 minutos após a primeira manipulação cervical e;
- RMS 1ª avaliação = valor de pico de RMS obtido na primeira avaliação.

Equação 3:

$$EMG_{Pós-tardio} \textit{normalizada} = \frac{RMS_{3^a \textit{avaliação-pós-tardio}}}{RMS_{1^a \textit{avaliação}}}$$

Onde:

- RMS 3ª avaliação = valor médio de RMS obtido na terceira avaliação, 48 horas após a última manipulação cervical e;
- RMS 1ª avaliação = valor de pico de RMS obtido na primeira avaliação.

3.3.7 Desenho do estudo

As avaliações supracitadas foram realizadas em ambos os grupos, como segue:

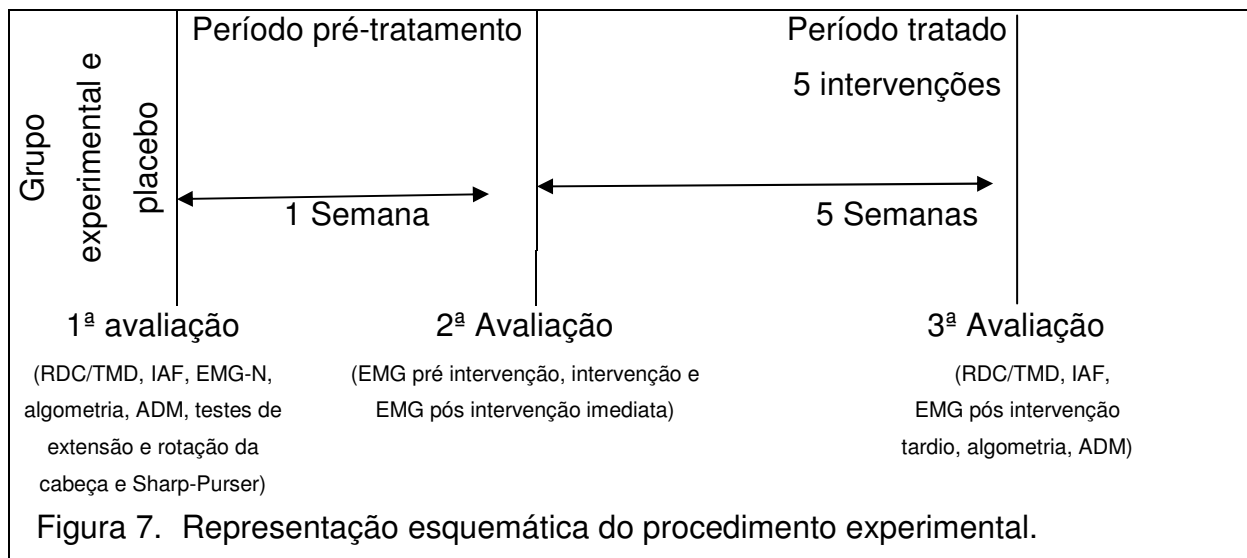
a) primeira avaliação – para selecionar a amostra foi aplicado o RDC/TMD, no qual está incluída a mensuração de ADM de depressão da mandíbula, e quando diagnosticada a DTM era aplicado o IAF e realizada a algometria com o intuito de avaliar o efeito da manipulação. No mesmo dia as voluntárias realizaram a coleta dos dados eletromiográficos para obter o valor de referência para a normalização (EMG-N), o teste de extensão e rotação da cabeça e o teste de Sharp-Purser;

b) segunda avaliação – realizada uma semana após a primeira e foi composta pela coleta do sinal eletromiográfico antes e imediatamente após a intervenção fisioterapêutica. A coleta imediatamente após a intervenção foi realizada num período máximo de 2 min após a manobra.

c) terceira avaliação – realizada 48 horas após a última intervenção fisioterapêutica, foi composta por RDC/TMD, IAF, algometria e exame

eletromiográfico e teve como objetivo avaliar o efeito tardio da manipulação sobre os sinais e sintomas da DTM.

A figura 7 mostra o desenho do procedimento experimental.



Este estudo foi duplo cego, ou seja, a pesquisa foi conduzida sem que os pesquisadores envolvidos e as voluntárias soubessem a que grupos pertenciam, placebo ou experimental (Hochman et al., 2005). Um pesquisador fez as avaliações e outro aplicou as manobras.

Para o grupo experimental foi realizada uma intervenção por semana, frequência usual em tratamentos com manipulação, por um período de cinco semanas. Em cada intervenção foram aplicadas duas manipulações OAA (occipital, atlas e áxis), descrita por Fryette (Ricard, 1990): uma manipulação em rotação direita e outra em rotação esquerda, como realizaram Mansilla-Ferragut et al. (2009). Para manipulação, a voluntária permaneceu em decúbito dorsal e o terapeuta realizou, de forma passiva, uma leve tração na cabeça, no sentido superior, rotação da cabeça e um impulso com alta velocidade e curta amplitude aumentando o parâmetro de rotação. A figura 8 mostra o posicionamento para a realização da manobra.



Figura 8 – Posicionamento para manipulação da coluna cervical alta e para manobra placebo.

Neste procedimento esperava-se cavitações das articulações manipuladas. A cavitação é o ruído que ocorre no momento do impulso. As articulações foram consideradas manipuladas quando ocorreram cavitações em uma de três tentativas. Havendo cavitação na primeira ou segunda tentativa o procedimento era considerado como realizado e as demais tentativas não foram realizadas. Não ocorrendo cavitação nas três tentativas a articulação também era considerada como manipulada. A intervenção foi realizada por um fisioterapeuta especialista em Osteopatia.

Para o grupo placebo foi realizada uma manobra, que seguiu os mesmos parâmetros do grupo experimental, ou seja, uma intervenção por semana, por um período de cinco semanas. Em cada intervenção foram aplicadas duas manobras na região cervical alta, uma em rotação direita e outra em rotação esquerda. Foram realizadas com a voluntária em decúbito dorsal e o terapeuta realizou, de forma passiva, rotação cervical e manteve na posição por 15 s, como propõe alguns estudos (Fernandez-de-Las-Penas et al., 2008, Ruiz-Saez et al., 2007, Vernon et al., 2005). Portanto não foi realizada a tração e nem impulso rápido que aumenta o parâmetro de rotação.

3.4 Análise estatística

Foi testada a normalidade da amostra pelo teste Shapiro-Wilk. Quando os dados apresentaram distribuição normal foi utilizado o teste Anova F, tanto para análise intragrupo quanto intergrupos. Quando os dados não apresentaram distribuição anormal foram utilizados os testes Wilcoxon para as análises intragrupo e os testes Mann Whitney para as análises intergrupo.

4 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados referentes aos efeitos da manipulação e da manobra placebo sobre a DTM (RDC/TMD, IAF, ADM de depressão da mandíbula, algometria e EMG).

Na primeira avaliação foi aplicado o RDC/TMD, o IAF e a algometria, além da coleta dos dados eletromiográficos para obter o valor de referência para a normalização. Na segunda avaliação foi realizada coleta do sinal eletromiográfico antes (denominada pré-intervenção) e imediatamente após (denominada pós-intervenção) a manipulação ou a manobra placebo. A terceira avaliação foi composta por RDC/TMD, IAF, algometria e exame eletromiográfico.

Serão apresentados os resultados referentes às comparações intragrupo, seguidas das comparações intergrupo para todas as variáveis analisadas.

4.1 RDC/TMD

4.1.1 Comparação intragrupo

Os resultados referentes ao eixo I do RDC/TMD mostraram que não houve diferença significativa entre a primeira e terceira avaliações para o grupo I (grupo experimental $p=0,08$ e grupo placebo $p=0,07$), grupo II ATM direita (grupo experimental $p=0,08$ e grupo placebo $p=0,07$), grupo II ATM esquerda (grupo experimental $p=0,37$ e grupo placebo $p=1$), grupo III ATM direita (grupo experimental $p=0,37$ e grupo placebo $p=1$) e grupo III ATM esquerda (grupo experimental $p=0,17$ e grupo placebo $p=1$), como observado nas tabelas 2, 3, 4, 5 e 6.

Tabela 2 – Comparação da classificação e do *score* para o grupo I (Eixo I do RDC/TMD) entre a 1ª e 3ª avaliações para os grupos experimental (n=6 e p=0,08) e placebo (n=5 e p=0,07).

Grupo I - RDC/TMD				
Experimental	1ª Avaliação		3ª Avaliação	
	Classificação	Score	Classificação	Score
1	IB	3	Diagnóstico negativo	1
2	IB	3	IB	3
3	IB	3	Diagnóstico negativo	1
4	IB	3	IB	3
5	IB	3	IA	2
Placebo				
1	IA	2	Diagnóstico negativo	1
2	IA	2	Diagnóstico negativo	3
3	IA	2	Diagnóstico negativo	1
4	IA	2	IA	2
5	IB	3	IB	3

IA = dor miofascial; IB = dor miofascial com limitação de abaixamento

†Teste utilizado: ANOVA F

Tabela 3 – Comparação da classificação e do *score* para o grupo II, da ATM direita (Eixo I do RDC/TMD) entre 1ª e 3ª avaliações para os grupos experimental (n=6 e p=0,37) e placebo (n=5 e p=1).

Grupo II ATM Direita - RDC/TMD				
Experimental	1ª Avaliação		3ª Avaliação	
	Classificação	Score	Classificação	Score
1	IIA	2	IIA	2
2	IIA	2	IIA	2
3	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
4	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
5	IIA	2	Diagnóstico negativo	1
Placebo				
1	IIA	2	IIA	2
2	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
3	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
4	IIA	2	IIA	2
5	IIA	2	IIA	2

IIA = deslocamento do disco com redução

†Teste utilizado: ANOVA F

Tabela 4 – Comparação da classificação e do *score* para o grupo II, da ATM esquerda (Eixo I do RDC/TMD) entre 1ª e 3ª avaliações para os grupos experimental (n=6 e p=0,37) e placebo (n=5 e p=1).

Grupo II ATM Esquerda - RDC/TMD				
Experimental	1ª Avaliação		3ª Avaliação	
	Classificação	Score	Classificação	Score
1	IIA	2	IIA	2
2	IIA	2	IIA	2
3	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
4	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
5	IIA	2	IIA	2
Placebo				
1	IIA	2	IIA	2
2	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
3	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
4	IIA	2	IIA	2
5	IIA	2	IIA	2

IIA = deslocamento do disco com redução

†Teste utilizado: ANOVA F

Tabela 5 – Comparação da classificação e do *score* para o grupo III, da ATM direita (Eixo I do RDC/TMD) entre 1ª e 3ª avaliações para os grupos experimental (n=6 e p=0,17) e placebo (n=5 e p=1).

Grupo III ATM Direita - RDC/TMD				
Experimental	1ª Avaliação		3ª Avaliação	
	Classificação	Score	Classificação	Score
1	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
2	IIIA	2	Diagnóstico negativo	1
3	IIIA	2	Diagnóstico negativo	1
4	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
5	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
Placebo				
1	IIIA	2	IIIA	2
2	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
3	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
4	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
5	IIIA	2	IIIA	2

IIA = deslocamento do disco com redução; IIIA = artralgia

†Teste utilizado: ANOVA F

Tabela 6 – Comparação da classificação e do *score* para o grupo III, da ATM esquerda (Eixo I do RDC/TMD) entre 1ª e 3ª avaliações para os grupos experimental (n=6 e p=1) e placebo (n=5 e p=1).

Grupo III ATM Esquerda - RDC/TMD				
Experimental	1ª Avaliação		3ª Avaliação	
	Classificação	Score	Classificação	Score
1	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
2	IIIA	2	IIIA	2
3	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
4	IIIA	2	IIIA	2
5	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
Placebo				
1	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
2	IIIA	2	Diagnóstico negativo	1
3	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
4	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
5	IIIA	2	IIIA	2

IIIA = artralgia

†Teste utilizado: ANOVA F

4.1.2 Comparação intergrupos

Os resultados referentes ao eixo I do RDC/TMD mostraram que não houve diferença significativa entre o grupo experimental e placebo, na 1ª avaliação, no grupo I ($p=0,07$), no grupo II, da ATM direita ($p=0,86$), no grupo II, da ATM esquerda ($p=0,91$), no grupo III, da ATM direita ($p=0,66$), no grupo III, da ATM esquerda ($p=0,69$), como observado nas tabelas 7, 8, 9, 10 e 11.

Tabela 7 – Classificação e *score* para o Grupo I (Eixo I do RDC/TMD) na 1ª avaliação e comparação entre os grupos experimental e placebo (n=5 e p=0,07).

1ª Avaliação				
Grupo I - RDC/TMD				
Voluntária	Grupo Experimental		Grupo Placebo	
	Classificação	Score	Classificação	Score
1	IB	3	IA	2
2	IB	3	IA	2
3	IB	3	IA	2
4	IB	3	IA	2
5	IB	3	IB	3

IA = dor miofascial; IB = dor miofascial com limitação de abaixamento

†Teste utilizado: ANOVA F

Tabela 08 – Classificação e *score* para o Grupo II, da ATM direita (Eixo I do RDC/TMD) na 1ª avaliação e comparação entre os grupos experimental e placebo (n=5 e p=0,86).

1ª Avaliação				
Grupo II ATM Direita - RDC/TMD				
Grupo Experimental			Grupo Placebo	
Voluntária	Classificação	Score	Classificação	Score
1	IIA	2	IIA	2
2	IIA	2	Diagnóstico negativo	1
3	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
4	Diagnóstico negativo	1	IIA	2
5	IIA	2	IIA	2

IIa = deslocamento do disco com redução

†Teste utilizado: ANOVA F

Tabela 09 – Classificação e *score* para o Grupo II, da ATM esquerda (Eixo I do RDC/TMD) na 1ª avaliação e comparação entre os grupos experimental e placebo (n=5 e p=0,91).

1ª Avaliação				
Grupo II ATM Esquerda - RDC/TMD				
Grupo Experimental			Grupo Placebo	
Voluntária	Classificação	Score	Classificação	Score
1	IIA	2	IIA	2
2	IIA	2	Diagnóstico negativo	1
3	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
4	Diagnóstico negativo	1	IIA	2
5	IIA	2	IIA	2

IIA = deslocamento do disco com redução

†Teste utilizado: ANOVA F

Tabela 10 – Classificação e *score* para o Grupo III, da ATM direita (Eixo I do RDC/TMD) na 1ª avaliação e comparação entre os grupos experimental e placebo (n=5 e p=0,66).

1ª Avaliação				
Grupo III ATM Direita - RDC/TMD				
Grupo Experimental			Grupo Placebo	
Voluntária	Classificação	Score	Classificação	Score
1	Diagnóstico negativo	1	IIIA	2
2	IIIA	2	Diagnóstico negativo	1
3	IIIA	2	Diagnóstico negativo	1
4	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
5	Diagnóstico negativo	1	IIIA	2

IIIA = artralgia

†Teste utilizado: ANOVA F

Tabela 11 – Classificação e *score* para o Grupo III, da ATM esquerda (Eixo I do RDC/TMD) na 1ª avaliação e comparação entre os grupos experimental e placebo (n=5 e p=0,69).

1ª Avaliação				
Grupo III ATM Esquerda - RDC/TMD				
Voluntária	Grupo Experimental		Grupo Placebo	
	Classificação	Score	Classificação	Score
1	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
2	IIIA	2	IIIA	2
3	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
4	IIIA	2	Diagnóstico negativo	1
5	Diagnóstico negativo	1	IIIA	2

IIIA = artralgia

†Teste utilizado: ANOVA F

Os resultados referentes ao eixo I do RDC/TMD mostraram que não houve diferença significativa entre o grupo experimental e placebo, na 3ª avaliação, no grupo I (p=0,53), no grupo II, da ATM direita (p=0,60), no grupo II, da ATM esquerda (p=0,86), no grupo III, da ATM direita (p=0,61), no grupo III, da ATM esquerda (p=0,71), como observado nas tabelas 12, 13, 14, 15 e 16.

Tabela 12 – Classificação e *score* para o Grupo I (Eixo I do RDC/TMD) na 3ª avaliação e comparação entre os grupos experimental e placebo (n=5 e p=0,53).

3ª Avaliação				
Grupo I - RDC/TMD				
Voluntária	Grupo Experimental		Grupo Placebo	
	Classificação	Score	Classificação	Score
1	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
2	IB	3	Diagnóstico negativo	3
3	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
4	IB	3	IA	3
5	IA	2	IB	2

IA = dor miofascial; IB = dor miofascial com limitação de abaixamento

†Teste utilizado: ANOVA F

Tabela 13 – Classificação e *score* para o Grupo II, da ATM direita (Eixo I do RDC/TMD) na 3ª avaliação e comparação entre os grupos experimental e placebo (n=5 e p=0,60).

3ª Avaliação				
Grupo II ATM Direita - RDC/TMD				
Grupo Experimental			Grupo Placebo	
Voluntária	Classificação	Score	Classificação	Score
1	IIA	2	IIA	2
2	IIA	2	Diagnóstico negativo	1
3	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
4	Diagnóstico negativo	1	IIA	2
5	Diagnóstico negativo	1	IIA	2

IIA = deslocamento do disco com redução

†Teste utilizado: ANOVA F

Tabela 14 – Classificação e *score* para o Grupo II, da ATM esquerda (Eixo I do RDC/TMD) na 3ª avaliação e comparação entre os grupos experimental e placebo (n=5 e p=0,86).

3ª Avaliação				
Grupo II ATM Esquerda - RDC/TMD				
Grupo Experimental			Grupo Placebo	
Voluntária	Classificação	Score	Classificação	Score
1	IIA	2	IIA	2
2	IIA	2	Diagnóstico negativo	1
3	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
4	Diagnóstico negativo	1	IIA	2
5	IIA	2	IIA	2

IIA = deslocamento do disco com redução

†Teste utilizado: ANOVA F

Tabela 15 – Classificação e *score* para o Grupo III, da ATM direita (Eixo I do RDC/TMD) na 3ª avaliação e comparação entre os grupos experimental e placebo (n=5 e p=0,61).

3ª Avaliação				
Grupo III ATM Direita - RDC/TMD				
Grupo Experimental			Grupo Placebo	
Voluntária	Classificação	Score	Classificação	Score
1	Diagnóstico negativo	1	IIA	2
2	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
3	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
4	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
5	Diagnóstico negativo	1	IIIA	2

IIA = deslocamento do disco com redução; IIIA = artralgia

†Teste utilizado: ANOVA F

Tabela 16 – Classificação e score para o Grupo III, da ATM esquerda (Eixo I do RDC/TMD) na 3ª avaliação e comparação entre os grupos experimental e placebo (n=5 e p=0,71).

3ª Avaliação				
Grupo III ATM Esquerda - RDC/TMD				
	Grupo Experimental		Grupo Placebo	
Voluntária	Classificação	Score	Classificação	Score
1	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
2	IIIA	2	Diagnóstico negativo	1
3	Diagnóstico negativo	1	Diagnóstico negativo	1
4	IIIA	2	Diagnóstico negativo	1
5	Diagnóstico negativo	1	IIIA	2

IIIA = artralgia

†Teste utilizado: ANOVA F

4.2 Índice anamnésico de Fonseca

Os resultados referentes ao índice anamnésico de Fonseca mostraram que houve diferença significativa quando realizada comparação entre a primeira e a terceira avaliações para o grupo experimental (p=0,025) e não houve diferença significativa para o grupo placebo (p=0,87), como mostra a tabela 17. Não houve diferença significativa quando comparados os grupos experimental e placebo na primeira (p=0,59) e terceira avaliações (p=0,95), como observado na tabela 18.

Tabela 17 – Comparação do IAF entre a primeira e terceira avaliação dos grupos experimental (n=6 e p=0,025) e placebo (n=5 e p=0,87).

Comparação intragrupo			
Questionário Fonseca			
Grupo	1ª avaliação	3ª avaliação	P
Experimental	75±16,4	60±31,4	0,025*
Placebo	66±17,1	61±31,5	0,87

* Indica diferença significativa

†Teste utilizado: ANOVA F

Tabela 18 – Comparação do IAF entre os grupos experimental e placebo na primeira (p=0,59) e terceira avaliações (p=0,95).

Comparação intergrupo			
Questionário Fonseca			
Condição	Experimental	Placebo	P
1ª avaliação	75±16,4	66±17,1	0,59
3ª avaliação	60±31,4	61±31,5	0,95

†Teste utilizado: ANOVA F

4.3 ADM de depressão da mandíbula

Os resultados referentes à ADM de depressão da mandíbula mostraram que houve diferença significativa no grupo experimental quando realizada comparação entre a primeira e a terceira avaliação ($p=0,03$), porém não houve diferença significativa para a mesma avaliação no grupo placebo ($p=0,57$). Não foram observadas diferenças significativas quando comparados os grupos experimental e placebo na primeira ($p=0,14$) e terceira avaliações ($p=0,46$), como observado nas tabelas 19 e 20.

Tabela 19 – Comparação da ADM de depressão da mandíbula entre a primeira e terceira avaliação dos grupos experimental ($n=6$ e $p=0,03$) e placebo ($n=5$ e $p=0,57$).

Comparação intragrupo			
Depressão da mandíbula (ADM)			
	1ª avaliação	3ª avaliação	P
Experimental	30,17±9,91	38,50±10,2	0,03*
Placebo	40,6±11,7	42,4±14,6	0,57

* Indica diferença significativa

† Teste utilizado: Wilcoxon

Tabela 20 - Comparação da ADM de depressão da mandíbula entre os grupos experimental e placebo na primeira e terceira avaliações.

Comparação intergrupo			
Depressão da mandíbula (ADM)			
	Experimental	Placebo	P
1ª avaliação	30,17±9,91	40,6±11,7	0,14
3ª avaliação	38,50±10,2	42,4±14,6	0,46

† Teste utilizado: ANOVA

4.4 Algometria

Os resultados referentes à algometria mostraram que houve diminuição do limiar de dor à pressão na ATM direita ($p=0,01$) e no masseter esquerdo ($p=0,04$), quando realizada comparação entre a primeira e a terceira avaliação, no grupo experimental, porém não houve diferença significativa na ATM esquerda ($p=0,18$), masseter direito ($p=0,24$) e temporal (parte anterior) direito ($p=0,08$) e esquerdo

($p=0,07$) para o mesmo grupo. Já, para o grupo placebo, na mesma comparação, não houve diferença significativa na ATM direita ($p=0,68$) e esquerda ($p=0,31$), masseter direito ($p=0,59$) e esquerdo ($p=0,59$) e temporal (parte anterior) direito ($p=0,59$) e esquerdo ($p=0,59$), como observado na tabela 21.

Tabela 21 – Comparação dos valores da algometria (Kgf) entre a primeira e terceira avaliações do grupo experimental ($n=6$ e $p=0,68$) e placebo ($n=5$ e $p=0,31$).

Comparação intragrupo dos valores da algometria						
	Grupo experimental			Grupo placebo		
	Pré	Pós	P	Pré	Pós	P
ATM D	1,4±0,6	1,2±0,4	0,01*	1±0,4	0,8±0,3	0,68
ATM E	1,2±0,5	1,1±0,4	0,18	0,9±0,4	0,7±0,3	0,31
Masseter D	1,1±0,6	1,0±0,3	0,24	0,8±0,3	0,8±0,3	0,59
Masseter E	1,1±0,5	1,0±0,4	0,04*	0,8±0,2	0,7±0,2	0,59
Temporal D	1,5±0,8	1,4±0,4	0,08	0,9±0,3	0,9±0,4	0,59
Temporal E	1,5±0,5	1,2±0,4	0,07	0,9±0,3	1,1±0,4	0,59

* Indica diferença significativa

† Teste utilizado: Wilcoxon

Não houve diferença significativa no limiar de dor à pressão na primeira avaliação, quando comparados grupos experimental e placebo, na ATM direita ($p=0,97$) e esquerda ($p=0,66$), masseter direito ($p=0,07$) e esquerdo ($p=0,09$) e temporal (parte anterior) direito ($p=0,24$) e esquerdo ($p=0,15$). Houve diminuição significativa no limiar de dor à pressão, quando comparados os grupos experimental e placebo, na terceira avaliação, no masseter esquerdo ($p=0,04$) e temporal (parte anterior) esquerdo ($p=0,01$) e não houve diferença significativa na ATM direita ($p=0,44$) e esquerda ($p=0,25$), masseter direito ($p=0,70$) e temporal (parte anterior) direito ($p=0,24$), como observado na tabela 22.

Tabela 22 - Comparação dos valores da algometria entre os grupos experimental e placebo na primeira e terceira avaliações.

Comparação intergrupo dos valores da algometria						
	Condição pré-tratamento			Condição pós-tratamento		
	Experimental	Placebo	P	Experimental	Placebo	P
ATM D	1,4±0,6	1±0,4	0,97	1,2±0,4	0,8±0,3	0,44
ATM E	1,2±0,5	0,9±0,4	0,66	1,1±0,4	0,7±0,3	0,25
Masseter D	1,1±0,6	0,8±0,3	0,07	1,0±0,3	0,8±0,3	0,70
Masseter E	1,1±0,5	0,8±0,2	0,09	1,0±0,4	0,7±0,2	0,04*
Temporal D	1,5±0,8	0,9±0,3	0,24	1,4±0,4	0,9±0,4	0,24
Temporal E	1,5±0,5	0,9±0,3	0,15	1,2±0,4	1,1±0,4	0,01*

* Indica diferença significativa

† Teste utilizado: Mann-Whitney

4.5 EMG

Em relação à atividade elétrica dos músculos mastigatórios, observou-se diminuição significativa entre a segunda avaliação pré-intervenção e segunda avaliação pós-intervenção, que foi coletada até 2 minutos após intervenção, para o grupo experimental para os valores de RMS normalizados, na condição de repouso dos músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,031$) e esquerdo (TE) ($p=0,036$), masseter direito (MD) ($p=0,042$) e esquerdo (ME) ($p=0,046$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,012$). Na condição de isometria dos elevadores da mandíbula houve aumento significativo para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,002$), esquerdo (TE) ($p=0,036$) masseter direito (MD) ($p=0,004$) e esquerdo (ME) ($p=0,005$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,003$). Já na isometria dos depressores, houve diminuição significativa para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,006$), temporal (parte anterior) esquerdo ($p=0,013$) e masseter direito (MD) ($p=0,007$) e aumento significativo para os músculos supra-hióideos (SH) ($p=0,002$), não houve diferença significativa para o músculo masseter esquerdo (ME) ($p=0,001$), como mostra a tabela 23.

Tabela 23 – Valores médios e desvio-padrão do RMS normalizado para os músculos temporal direito (TD), temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME) e supra-hióideos (SE) durante o repouso, isometria dos músculos elevadores da mandíbula e isometria dos depressores da mandíbula, na segunda avaliação pré-intervenção e segunda avaliação pós-intervenção do grupo experimental.

Valor de RMS normalizado									
Grupo Experimental									
Efeito imediato									
	Repouso			Isometria de elevadores			Isometria de depressores		
	2ª avaliação Pré intervenção	2ª avaliação Pós intervenção	P	2ª avaliação Pré intervenção	2ª avaliação Pós intervenção	P	2ª avaliação Pré intervenção	2ª avaliação Pós intervenção	P
TD	0,967±0,483	0,712±0,544	0,031*	0,474±0,161	0,572±0,131	0,01*	0,300±0,102	0,189±0,085	0,006*
TE	0,759±0,407	0,323±0,118	0,036*	0,605±0,251	0,731±0,308	0,03*	0,480±0,294	0,282±0,135	0,013*
MD	0,421±0,204	0,298±0,095	0,042*	0,510±0,348	0,646±0,390	0,01*	0,385±0,102	0,174±0,041	0,007*
ME	0,549±0,418	0,256±0,035	0,046*	0,486±0,254	0,646±0,261	0,02*	0,353±0,248	0,313±0,228	0,05
SH	1,958±1,517	1,258±0,583	0,012*	0,787±0,198	0,451±0,184	0,001*	0,919±0,089	1,383±0,163	0,005*

* indica diferença significativa

† Teste utilizado: ANOVA F

Em relação à atividade elétrica dos músculos mastigatórios, observou-se diminuição significativa entre a segunda avaliação pré-intervenção e terceira avaliação, que foi coletada 48 horas após a quinta intervenção, para o grupo experimental para os valores de RMS normalizados, na condição de repouso, dos músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,0157$) e esquerdo (TE) ($p=0,036$), masseter direito (MD) ($p=0,044$) e esquerdo (ME) ($p=0,021$) e para os músculos supra-hióideos (SH) ($p=0,039$). Na condição de isometria dos elevadores houve aumento significativo para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,017$), esquerdo (TE) ($p=0,009$) e masseter direito (MD) ($p=0,009$) e esquerdo (ME) ($p=0,008$) e diminuição significativa para os músculos supra-hióideos (SH) ($p=0,008$). Já na isometria dos depressores diminuição significativa para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,019$), temporal (parte anterior) esquerdo ($p=0,009$), masseter direito (MD) ($p=0,003$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,0004$) exceto para o músculo masseter esquerdo ($p=0,15$), como mostra a tabela 24.

Tabela 24 – Valores médios e desvio-padrão do RMS normalizado para os músculos temporal direito (TD), temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME) e supra-hióideos (SE) durante o repouso, isometria dos músculos elevadores da mandíbula e isometria dos depressores da mandíbula, na segunda avaliação pré-intervenção e terceira avaliação do grupo experimental.

Valor de RMS normalizado									
Grupo Experimental									
Efeito Tardio									
	Repouso			Isometria de elevadores			Isometria de depressores		
	2ª avaliação (pré-intervenção)	3ª avaliação	P	2ª avaliação (pré-intervenção)	3ª avaliação	P	2ª avaliação (pré-intervenção)	3ª avaliação	P
TD	0,967±0,483	0,381±0,169	0,015*	0,474±0,161	0,591±0,125	0,017*	0,300±0,102	0,149±0,084	0,019*
TE	0,759±0,407	0,318±0,099	0,036*	0,605±0,251	0,841±0,381	0,009*	0,480±0,294	0,188±0,081	0,009*
MD	0,421±0,204	0,245±0,044	0,044*	0,510±0,348	0,726±0,390	0,0009*	0,385±0,102	0,150±0,026	0,003*
ME	0,549±0,418	0,268±0,084	0,021*	0,486±0,254	0,682±0,233	0,008*	0,353±0,248	0,180±0,055	0,15
SH	1,958±1,517	0,844±0,187	0,039*	0,787±0,198	0,337±0,062	0,008*	0,919±0,089	1,731±0,231	0,0004*

*Indica diferença significativa

†Teste utilizado: ANOVA F

Em relação à atividade elétrica dos músculos mastigatórios, observou-se diminuição significativa entre a segunda avaliação pós-intervenção e terceira avaliação para o grupo experimental para os valores de RMS normalizados, na condição de repouso, dos músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,001$) e esquerdo (TE) ($p=0,002$), masseter direito (MD) ($p=0,0005$) e esquerdo (ME) ($p=0,002$), exceto para os músculos supra-hióideos (SH) ($p=0,32$). Na condição de isometria dos elevadores houve aumento significativo para o músculo masseter direito (MD) ($p=0,009$), exceto para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,2$), esquerdo (TE) ($p=0,05$), masseter esquerdo (ME) ($p=0,2$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,22$). Já na isometria dos depressores, houve aumento significativo para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,02$), temporal (parte anterior) esquerdo ($p=0,01$), masseter direito (MD) ($p=0,04$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,009$) exceto para o músculo masseter esquerdo ($p=0,37$), como mostra a tabela 25.

Tabela 25 – Comparação dos valores médios e desvio-padrão do RMS normalizado para os músculos temporal direito (TD), temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME) e supra-hióideos (SE) durante o repouso, isometria dos músculos elevadores da mandíbula e isometria dos depressores da mandíbula, na segunda avaliação pós-intervenção e terceira avaliação do grupo experimental.

Valor de RMS normalizado									
Grupo Experimental									
Comparação do efeito imediato e tardio									
	Repouso			Isometria de elevadores			Isometria de depressores		
	2ª avaliação (pós-intervenção)	3ª avaliação	P	2ª avaliação (pós-intervenção)	3ª avaliação	P	2ª avaliação (pós-intervenção)	3ª avaliação	P
TD	0,712±0,544	0,381±0,169	0,001*	0,572±0,131	0,591±0,125	0,2	0,300±0,102	0,149±0,084	0,02*
TE	0,323±0,118	0,318±0,099	0,002*	0,731±0,308	0,841±0,381	0,05	0,480±0,294	0,188±0,081	0,01*
MD	0,298±0,095	0,245±0,044	0,0005*	0,646±0,390	0,726±0,390	0,009*	0,385±0,102	0,150±0,026	0,04*
ME	0,256±0,035	0,268±0,084	0,002*	0,646±0,261	0,682±0,233	0,3	0,353±0,248	0,180±0,055	0,37
SH	1,258±0,583	0,844±0,187	0,326	0,451±0,184	0,337±0,062	0,22	0,919±0,089	1,731±0,231	0,009*

*Indica diferença significativa

†Teste utilizado: ANOVA F

Não observou-se diferença significativa entre a segunda avaliação pré-intervenção e segunda avaliação pós-intervenção, que foi coletada até 2 minutos após intervenção, para o grupo placebo para os valores de RMS normalizados, na condição de repouso, dos músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,85$) e esquerdo (TE) ($p=0,71$), masseter direito (MD) ($p=0,98$) e esquerdo (ME) ($p=0,84$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,95$). Na condição de isometria dos elevadores também não houve diferença significativa para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,85$), esquerdo (TE) ($p=0,76$) masseter direito (MD) ($p=0,98$) e esquerdo (ME) ($p=0,85$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,96$). Já na isometria dos depressores, não houve diferença significativa para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,91$) e esquerdo ($p=0,48$), masseter direito (MD) ($p=0,98$) e esquerdo (ME) ($p=0,21$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,38$), como mostra a tabela 26.

Tabela 26 – Valores médios e desvio-padrão do RMS normalizado para os músculos temporal direito (TD), temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME) e supra-hióideos (SE) durante o repouso, isometria dos músculos elevadores da mandíbula e isometria dos depressores da mandíbula, na segunda avaliação pré-intervenção e segunda avaliação pós-intervenção do grupo placebo.

Valor de RMS normalizado									
Grupo Placebo									
Efeito Imediato									
	Repouso			Isometria de elevadores			Isometria de depressores		
	2ª avaliação (pré-intervenção)	2ª avaliação (pós-intervenção)	P	2ª avaliação (pré-intervenção)	2ª avaliação (pós-intervenção)	P	2ª avaliação (pré-intervenção)	2ª avaliação (pós-intervenção)	P
TD	0,905±0,278	0,923±0,250	0,850	0,516±0,255	0,523±0,232	0,850	0,276±0,172	0,289±0,192	0,91
TE	0,702±0,365	0,760±0,460	0,710	0,691±0,352	0,722±0,336	0,760	0,395±0,210	0,369±0,183	0,48
MD	0,525±0,414	0,513±0,414	0,980	0,458±0,170	0,452±0,170	0,980	0,379±0,253	0,366±0,174	0,98
ME	0,538±0,323	0,462±0,280	0,840	0,510±0,152	0,524±0,169	0,850	0,350±0,211	0,284±0,190	0,21
SH	1,891±1,423	1,873±1,415	0,950	0,723±0,313	0,736±0,287	0,960	1,051±0,200	1,133±0,237	0,38

†Teste utilizado: ANOVA

Não observou-se diferença significativa entre a segunda avaliação pré-intervenção e terceira avaliação, que foi coletada entre 24 e 72 após a quinta intervenção, para o grupo placebo para os valores de RMS normalizados, na condição de repouso, dos músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,09$) e esquerdo (TE) ($p=0,06$), masseter direito (MD) ($p=0,06$) e esquerdo (ME) ($p=0,45$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,22$). Na condição de isometria dos elevadores também houve diferença significativa para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,12$), esquerdo (TE) ($p=0,06$) masseter direito (MD) ($p=0,06$) e esquerdo (ME) ($p=0,47$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,99$). Já na isometria dos depressores, não houve diferença significativa para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,59$) e esquerdo ($p=0,37$), masseter direito (MD) ($p=0,99$) e esquerdo (ME) ($p=0,99$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,56$), como mostra a tabela 27.

Tabela 27 – Valores médios e desvio-padrão do RMS normalizado para os músculos temporal direito (TD), temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME) e supra-hióideos (SE) durante o repouso, isometria dos músculos elevadores da mandíbula e isometria dos depressores da mandíbula, na segunda avaliação pré-intervenção e terceira avaliação do grupo placebo.

Valor de RMS normalizado									
Grupo Placebo									
Efeito Tardio									
	Repouso			Isometria de elevadores			Isometria de depressores		
	2ª avaliação (pré-intervenção)	3ª avaliação	P	2ª avaliação (pré-intervenção)	3ª avaliação	P	2ª avaliação (pré-intervenção)	3ª avaliação	P
TD	0,905±0,278	0,992±0,182	0,090	0,516±0,255	0,536±0,260	0,120	0,276±0,172	0,308±0,203	0,59
TE	0,702±0,365	0,791±0,360	0,060	0,691±0,352	0,649±0,344	0,060	0,395±0,210	0,348±0,191	0,37
MD	0,525±0,414	0,622±0,482	0,060	0,458±0,170	0,428±0,177	0,060	0,379±0,253	0,386±0,201	0,99
ME	0,538±0,323	0,516±0,130	0,450	0,510±0,152	0,475±0,184	0,470	0,350±0,211	0,349±0,251	0,99
SH	1,891±1,423	2,360±2,212	0,220	0,723±0,313	0,754±0,310	0,993	1,051±0,200	1,083±0,147	0,56

†Teste utilizado: ANOVA

Não observou-se diferença significativa entre a segunda avaliação pós-intervenção e terceira avaliação para o grupo placebo para os valores de RMS normalizados, na condição de repouso, dos músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,68$) e esquerdo (TE) ($p=0,09$), masseter direito (MD) ($p=0,09$) e esquerdo (ME) ($p=0,07$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,98$). Na condição de isometria dos elevadores também não houve diferença significativa para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,69$), esquerdo (TE) ($p=0,09$) masseter direito (MD) ($p=0,01$) e esquerdo (ME) ($p=0,08$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,99$). Já na isometria dos depressores, não houve diferença significativa para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,15$) e esquerdo ($p=0,77$), masseter direito (MD) ($p=0,33$) e esquerdo (ME) ($p=0,18$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,54$), como mostra a tabela 28.

Tabela 28 – Comparação dos valores médios e desvio-padrão do RMS normalizado para os músculos temporal direito (TD), temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME) e supra-hióideos (SH) durante o repouso, isometria dos músculos elevadores da mandíbula e isometria dos depressores da mandíbula, na segunda avaliação pós-intervenção e terceira avaliações do grupo placebo.

Valor de RMS normalizado									
Grupo Placebo									
Comparação do efeito imediato e tardio									
	Repouso			Isometria de elevadores			Isometria de depressores		
	2ª avaliação (pós-intervenção)	3ª avaliação	P	2ª avaliação (pós-intervenção)	3ª avaliação	P	2ª avaliação (pós-intervenção)	3ª avaliação	P
TD	0,923±0,250	0,992±0,182	0,68	0,523±0,232	0,536±0,260	0,69	0,289±0,192	0,308±0,203	0,15
TE	0,760±0,460	0,791±0,360	0,09	0,722±0,336	0,649±0,344	0,09	0,369±0,183	0,348±0,191	0,77
MD	0,513±0,414	0,622±0,482	0,09	0,452±0,170	0,428±0,177	0,1	0,366±0,174	0,386±0,201	0,33
ME	0,462±0,280	0,516±0,130	0,07	0,524±0,169	0,475±0,184	0,08	0,284±0,190	0,349±0,251	0,18
SH	1,873±1,415	2,360±2,212	0,98	0,736±0,287	0,754±0,310	0,99	1,133±0,237	1,083±0,147	0,54

†Teste utilizado: ANOVA

Não observou-se diferença significativa entre o grupo experimental e placebo na primeira avaliação, para os valores de RMS normalizados, na condição de repouso, dos músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,76$) e esquerdo (TE) ($p=0,66$), masseter direito (MD) ($p=0,78$) e esquerdo (ME) ($p=0,86$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,71$). Na condição de isometria dos elevadores também não houve diferença significativa para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,93$), esquerdo (TE) ($p=0,66$) masseter direito (MD) ($p=0,45$) e esquerdo (ME) ($p=0,87$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,69$). Já na isometria dos depressores, não houve diferença significativa para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,79$) e esquerdo ($p=0,61$), masseter direito (MD) ($p=0,95$) e esquerdo (ME) ($p=0,98$) e supra-hióideos (SH) ($p=0,22$), como mostra a tabela 29.

Tabela 29 - Valores médios e desvio-padrão do RMS normalizado para os músculos temporal direito (TD), temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME) e supra – hióideos (SE) dos grupos experimental (n = 5) e placebo (n = 5) durante o repouso, isometria dos músculos elevadores da mandíbula e isometria dos depressores da mandíbula, na condição pré intervenção.

Valor de RMS normalizado									
Comparação entre o grupo experimental e placebo									
2ª avaliação (pré-intervenção)									
	Repouso			Isometria de elevadores			Isometria de depressores		
	Experimental	Placebo	P	Experimental	Placebo	P	Experimental	Placebo	P
TD	0,967±0,483	0,905±0,278	0,76	0,474±0,161	0,516±0,255	0,93	0,300±0,102	0,276±0,172	0,79
TE	0,759±0,407	0,702±0,365	0,66	0,605±0,251	0,691±0,352	0,66	0,480±0,294	0,395±0,210	0,61
MD	0,421±0,204	0,525±0,414	0,78	0,510±0,348	0,458±0,170	0,45	0,385±0,102	0,379±0,253	0,95
ME	0,549±0,418	0,538±0,323	0,86	0,486±0,254	0,510±0,152	0,87	0,353±0,248	0,350±0,211	0,98
SH	1,958±1,517	1,891±1,423	0,71	0,787±0,198	0,723±0,313	0,69	0,919±0,089	1,051±0,200	0,22

†Teste utilizado: ANOVA F

Não observou-se diferença significativa entre o grupo experimental e placebo na segunda avaliação, para os valores de RMS normalizados, na condição de repouso, dos músculos temporal (parte anterior) direito (TD) (p=0,12), masseter direito (MD) (p=0,13) e esquerdo (ME) (p=0,08) e supra–hióideos (SH) (p=0,38), exceto para o músculo temporal (parte anterior) esquerdo (TE) (**p=0,04**). Na condição de isometria dos elevadores também não houve diferença significativa para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) (p=0,69), masseter direito (MD) (p=0,34) e esquerdo (ME) (p=0,4) e supra–hióideos (SH) (p=0,96), exceto para o músculo temporal (parte anterior) esquerdo (TE) (p=0,04). Já na isometria dos depressores, não houve diferença significativa para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) (p=0,31) e esquerdo (p=0,42), masseter direito (MD) (p=0,07) e esquerdo (ME) (p=0,82) e supra–hióideos (SH) (p=0,08), como mostra a tabela 30.

Tabela 30 - Valores médios e desvio-padrão do RMS normalizado para os músculos temporal direito (TD), temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME) e supra – hióideos (SE) dos grupos experimental (n = 5) e placebo (n = 5) durante o repouso, isometria dos músculos elevadores da mandíbula e isometria dos depressores da mandíbula, na condição pós imediato.

Valor de RMS normalizado									
Comparação entre o grupo experimental e placebo									
2ª avaliação (pós-intervenção)									
	Repouso			Isometria de elevadores			Isometria de depressores		
	Experimental	Placebo	P	Experimental	Placebo	P	Experimental	Placebo	P
TD	0,712±0,544	0,923±0,250	0,12	0,572±0,131	0,523±0,232	0,69	0,300±0,102	0,289±0,192	0,31
TE	0,323±0,118	0,760±0,460	0,04*	0,731±0,308	0,722±0,336	0,04*	0,480±0,294	0,369±0,183	0,42
MD	0,298±0,095	0,513±0,414	0,13	0,646±0,390	0,452±0,170	0,34	0,385±0,102	0,366±0,174	0,07
ME	0,256±0,035	0,462±0,280	0,08	0,646±0,261	0,524±0,169	0,4	0,353±0,248	0,284±0,190	0,82
SH	1,258±0,583	1,873±1,415	0,38	0,451±0,184	0,736±0,287	0,96	0,919±0,089	1,133±0,237	0,08

* indica diferença significativa

†Teste utilizado: ANOVA F

Observou-se diferença significativa entre o grupo experimental e placebo, na terceira avaliação, para os valores de RMS normalizados, na condição de repouso, dos músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,0006$) e esquerdo (TE) ($p=0,04$), masseter direito (MD) ($p=0,016$) e esquerdo (ME) ($p=0,007$) e supra–hióideos (SH) ($p=0,02$). Na condição de isometria dos elevadores também houve diferença significativa para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,038$), esquerdo (TE) ($p=0,042$) masseter direito (MD) ($p=0,036$) e esquerdo (ME) ($p=0,041$) e supra–hióideos (SH) ($p=0,021$). Já na isometria dos depressores, houve diferença significativa para os músculos temporal (parte anterior) direito (TD) ($p=0,04$) e esquerdo ($p=0,04$), masseter direito (MD) ($p=0,03$) e esquerdo (ME) ($p=0,02$) e supra–hióideos (SH) ($p=0,007$), como mostra a tabela 31.

Tabela 31 - Valores médios e desvio-padrão do RMS normalizado para os músculos temporal direito (TD), temporal esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME) e supra – hiódeos (SE) dos grupos experimental (n = 5) e placebo (n = 5) durante o repouso, isometria dos músculos elevadores da mandíbula e isometria dos depressores da mandíbula, na condição pós tardio.

Valor de RMS normalizado									
Comparação entre o grupo experimental e placebo									
3ª avaliação									
	Repouso			Isometria de elevadores			Isometria de depressores		
	Experimental	Placebo	P	Experimental	Placebo	P	Experimental	Placebo	P
TD	0,381±0,169	0,992±0,182	0,0006*	0,591±0,125	0,536±0,260	0,038*	0,149±0,084	0,308±0,203	0,04*
TE	0,318±0,099	0,791±0,360	0,04*	0,841±0,381	0,649±0,344	0,042*	0,188±0,081	0,348±0,191	0,04*
MD	0,245±0,044	0,622±0,482	0,016*	0,726±0,390	0,428±0,177	0,036*	0,150±0,026	0,386±0,201	0,03*
ME	0,268±0,084	0,516±0,130	0,007*	0,682±0,233	0,475±0,184	0,041*	0,180±0,055	0,349±0,251	0,02*
SH	0,844±0,187	2,360±2,212	0,02*	0,337±0,062	0,754±0,310	0,021*	1,731±0,231	1,083±0,147	0,007*

* indica diferença significativa

†Teste utilizado: ANOVA F

5 DISCUSSÃO

Neste estudo não observou-se diferença significativa na comparação entre grupo experimental e placebo no período pré-tratamento em todas as formas de avaliação realizadas (RDC/TMD, IAF, algometria, ADM de depressão da mandíbula e EMG), o que demonstra homogeneidade da amostra.

Nas comparações intragrupo, para o grupo placebo, não observou-se diferença significativa em todas as formas de avaliação realizadas (RDC/TMD, IAF, algometria, ADM de depressão da mandíbula e EMG), tanto para os resultados dos efeitos imediatos quanto para os resultados dos efeitos tardios. Com base nos resultados apresentados para o grupo placebo, sugere-se que as alterações ocorridas no grupo experimental, as quais serão apresentadas adiante, foram inerentes às manobras realizadas e não às alterações do curso natural da DTM ou a diferenças temporais.

Considerando os resultados do grupo experimental observou-se diminuição significativa no limiar de dor à pressão na comparação entre o período pré tratamento e o pós tratamento tardio na ATM direita e no músculo masseter esquerdo, resultados que diferem dos encontrados por Mansilla-Farragut et al. (2009), que observaram aumento do limiar de dor à pressão no osso esfenóide após manipulação na coluna cervical alta. A diferença nos resultados pode ser explicada por algumas diferenças nos trabalhos. Uma diferença é o momento da reavaliação, pois os autores citados reavaliaram os voluntários imediatamente após a manipulação, enquanto que no presente estudo a reavaliação foi realizada 48 horas após a 5ª intervenção. Além disso, Mansilla-Farragut et al. (2009) avaliaram o limiar de dor no osso esfenóide em voluntários com cervicalgia mecânica, enquanto que este estudo avaliou o limiar no músculo masseter e

temporal (parte anterior) e na articulação em voluntárias com DTM. Outra possibilidade é a diferença no número de voluntários, pois Mansilla-Farragut et al. (2009) avaliaram 37 voluntários enquanto que este estudo avaliou seis.

Nos resultados do RDC/TMD, não houve diferença significativa na comparação entre o período pré-tratamento e o pós-tratamento tardio para o grupo experimental. Estes resultados são diferentes dos encontrados por Almeida (2004), num estudo em que avaliou os efeitos da estimulação elétrica de alta voltagem sobre a dor e o sinal eletromiográfico dos músculos elevadores da mandíbula e utilizou o RDC/TMD como método de reavaliação. A autora observou alteração nos diagnósticos de DTM quando comparou os períodos pré e pós intervenção.

Esta diferença pode ter ocorrido em razão da diferença do número de voluntárias que existe nos dois trabalhos. Almeida (2004) utilizou o RDC/TMD para reavaliação em um grupo com 12 voluntárias, porém este estudo utilizou seis voluntárias no grupo experimental, número menor que o proposto pelo cálculo amostral, que foi de 10 em cada grupo, portanto sugere-se o aumento do número de voluntárias em futuros estudos.

Poucos estudos utilizam o RDC/TMD como forma de avaliação de recursos terapêuticos, como fizeram Almeida (2004) e Schwarzenbeck (2009), por isso há necessidade de novos estudos para comprovar sua eficácia, haja vista sua sensibilidade no estudo de Almeida (2004).

Com relação à EMG, houve diminuição significativa da atividade eletromiográfica dos músculos avaliados na condição de repouso no grupo experimental, quando realizadas comparações entre os períodos pré intervenção e pós intervenção imediata e pré intervenção e pós intervenção tardia.

Os resultados referentes à comparação pré intervenção e pós intervenção imediata concordam com o trabalho de DeVocht, Pickar e Wilder (2005), que avaliaram os efeitos imediatos da manipulação na coluna lombar sobre o sinal eletromiográfico dos músculos paravertebrais lombares, na condição de repouso, de voluntários com dor lombar e encontraram diminuição da atividade eletromiográfica pós-manipulação imediata se comparada à situação pré-manipulação. Porém discordam de Dunning e Rushton (2009), que observaram aumento da atividade eletromiográfica no músculo bíceps braquial na condição de repouso, após manipulação da articulação interfacetária no nível C5-C6. Provavelmente esta diferença se dá, pois Dunning e Rushton (2009) entrevistaram em voluntários assintomáticos, com provável atividade muscular normal, enquanto que neste estudo e no trabalho de DeVocht, Pickar e Wilder (2005) as intervenções foram realizadas em voluntários sintomáticos, com provável aumento da atividade muscular, segundo os conceitos do modelo de adaptação à dor de Lund (1991).

Houve diminuição significativa da atividade eletromiográfica dos músculos avaliados, exceto para os músculos supra-hióideos, na condição de repouso do grupo experimental, quando realizada comparação entre o pós intervenção imediata e pós intervenção tardia, para o grupo experimental.

Estes resultados sugerem que os efeitos de cinco intervenções sobre o sinal eletromiográfico na condição de repouso foram maiores que os efeitos de uma intervenção, o que mostra a necessidade de um acompanhamento do paciente por um período maior que uma sessão na prática clínica.

A diminuição da atividade eletromiográfica, que, neste estudo, foi observada no efeito imediato, no efeito tardio da manipulação e na comparação

do efeito imediato com o efeito tardio pode melhorar as condições clínicas dos pacientes, pois sugere maior relaxamento muscular.

O relaxamento muscular é um dos objetivos do tratamento da DTM, pois um dos seus sinais é a hiperatividade dos músculos mastigatórios (ASTJS, 2003). Pallegama et al. (2004) encontraram atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios e cervicais aumentada no grupo que apresentava DTM quando comparados aos voluntários assintomáticos, portanto, técnicas que promovam relaxamento muscular podem auxiliar no seu tratamento.

Houve aumento significativo da atividade eletromiográfica dos músculos elevadores da mandíbula e diminuição significativa da atividade eletromiográfica dos depressores da mandíbula na condição de isometria dos elevadores da mandíbula nas comparações pré-intervenção e pós-intervenção imediata e pré intervenção e pós intervenção tardia.

Os resultados referentes aos músculos elevadores da mandíbula, que são agonistas nesta função, na comparação pré intervenção e pós intervenção imediata, concordam com o trabalho de Colloca e Keller (2001), que avaliaram os efeitos imediatos da manipulação vertebral na coluna lombar, em voluntários com lombalgia e encontraram aumento significativo do sinal eletromiográfico, na condição de isometria dos músculos paravertebrais lombares.

Na comparação pós intervenção imediata e pós intervenção tardia, na condição de isometria dos elevadores da mandíbula do grupo experimental, houve aumento significativo da atividade eletromiográfica do músculo masseter direito.

Na condição de isometria dos depressores da mandíbula, nas comparações pré intervenção e pós intervenção imediata e pré intervenção e pós

intervenção tardia, houve diminuição significativa da atividade eletromiográfica dos músculos elevadores da mandíbula, exceto para o músculo masseter esquerdo, antagonistas, e aumento significativo da atividade eletromiográfica dos depressores da mandíbula, agonistas.

Houve diminuição significativa da atividade eletromiográfica dos músculos elevadores da mandíbula, exceto para o músculo masseter esquerdo, e aumento significativo da atividade eletromiográfica dos depressores da mandíbula na condição de isometria dos depressores da mandíbula na comparação pós intervenção imediata e pós intervenção tardia.

Estes resultados sugerem que a manipulação, quando realizada com frequência semanal, por um período de cinco semanas, tem seu efeito mantido por, no mínimo, 48 horas, e são importantes para prática clínica em função da manutenção da melhora da relação agonista-antagonista por um período de tempo maior. Estudos têm comprovado os efeitos imediatos da manipulação (Colloca e Keller, 2001; Vernon, Humphreys e Hagino, 2007), porém não são encontrados trabalhos que avaliem os seus efeitos tardios.

Os resultados deste trabalho mostraram alterações significativas na atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios nas diversas situações de coleta realizadas. Tais alterações eram esperadas e se justificam devido à convergência neuronal existente entre os músculos mastigatórios e as aferências provenientes da região cervical no núcleo caudal trigeminal. A convergência neuronal é observada em alguns estudos, como os de Yu et al. (1995), Yamamura et al. (1999) e Ro et al. (2002), que encontraram aumento da atividade eletromiográfica dos músculos cervicais e mastigatórios após aplicação de estímulo nocivo nos músculos cervicais.

O núcleo caudal trigeminal se situa desde o óbex, no tronco cerebral, até a substância cinzenta da medula espinhal à altura da primeira a terceira vértebra cervical, C1 a C3, respectivamente, local onde ocorre convergência de aferências provenientes dos níveis C1, C2 e C3 e do nervo trigêmeo (Marfurt e Rajchert, 1991; Rosenbauer et al., 2001). Esse núcleo recebe e controla os impulsos provenientes da face (Martin, 1998) e dos músculos cervicais (Bérzin, 2004). Além de receber, o núcleo caudal trigeminal modula estes impulsos, amplificando-os ou atenuando-os, podendo, portanto, causar hiperatividade ou hipoatividade dos músculos mastigatórios (Bérzin, 2004).

Para Biondi (2000) existe, além da conexão relatada por Rosenbauer et al. (2001) e Bérzin (2004), uma convergência das fibras sensoriomotoras do nervo acessório com as raízes dos nervos cervicais superiores, que convergem com o núcleo caudal trigeminal. O nervo acessório inerva os músculos ECM e trapézio (parte superior) e, por suas relações, os conecta neurologicamente aos músculos mastigatórios.

A manipulação vertebral altera o estado neurológico das estruturas inervadas pelo segmento manipulado, como demonstra o trabalho de Dischman et al. (2002), que avaliou os efeitos da manipulação na coluna lombar e na coluna cervical sobre o reflexo de Hoffmann do nervo tibial e encontrou diminuição apenas nos voluntários que receberam manipulação na coluna lombar, o que sugere que houve alteração apenas no metâmero que sofreu intervenção.

Ocorre também estímulo dos mecanorreceptores presentes no disco intervertebral, cápsula da articulação interapofisária e ligamentos intervertebrais, que estimulam interneurônios que têm como principal ação inibir os

motoneurônios (Indahl et al., 1997). Isso pode ser observado pela diminuição da atividade eletromiográfica dos músculos avaliados na condição de repouso.

Outro efeito da manipulação é restaurar a ADM numa articulação hipomóvel (Vernon, Humphreys e Hagino, 2007), o que, no caso da manipulação na coluna cervical alta, pode facilitar o posicionamento correto da cabeça durante os movimentos da ATM. Segundo Woda, Piochon e Palla (2001), o posicionamento da cabeça é um fator que influencia no controle neuromotor dos músculos que movem a ATM.

Pelo exposto, explica-se a alteração do sinal eletromiográfico dos músculos mastigatórios após intervenção na coluna cervical alta.

A melhora da relação agonista-antagonista é um fator importante no tratamento da DTM, pois um dos sinais mais comuns em pacientes com DTM é o do clássico modelo de adaptação à dor, descrito por Lund et al. (1991), o qual menciona que a dor, numa determinada região do corpo, faz com que os músculos agonistas fiquem menos ativos e os músculos antagonistas fiquem mais ativos, condição que limita a ADM, facilitando a reparação tecidual. Porém, interfere no movimento ativo normal, pois, com o antagonista mais ativo há maior gasto energético do agonista e maior sobrecarga sobre a articulação.

O modelo de adaptação à dor ocorre na coluna lombar. Voluntários com lombalgia têm aumento da atividade eletromiográfica dos músculos paravertebrais lombares no movimento de flexão do tronco (Sihvonen et al., 1995) e diminuição da atividade durante a extensão do tronco (Sihvonen et al., 1991) quando comparados a indivíduos assintomáticos, o que mostra alteração na relação agonista-antagonista dos músculos que movem a coluna lombar.

A melhora da relação agonista-antagonista facilita as funções do sistema mastigatório, minimizando sobrecarga dos músculos elevadores da mandíbula e da ATM.

Os resultados obtidos neste estudo mostram que a manipulação na coluna cervical alta alterou a relação agonista-antagonista dos músculos mastigatórios e, conseqüentemente, minimizou os efeitos descritos pelo modelo de adaptação à dor, pois gerou aumento da atividade eletromiográfica dos músculos agonistas e diminuição da atividade dos antagonistas durante a isometria.

A discussão dos resultados deste estudo se dá com estudos realizados na coluna cervical e também na coluna lombar e nos membros superiores em virtude da falta de estudos que utilizaram da manipulação na coluna cervical e que avaliaram seus efeitos sobre a atividade eletromiográfica dos músculos cervicais ou mastigatórios.

Em relação à amplitude de movimento da ATM observou-se que houve aumento significativo na ADM de depressão da mandíbula na comparação entre o período pré tratamento e o período pós tratamento tardio para o grupo experimental. Este resultado concorda com o trabalho de Mansilla-Ferragut et al. (2009), que avaliaram os efeitos imediatos da manipulação da coluna cervical alta, em voluntários com cervicalgia crônica e encontraram aumento da amplitude de movimento de depressão da mandíbula após uma intervenção.

Os mesmos resultados foram observados por La Touche et al. (2009), que realizaram 10 sessões de mobilização articular da região cervical e exercícios de estabilização na coluna cervical em portadores de DTM miogênica, e encontraram aumento significativo na ADM de depressão da mandíbula 24 horas após a última intervenção e 12 semanas após a intervenção.

Este aumento ocorreu, provavelmente, pois os movimentos mandibulares ocorrem concomitantemente aos movimentos da cabeça, de C1 e C2 e da coluna cervical baixa (Erickson et al., 1998); os movimentos de C1 e C2 foram restaurados, facilitando, assim, a movimentação da mandíbula.

Outro fator que facilita a depressão da mandíbula, aumentando a ADM indolor, é a diminuição da atividade eletromiográfica dos músculos elevadores da mandíbula durante a isometria dos músculos depressores da mandíbula.

Estes resultados confirmam o trabalho de Catanzariti et al. (2005), que propuseram tratamento da ATM para sintomas cervicais e vice-versa e de Alcântara et al. (2002), que propuseram manipulação de C1 para tratamento de uma voluntária que apresentava DTM e obtiveram melhora após nove intervenções.

Os resultados deste estudo e os trabalhos encontrados na literatura sugerem que apenas uma intervenção na coluna cervical alta seja necessária para aumentar a amplitude de depressão da mandíbula numa reavaliação imediatamente após a intervenção, porém para que haja alteração numa reavaliação tardia há necessidade de 5 intervenções. Alterações no quadro clínico são encontradas após um número maior de intervenções.

Nos resultados do IAF houve diminuição significativa na comparação entre primeira e terceira avaliações para o grupo experimental, o que mostrou diminuição na severidade da DTM após intervenção. A diminuição na severidade da DTM pode ter ocorrido devido à melhora do controle motor dos músculos mastigatórios e da ADM de depressão da mandíbula, que são achados freqüentes em portadores de DTM e podem influenciar a função desta articulação.

Este trabalho tem relevância para área de fisioterapia, pois mostra que a manipulação vertebral, que é uma ferramenta de trabalho do fisioterapeuta, tem efeito sobre os tecidos que são inervados pelo nível metamérico no qual a manipulação foi realizada. Isto é um fator que facilita o tratamento de pacientes que encontram-se na fase aguda da DTM, no qual a palpação local é desconfortável, o que dificulta a utilização de técnicas como massagem e alongamento.

Com a utilização da manipulação vertebral é possível melhorar a relação agonista-antagonista de forma a alterar o mecanismo de adaptação à dor de maneira precoce, já na fase aguda, o que aceleraria a reabilitação e diminuiria o tempo de tratamento.

6 CONCLUSÃO

Considerando a população estudada e a metodologia empregada, conclui-se que a manipulação na coluna cervical alta pode ser considerada uma ferramenta eficiente no tratamento da DTM, capaz de melhorar a relação agonista antagonista dos músculos mastigatórios, aumentar a ADM de depressão da mandíbula e diminuir a severidade da DTM.

REFERÊNCIAS *

AAOP. Guidelines for diagnosis and management of disorders involving the temporomandibular joint and related musculoskeletal structures. *Cranio*. 2003; 21(1): 68-76.

Alcantara J, Plaughner G, Klemp DD, Salem C. Chiropractic care of a patient with temporomandibular disorder and atlas subluxation. *J Manipulative Physiol Ther*. 2002; 25(1): 63-70.

Almeida AFN. Efeito do tratamento com estimulação elétrica de alta voltagem sobre a dor e a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios em mulheres com DTM [dissertação]. Piracicaba: UNIMEP; 2004.

Australian Physiotherapy Association (APA). Protocol for premanipulative testing of the cervical spine. *Australian Journal of Physiotherapy* 1988; 34: 97–100.

Armijo-Olivo S, Gadotti I, Kornerup M, Lagravere MO, Flores-Mir C. Quality of reporting masticatory muscle electromyography in 2004: a systematic review. *J Oral Rehabil*. 2007; 34(6): 397-405.

Bartsch T, Goadsby PJ. Increased responses in trigeminocervical nociceptive neurons to cervical input after stimulation of the dura mater. *Brain*. 2003; 126(Pt 8): 1801-13.

Bartsch T, Goadsby PJ. Stimulation of the greater occipital nerve induces increased central excitability of dural afferent input. *Brain*. 2002; 125(Pt 7): 1496-509.

Bérzin F. Surface electromyography in the diagnosis of syndromes of the cranio-cervical pain. *Braz J Oral Sci*. 2004; 3(10): 484-91.

* Baseado no manual de normalização de dissertações e teses do PPG Fisioterapia – UNIMEP.

Bevilaqua-Grossi D, Chaves TC, de Oliveira AS, Monteiro-Pedro V. Anamnestic index severity and signs and symptoms of TMD. *Cranio*. 2006; 24(2): 112-8.

Biondi DM. Cervicogenic headache: mechanisms, evaluation and treatment strategies. *J Am Osteopat Assoc*. 2000 (suppl): 7-14.

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

Catanzariti JF, Debuse T, Duquesnoy B. Chronic neck pain and masticatory dysfunction. *Joint Bone Spine*. 2005; 72: 515-9.

Cattrysse E, Swinkels RA, Oostendorp RA, Duquet W. Upper cervical instability: are clinical tests reliable? *Man Ther*. 1997; 2(2): 91-97.

Clark GT, Adachi NY, Dornan MR. Physical medicine procedures affect temporomandibular disorders: a review. *J Am Dent Assoc*. 1990; 121(1): 151-62.

Clark GT, Browne PA, Nakano M, Yang Q. Co-activation of sternocleidomastoid muscles during maximum clenching. *J Dent Res*. 1993; 72(11): 1499-502.

Clements B, Gibbons P, McLaughlin P. The amelioration of atlanto-axial rotation asymmetry using high velocity low amplitude manipulation" Is the direction of thrust important? *J Osth Med*. 2001; 4(1): 8-14.

Colloca CJ, Keller TS. Stiffness and neuromuscular reflex response of the human spine to posteroanterior manipulative thrusts in patients with low back pain. *J Manipulative Physiol Ther*. 2001; 24(8): 489-500.

Cram JR, Kasman GS, Holtz J. *Introduction to Surface Electromyography*. Gaithersburg, Maryland: Aspen Publishers; 1998

Cruz Rizzolo RJ, Madeira MC. Anatomia facial com fundamentos de anatomia sistêmica geral. São Paulo: Sarvier. 2004; 350p.

De Kanter RJ, Truin GJ, Burgersdijk RC, Van 't Hof MA, Battistuzzi PG, Kalsbeek H, et al. Prevalence in the Dutch adult population and a meta-analysis of signs and symptoms of temporomandibular disorder. J Dent Res. 1993; 72(11): 1509-18.

De Laat A, Meuleman H, Stevens A, Verbeke G. Correlation between cervical spine and temporomandibular disorders. Clin Oral Investig. 1998; 2(2): 54-7.

De Wijer A, Steenks MH, Bosman F, Helders PJ, Faber J. Symptoms of the stomatognathic system in temporomandibular and cervical spine disorders. J Oral Rehabil. 1996; 23(11): 733-41.

De Luca CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. J Appl Biomech. 1997 13 (2): 135-163.

DeVocht JW, Pickar JG, Wilder DG. Spinal manipulation alters electromyographic activity of paraspinal muscles: a descriptive study. J Manipulative Physiol Ther. 2005; 28(7): 465-71.

DiGiovanna E, Schiowitz S, Dowling D. An osteopathic approach to diagnosis and treatment. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. p. 87-8.

Dishman JD, Cunningham BM e Burke J. Comparison of tibial nerve H-reflex excitability after cervical and lumbar spine manipulation. J Manipulative Physiol Ther .2002; 25(5): 318-25.

Dunning J, Rushton A. The effects of cervical high-velocity low-amplitude thrust manipulation on resting electromyographic activity of the biceps brachii muscle. Man Ther. 2009; 14: 508-13.

Dworkin SF, Huggins KH, LeResche L, Von Korff M, Howard J, Truelove E, et al. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls. *J Am Dent Assoc.* 1990; 120(3): 273-81.

Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord.* 1992; 6(4): 301-55.

Eriksson PO, Zafar H, Nordh E. Concomitant mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing in man. *J Oral Rehabil.* 1998; 25: 859-70.

Fernandez-Carnero J, Fernandez-de-las-Penas C, Cleland JA. Immediate hypoalgesic and motor effects after a single cervical spine manipulation in subjects with lateral epicondylalgia. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008; 31(9): 675-81.

Fernandez-de-Las-Penas C, Alonso-Blanco C, Cleland JA, Rodriguez-Blanco C, Albuquerque-Sendin F. Changes in pressure pain thresholds over C5-C6 zygapophyseal joint after a cervicothoracic junction manipulation in healthy subjects. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008; 31(5): 332-7.

Flynn TW, Childs JD, Fritz JM. The audible pop from high-velocity thrust manipulation and outcome in individuals with low back pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2006; 29(1): 40-5.

Fonseca DM, Bonfate G, Valle AL, Freitas SFT. Diagnóstico pela anamnese da disfunção craniomandibular. *Revista Gaúcha de Odontologia.* 1994; 42:23-28.

Gonzalez HE, Manns A. Forward head posture: its structural and functional influence on the stomatognathic system, a conceptual study. *Cranio.* 1996; 14(1): 71-80.

Gremillion HA. The prevalence and etiology of temporomandibular disorders and orofacial pain. *Tex Dent J.* 2000; 117(7): 30-9.

Herzog W, Scheele D, Conway PJ. Electromyographic responses of back and limb muscles associated with spinal manipulative therapy. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999; 24(2): 146-52; discussion 153.

Hochman B, Nahas FX, Oliveira Filho RS, Ferreira LM. [Research designs]. *Acta Cir Bras*. 2005; 20 Suppl 2(2-9).

Hu JW, Yu XM, Vernon H, Sessle BJ. Excitatory effects on neck and jaw muscle activity of inflammatory irritant applied to cervical paraspinal tissues. *Pain*. 1993; 55(2): 243-50.

Ibáñez-García J, Albuquerque-Sendín F, Rodríguez-Blanco C, et al. Changes in masseter muscle trigger points following strain-counter/strain or neuro-muscular technique. *J Bodywork Mov Ther*. 2009; 13: 2-10.

Indahl A, Kaigle AM, Reikeras O, Holm SH. Interaction between the porcine lumbar intervertebral disc zigapophysial joints and paraespinal muscles. *Spine*. 1997; 22: 2834-40.

Janda V. Some aspects of extracranial causes of facial pain. *J Prosthet Dent*. 1986; 56(4): 484-7.

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

La Touche R, Fernandez-de-las-Peñas C, Fernández-Carnero J, Escalante K, Angulo-Diaz-Parreño S, Paris-Aleman A, Cleland JA. The effects of manual therapy and exercise directed at the cervical spine on pain and pressure pain sensitivity in patients with myofascial temporomandibular disorders. *J Oral Rehab*. 2009; 36: 644–52.

Lehman GJ, Vernon H, McGill SM. Effects of a mechanical pain stimulus on erector spinae activity before and after a spinal manipulation in patients with back pain: a preliminary investigation. *J Manipulative Physiol Ther.* 2001; 24(6): 402-6.

Licht PB, Christensen HW, Hoilund-Carlsen PF. Vertebral artery volume flow in human beings. *J Manipulative Physiol Ther.* 1999; 22(6): 363-7.

Lund JP, Donga R, Widmer CG, Stohler CS. The pain-adaptation model: a discussion of the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity. *Can J Physiol Pharmacol.* 1991; 69: 683-94.

Mansilla-Ferragut P, Fernandez-de-Las Penas C, Albuquerque-Sendin F, Cleland JA, Bosca-Gandia JJ. Immediate effects of atlanto-occipital joint manipulation on active mouth opening and pressure pain sensitivity in women with mechanical neck pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009; 32(2): 101-6.

Marfurt CF, Rajchert DM. Trigeminal primary afferent projections to "non-trigeminal" areas of the rat central nervous system. *J Comp Neurol.* 1991; 303(3): 489-511.

McNeely ML, Armijo Olivo S, Magee DJ. A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders. *Phys Ther.* 2006; 86(5): 710-25.

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

Michelotti A, de Wijer A, Steenks M, Farella M. Home-exercise regimes for the management of non-specific temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 2005; 32(11): 779-85.

Morris S, Benjamin S, Gray R, Bennett D. Physical, psychiatric and social characteristics of the temporomandibular disorder pain dysfunction syndrome: the relationship of mental disorders to presentation. *Br Dent J.* 1997; 182(7): 255-60.

Oliveira W, Brunetti RF. Disfunção craniomandibular: atividade solidária ou campo de divergências entre a Medicina e a Odontologia. *Aparelho Locomotor.* 1998; 1(1): 39-44.

Pallegama RW, Ranasinghe AW, Weerasinghe VS, Sitheequa MA. Influence of masticatory muscle pain on electromyographic activities of cervical muscles in patients with myogenous temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 2004; 31(5): 423-9.

Ricard F. Traitement ostéopathique des algies d'origine cranio-cervicale. Paris. Deverlaque. 1990. 445p.

Ritvanen T, Zaproudina N, Nissen M, Leinonen V, Hanninen O. Dynamic surface electromyographic responses in chronic low back pain treated by traditional bone setting and conventional physical therapy. *J Manipulative Physiol Ther.* 2007; 30(1): 31-7.

Ro JY, Svensson P e Capra NF. Effects of experimental muscle pain on electromyographic activity of masticatory muscles in the anesthetized rats. *Muscle Nerve.* 2002; 25: 576-84.

Rodríguez-Blanco C, Fernández-de-las-Peñas C, Hernández-Xumet JE, Peña-Algaba C, Fernández-Rabadán M, Lillo-de-la-Quintana MC. Changes in active mouth opening following a single treatment of latent myofascial trigger points in the masseter muscle involving post-isometric relaxation or strain/counter-strain. *J Bodywork Mov Ther* 2006; 10: 197-205.

Rodrigues D, Siriani AO, Bérzin F. Effect of conventional TENS on pain and electromyographic activity of masticatory muscles in TMD patients. *Braz Oral Res.* 2004a; 18(4): 290-5.

Rodrigues D, Siriani AO, Bérzin F. Effect of tens on the activation pattern of the masticatory muscles in TMD patients. *Braz J Oral Sci.* 2004b; 3(10): 510-5.

Rosenbauer KA, Engelhardt JP, Kach H, Stuttgen U. *Clínica da cabeça e pescoço aplicada à Odontologia.* 1 ed. Porto Alegre: Artmed; 2001.

Ruiz-Saez M, Fernandez-de-las-Penas C, Blanco CR, Martinez-Segura R, Garcia-Leon R. Changes in pressure pain sensitivity in latent myofascial trigger points in the upper trapezius muscle after a cervical spine manipulation in pain-free subjects. *J Manip Physiol Ther.* 2007; 30(8): 578-83.

Schwarzenbeck A. *Efeito da estimulação elétrica de alta voltagem sobre os sinais e sintomas da disfunção temporomandibular [dissertação].* Piracicaba: UNIMEP; 2009.

Sihvonen, T. *Low back pain, paraspinal EMG and forgotten dorsal rami [dissertação].* Kuopio: University of Kuopio; 1995.

Sihvonen T, Partanen J, Hänninen O, Soimakallio S. Electric behavior of low back muscles during lumbar pelvic rhythm in low back pain patients and healthy controls. *Arch Phys Med Rehabil.* 1991; 72: 1080-7.

Sturdivant J, Friction JR. Physical therapy for temporomandibular disorders and orofacial pain. *Curr Opin Dent.* 1991; 1(4): 485-96.

Van Selms MK, Lobbezoo F, Visscher CM, Naeije M. Myofascial temporomandibular disorder pain, parafunctions and psychological stress. *J Oral Rehabil.* 2008; 35(1): 45-52.

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

Vernon H, Humphreys K, Hagino C. Chronic mechanical neck pain in adults treated by manual therapy: a systematic review of change scores in randomized clinical trials. *J Manipulative Physiol Ther.* 2007; 30(3): 215-27.

Vernon H, MacAdam K, Marshall V, Pion M, Sadowska M. Validation of a sham manipulative procedure for the cervical spine for use in clinical trials. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005; 28(9): 662-6.

Vicenzino B, Wright A. Effects of a novel manipulative physiotherapy technique on tennis elbow: a single case study. *Man Ther.* 1995; 1(1): 30-5.

Visscher CM, Lobbezoo F, de Boer W, van der Zaag J, Naeije M. Prevalence of cervical spinal pain in craniomandibular pain patients. *Eur J Oral Sci.* 2001; 109(2): 76-80.

Visscher CM, Lobbezoo F, de Boer W, van der Zaag J, Verheij JG, Naeije M. Clinical tests in distinguishing between persons with or without craniomandibular or cervical spinal pain complaints. *Eur J Oral Sci.* 2000; 108(6): 475-83.


Woda A, Piochon P, Palla S. Regulation of mandibular postures: mechanisms and clinical implications. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2001; 12: 166-78.


Yamamura H, Malick A, Chamberlin NL, Burstein R. Cardiovascular and neuronal responses to head stimulation reflect central sensitization and cutaneous allodynia in a rat model of migraine. *J Neurophysiol.* 1999; 81: 479-93.

Ylinen J, Nykanen M, Kautiainen H, Hakkinen A. Evaluation of repeatability of pressure algometry on the neck muscles for clinical use. *Man Ther.* 2007; 12(2): 192-7.

Yu XM, Sessle BJ, Vernon H, Hu JW. Effects of inflammatory irritant application to the rat temporomandibular joint on jaw and neck muscle activity. *Pain.* 1995; 60(2): 143-9.

ANEXO 1


UNIMEP
 Universidade Metodista de Piracicaba



 CEP-UNIMEP
 Comitê de Ética em Pesquisa

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto de pesquisa intitulado **"Efeitos da manipulação da coluna cervical alta sobre a disfunção temporomandibular"**, sob o protocolo nº. **01/09**, da Pesquisadora **Prof^a. Dr^a. Delaine Rodrigues Bigaton**, está de acordo com a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/1996, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – UNIMEP.

We certify that the research project with title **"Effects of high cervical spine manipulation on temporomandibular disorder"**, protocol nº. **01/09**, by Researcher **Prof^a. Dr^a. Delaine Rodrigues Bigaton**, is in agreement with the Resolution 196/96 from Conselho Nacional de Saúde/MS and was approved by the Ethical Committee in Research at the Methodist University of Piracicaba – UNIMEP.

Piracicaba, SP, Brazil, 29, April, 2009.


Prof^a. Dr^a. Telma Regina de F. Souza
 Coordenadora CEP - UNIMEP