

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO**

ANDRÉIA CRISTINA DE OLIVEIRA SILVA

**AVALIAÇÃO DA DOR, MOBILIDADE CERVICAL E
ELETROMIOGRAFIA DO MÚSCULO TRAPÉZIO EM PACIENTES
COM CERVICALGIA INESPECÍFICA PRÉ E PÓS MOBILIZAÇÃO
VISERAL: ESTUDO PLACEBO CONTROLADO,
RANDOMIZADO CEGO**

São Paulo, SP

2016

ANDRÉIA CRISTINA DE OLIVEIRA SILVA

**AVALIAÇÃO DA DOR, MOBILIDADE CERVICAL E
ELETROMIOGRAFIA DO MÚSCULO TRAPÉZIO EM PACIENTES
COM CERVICALGIA INESPECÍFICA PRÉ E PÓS MOBILIZAÇÃO
VISERAL: ESTUDO PLACEBO CONTROLADO,
RANDOMIZADO CEGO**

Dissertação apresentada à
Universidade Nove de Julho para
obtenção do título de Mestre em
Ciências da Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. Fabiano Politti
Coorientador: Profa. Dra. Claudia
Santos Oliveira

São Paulo, SP

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Silva, Andréia Cristina de Oliveira.

Avaliação da dor, mobilidade cervical e eletromiografia do músculo trapézio em pacientes com cervicalgia inespecífica pré e pós mobilização visceral: estudo placebo controlado, randomizado cego. / Andréia Cristina de Oliveira Silva. 2016.

75 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2016.

Orientador (a): Prof. Dr. Fabiano Politti.

1. Cervicalgia inespecífica. 2. Mobilização visceral. 3. Eletromiografia. 4. Modalidades de tratamento.
- I. Politti, Fabiano. II. Título

CDU 615.8

São Paulo, 12 de dezembro de 2016.

TERMO DE APROVAÇÃO

Aluno(a): Andreia Cristina de Oliveira Silva

Titulo da Dissertação: "Avaliação eletromiográfica do músculo trapézio, da dor e mobilidade cervical em pacientes com cervicalgia inespecífica pré e pós mobilização visceral: estudo controlado, randomizado cego".

Presidente: PROF. DR. FABIANO POLITTI



Membro: PROF. DR. PAULO ROBERTO GARCIA LUCARELLI



Membro: PROFA. DRA. SANDRA MARIA SBEGHEN FERREIRA FREITAS



DEDICATÓRIA

Aos meus pais, que me incentivaram a buscar o crescimento pessoal e profissional, mas, sobretudo a batalhar pelos meus objetivos e por aquilo que amo.

A minha família, irmãos e namorado, pelo apoio e encorajamento, cada degrau alcançado é uma conquista de todos eles também.

A todos os amigos, pacientes, colegas de trabalho e professores por acreditarem no meu trabalho, e torcerem a cada dia pelo meu sucesso, é deles que vem grande parte da energia e inspiração colocada neste estudo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tornar possível todas as minhas realizações, todas as portas encontradas abertas e pessoas que cruzaram meu caminho inegavelmente fizeram parte de Seus planos.

A todos que me incentivaram e apoiaram durante minha formação, pais, irmãos, namorado, amigos, professores, pacientes e ao meu orientador Fabiano Politti, sobretudo aqueles que apontaram falhas, propuseram novos desafios e exigiram os melhores resultados, sempre confiando em minha capacidade de evoluir incessantemente, estes são os principais responsáveis pela construção de minha vida profissional e acadêmica.

*“A única maneira de fazer um bom trabalho é amando o que você faz.
Se você ainda não encontrou, continue procurando. Não se desespere.
Assim como no amor, você saberá quando tiver encontrado.”*

Steve Jobes

RESUMO

A cervicalgia inespecífica (CI) pode ser decorrente de causas multifatoriais, como por exemplo, uma alteração na mobilidade ou funcionamento de vísceras que se encontram na cavidade abdominal, devido à uma possível relação neural entre essas duas regiões. O objetivo desse estudo foi avaliar a dor, mobilidade cervical e a atividade eletromiográfica (EMG) do músculo trapézio fibras descendentes (TFD) em pacientes com CI pré e pós mobilização visceral (MV) imediata e após 7 dias. Esse foi um estudo, placebo controlado, randomizado cego, composto por 30 indivíduos com CI distribuídos em dois grupos: GM: 15 indivíduos tratados com mobilização visceral e GP: 15 indivíduos que receberam tratamento placebo. Os possíveis efeitos da MV foram verificados pela análise da dor realizada por meio da Escala Numérica Verbal de Dor (ENVD) e pela mensuração da área de dor, pela atividade eletromiográfica do músculo TFD e pela mobilidade cervical. Na análise da mobilidade e da dor verificada pela área da dor, ENVD e algometria, não foi encontrada nenhuma diferença significativa ($p>0,05$) entre os grupos estudados. Os resultados obtidos na ANOVA das interações grupo ($F=0,09$, $p=0,05$; $\eta_p^2 <0,001$) e tratamento vs grupo ($F=0,69$, $p=0,49$; $\eta_p^2 =0,006$), não demonstraram influência da MV na amplitude do sinal EMG do músculo TFD. O presente estudo demonstrou que uma única intervenção de manipulação visceral, do estômago e fígado, não altera a dor, mobilidade cervical e sinal eletromiográfico do músculo trapézio fibras descendentes, tanto no pós tratamento imediato, como após 7 dias.

Palavras-chave: Cervicalgia Inespecífica, Mobilização Visceral, Eletromiografia, Modalidades de Tratamento.

ABSTRACT

Non-specific neck pain (NS-NP) is characterized by multifactorial causes, such as a change in the mobility or functioning of viscera that are found in the abdominal cavity, due to a possible neural relationship between these two regions. Thus, the objective of this study was to evaluate the pain, cervical mobility and electromyographic activity of the upper trapezius (UT) muscle in patients with NS-NP pre and post immediately visceral manipulation (VM) and after 7 days. This study was a placebo-controlled, randomized, blind study of subjects with IC. Thirty individuals with NS-NP were divided into two groups: Manipulation Group: 15 subjects treated with visceral manipulation and Placebo Group: 15 subjects receiving placebo treatment. The possible effects of the therapy were verified by the analysis of the pain performed through the Numeric Pain Rating Scale (NPRS) and by the measurement of the area of pain, the electromyographic activity of the UT muscle and the cervical mobility. In the analysis of mobility and pain verified by the area of pain, NPRS and algometry, no significant difference ($p > 0.05$) was found between the studied groups. The results obtained in the ANOVA of the group interaction ($F = 0.09$, $p = 0.05$, $\eta_p^2 < 0.001$) and treatment vs group ($F = 0.69$, $p = 0.49$, $\eta_p^2 = 0.006$), showed no influence of VM on the amplitude of the electromyographic signal of the UT muscle. The present study demonstrated that a single intervention of visceral manipulation, of the stomach and liver, does not alter the pain, cervical mobility and electromyographic signal of trapezius muscle descending fibers, both in immediate posttraining and after 7 days.

Key words: Non-specific Neck Pain, Visceral Manipulation, Electromyography, Treatment Modalities.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	16
2. Objetivos	20
3. Material e Métodos	21
3.1 Local do estudo	21
3.2 Aspectos Éticos	21
3.3 Desenho do estudo	21
3.4 Hipótese do estudo	21
3.5 Medidas de desfecho	22
3.6 Amostra.....	22
3.6.1 Critérios de Inclusão.....	22
3.6.2 Critérios de Exclusão.....	22
3.7 Procedimentos	23
3.7.1 Randomização	24
3.7.2 Instrumentos de Medidas e Desfecho	25
3.7.2.1 Dor.....	25
3.7.2.2 Amplitude de Movimento do PESCOÇO (ADM)	27
3.7.2.3 Eletromiografia	27
3.8 Coletas de dados	28
3.9 Intervenções.....	31
3.9.1 Mobilização Visceral.....	31
3.9.2 Mobilização Placebo	33
3.10 Análise estatística	34
3.11 Análise e processamento dos sinais EMG	34
4. Resultados	35
4.1 Dados antropométricos	35
4.2 Análise da dor e mobilidade	35
4.3 Análise Eletromiográfica.....	37
5. Discussão	39
6. Considerações finais	41
7. Referências	42
8. Apêndices	45

8.1 - Artigo submetido	45
9. Anexos	45
9.1 Anexo 1 – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	63
9.2 Anexo 2 - Termo de Consentimento para Participação em Pesquisa	63
9.3 Anexo 3: Ficha de avaliação geral	68
9.4 Anexo 4 - Índice de incapacidade do pescoço	70
9.5 Anexo 5 - Avaliação	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Média e desvio padrão dos dados antropométricos e clínico.....	35
Tabela 2. Média e desvio padrão (DP) e interações (ANOVA) dos valores de mobilidade cervical e dor, obtidos pré (T1), pós intervenção imediata (T2) e pós uma semana de tratamento (T3) com mobilização visceral	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma do estudo.....	24
Figura 2. Pontos de Algometria Abdominal (modificado de Montenegro ²⁸)	26
Figura 3. Eletrodo de array.....	28
Figura 4. Sequência de coleta dos dados experimentais. AV: Avaliação. ENVD: Escala Numérica Verbal da Dor. ADM: Amplitude de Movimento. EMG: Eletromiografia	29
Figura 5. Posição do voluntário e equipamentos utilizados para coleta dos dados	30
Figura 6. Exemplo da linha de treino a ser utilizada como feedback para os participantes.....	31
Figura 7. Técnica de Mobilização Indireta do Estômago.....	32
Figura 8. Técnica de Mobilização Indireta do Fígado.....	33
Figura 9. Técnica de Mobilização Placebo	33
Figura 10. Demonstra a força submáxima (30% da CVM) e a atividade eletromiográfica do músculo trapézio fibras descendentes. A: Linha de força obtida durante a coleta de dados. B: Sinal eletromiográfico dos 8 canais (C1 à C8) obtidos pelo eletrodo de array.....	37
Figura 11. Valor log-transformado do RMSg normalizado pelo valor inicial, obtido do músculo trapézio fibras descendentes, obtida nas condições pré (T1) e pós tratamento imediato (T2) e pós 7 dias (T3) com manipulação visceral e com placebo. Os dados foram obtidos com 30% da contração voluntária máxima a partir da elevação do ombro.....	38

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADM: Amplitude de movimento

C3: Terceira vértebra cervical

C4: Quarta vértebra cervical

C5: Quinta vértebra cervical

CEP: Comitê de Ética em Pesquisa

CI: Cervicalgia Inespecífica

CONSORT: Consolidated Standards of Reporting Trials

CVM: Contração voluntária máxima

EMG: Atividade Eletromiográfica

ENVD: Escala Numérica Verbal da Dor

GM: Grupo tratado com mobilização visceral

GP: Grupo tratado com mobilização placebo

H0: Hipótese Nula

H1: Hipótese Alternativa

IIP: Índice de Incapacidade do PESCOÇO

L1: Primeira Vértebra Lombar

MV: Mobilização Visceral

RMS: Raiz quadrada da média do sinal eletromiográfico

T5: Quinta vértebra torácica

T8: Oitava vértebra torácica

TFD: Trapézio Fibras Descendentes

LISTA DE SÍMBOLOS

A/D: Analógico-digital

Hz: Hertz

Kgf: Kilograma/força

N: Newton

N/cm²: Newton por centímetro quadrado

1. Introdução

A cervicalgia inespecífica (CI) é caracterizada pela dor proveniente de estruturas localizadas na região entre a linha nucal superior e o processo espinhoso da primeira vértebra torácica¹ sem associação à qualquer doença sistêmica específica². A prevalência pode atingir de 30 a 50% da população³ sendo que em sua evolução, pode ser observado períodos de exacerbação, reincidências e cronicidade dos sintomas⁴. Nos casos crônicos, é possível observar importantes alterações na função dos músculos cervicais, como o comprometimento do controle motor⁵⁻⁷, redução da amplitude de movimento do pescoço⁸, distúrbios oculomotores⁹, e sensibilização geral do sistema nervoso central¹⁰.

Como fatores etiológicos são descritos a má postura, ansiedade, depressão, tensão cervical, atividades ocupacionais ou esportivas, sendo muitas vezes proporcionadas por causas multifatoriais e/ou pouco conhecidas¹¹. Dessa maneira, é possível que até uma alteração na mobilidade ou funcionamento de vísceras que se encontram na cavidade abdominal, possam exercer influências por vias mecânicas e neurais na região cervical.

Em geral, a víscera saudável apresenta dois tipos de movimentação fisiológica: a mobilidade, que corresponde aos movimentos voluntários do corpo, como do diafragma (durante a respiração), cardíacos e peristálticos, e a motilidade, que é um movimento independente de sua mobilidade, lento e de pequena amplitude, inerente a própria víscera, e ainda pouco estudado no meio científico. Estes movimentos ocorrem de forma interdependente, regidos por estruturas anatômicas que envolvem a víscera como fáscia, ligamentos e demais estruturas (como peritônio e músculos) que a conecte com qualquer outra região do corpo, a outras vísceras, músculos ou ossos¹².

Diante dessas informações, acredita-se que qualquer restrição do movimento de uma víscera pode, no início, contribuir para um prejuízo funcional e, ao longo do tempo, proporcionar modificações significativas em seu próprio funcionamento fisiológico bem como, em outras vísceras na qual apresenta algum tipo de relação anatomofuncional^{12,13}. Esta restrição pode ocorrer por diferentes fatores como: patologia visceral (com ou sem sintomas),

sequela de uma patologia anterior, uma patologia a distância, que influencia a víscera por suas relações mecânicas, vasculares ou nervosas, inflamações e cicatrizes provenientes de intervenções cirúrgicas, e uma perda de mobilidade secundária à restrição de outra víscera^{12,13}. Como consequência da restrição de mobilidade visceral o indivíduo pode apresentar diferentes sintomas que podem ser de origem mecânica e/ou neural.

Em geral, é possível que a diminuição da mobilidade de uma víscera abdominal possa influenciar os movimentos do músculo diafragma durante a respiração. Como consequência, o nervo frênico talvez possa ser estimulado e, portanto, proporcionar uma facilitação medular ao nível da emergência de suas raízes nervosas^{12,14}.

Além do diafragma, o nervo frênico também é responsável pela inervação sensitiva do peritônio subdiafragmático¹⁴, dos ligamentos coronários, falciforme e cápsula do fígado¹². Sendo assim, uma alteração, como a restrição de mobilidade, destes tecidos pode gerar uma aferência nociceptiva a nível cervical que pode levar a facilitação medular de C3 a C5, o que justificaria uma cervicalgia causada pela alteração da mobilidade visceral.

Outra possível influência visceral na região cervical pode estar na relação anatômica entre o nervo acessório, que inerva os músculos esternocleidomastóideo e trapézio fibras descendente e o nervo vago, responsável pelo controle parassimpático da maior parte das vísceras abdominais¹². O nervo acessório tem sua origem medular nos níveis entre C1-C4 e no núcleo ambíguo do bulbo e, ao emergir do crânio pelo forame jugular se anastomosa com o nervo vago em seu gânglio superior¹⁵.

Desta forma, se uma possível excitação nociceptiva decorrente de modificações do funcionamento e movimentação visceral também for considerada uma das causas da CI, a inibição da entrada aferente proporcionada por essas alterações, talvez possa contribuir para a melhora clínica de indivíduos com essa disfunção. Sendo assim, a ação mecânica externa sobre a víscera proporcionada por técnicas manuais de manipulação visceral (MV), pode ser considerada como um recurso terapêutico capaz de contribuir para a melhora da mobilidade^{12,16,17} e das funções¹² das vísceras com alteração em seus movimentos.

Embora ainda existam poucos estudos relacionados aos efeitos da MV bem como de seus mecanismos fisiológicos, a justificativa para sua aplicação tem como base a possibilidade de que a manipulação de uma víscera possa modular sua sinalização nociceptiva¹⁶ e assim, reduzir a aferência excessiva à nível medular, o que em termos teóricos, poderia contribuir para uma normalização do estado de excitabilidade dos neurônios aferentes do sistema nervoso central¹⁸.

Alguns resultados observados em estudos anteriores também fortalecem essa possibilidade. Um exemplo é a possível relação entre disfunções viscerais com dor referida e alterações tróficas nos músculos paraespinhais superficiais e profundos assim como, o espessamento do tecido subcutâneo descrito em estudo prévios^{19,20}. Além disso, o aumento no limiar de dor à pressão dos músculos paraespinhais de L1 após manipulação do colo sigmóide²¹ e a diminuição da mobilidade do rim direito e da bexiga, mesmo sem apresentar qualquer patologia local, observados através da ultrassonografia em pacientes com lombalgia inespecífica¹⁷ também reforçam essa possibilidade.

Em geral, a indicação do uso terapêutico da MV acontece nos casos em que o indivíduo apresenta restrições fasciais que supostamente afetam a hemodinâmica visceral^{12,13,22–24}, espasmo visceral decorrentes de inflamação, desregulação autonômica, fatores psicossomáticos, e ptose visceral como fontes de disfunção^{12,23}.

É importante ressaltar que embora os mecanismos fisiológicos que justificariam os resultados dos estudos citados sejam similares aos propostos neste estudo, há diferenças que devem ser ressaltadas. Em estudos anteriores^{17,19–21} a região da dor somática é relacionada às vísceras por meio da inervação nociceptiva visceral, que tem origem na região lombar.

A aplicação da MV para indivíduos com cervicalgia inespecífica baseia-se na teoria da sensibilização central, que são inputs nociceptores, provenientes de regiões como pele, músculos ou vísceras, que geram um aumento na excitabilidade neural, resultando em uma hipersensibilidade à dor¹⁸. Dessa forma um input nociceptivo do Nervo Frênico, partindo do músculo diafragma ou do peritônio subdiafragmático, levaria uma facilitação neural a nível medular na região cervical¹⁴.

Diante dessas observações, até esse momento, não foi encontrado nenhum estudo que considerou a hipótese de que uma restrição visceral possa também ser um dos fatores que possam proporcionar a dor cervical, como também, não foram encontrados estudos que demonstrassem alguma resposta clínica para pacientes com CI, proporcionadas pela MV. Além disto, ainda não é conhecido o seu efeito sobre o sinal eletromiográfico do músculo trapézio fibras descendentes, o que nos leva a questionar se a alteração do limiar nociceptivo, ocorre de forma similar no limiar de ativação motora.

2. Objetivos

Avaliar a dor, mobilidade cervical e a atividade eletromiográfica do músculo trapézio fibras descendentes, em pacientes com cervicalgia inespecífica, pré e pós-mobilização visceral (MV) imediata e após sete dias.

3. Material e Métodos

3.1 Local do estudo

O estudo foi realizado no Laboratório de Biodinâmica do Movimento Humano na Universidade Nove de Julho (Uninove), unidade Vila Maria, localizada na Rua Profa Maria José Baroni Fernandez n° 300, Vila Maria, São Paulo.

3.2 Aspectos Éticos

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Nove de Julho, avaliado e aprovado de acordo com as normas locais (CAAE: 54303316.0.0000.5511) (ANEXO 1). Antes da realização do exame físico e da coleta dos dados, os indivíduos foram informados sobre os objetivos e procedimentos a serem adotados. Posteriormente, assinaram o Consentimento Formal de Participação (ANEXO 2), previamente autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Nove de Julho, de acordo com os termos da Resolução n.º 196/96, de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde.

3.3 Desenho do estudo

Esse foi um ensaio clínico randomizado, placebo controlado e cego.

3.4 Hipótese do estudo

- **H0:** A mobilização visceral proporciona melhora da dor, mobilidade, cervical e altera a atividade eletromiográfica do músculo trapézio fibras descendentes de pacientes com cervicalgia crônica inespecífica.
- **H1:** A mobilização visceral não proporciona melhora da dor, mobilidade, cervical assim como não altera a atividade eletromiográfica do músculo trapézio fibras descendentes de pacientes com cervicalgia crônica inespecífica.

3.5 Medidas de desfecho

- **Desfecho primário:** Dor (através da Escala Numérica Verbal da Dor).
- **Desfecho secundário:** Atividade eletromiográfica do músculo trapézio descendente e a mobilidade cervical.

3.6 Amostra

A amostra desse estudo foi por conveniência. Fizeram parte desse estudo 30 indivíduos com CI distribuídos em dois grupos sendo: i) GM: 15 indivíduos tratados com mobilização visceral; ii) GP: 15 indivíduos que receberam tratamento placebo.

3.6.1 Critérios de Inclusão

Todos os voluntários foram avaliados inicialmente por uma Ficha de Avaliação Geral (ANEXO 3). Nos casos em que foram constatado dor na região cervical por um tempo igual ou superior a três meses, esses foram avaliados pela ENVD com valores de 0 a 10, sendo o maior valor correspondente à “pior dor” que já suportou, e pelo Índice de Incapacidade do PESCOÇO (IIP) (ANEXO 4) já validado em português²⁵. Dessa maneira, foram selecionados para esse estudo, os indivíduos que:

- Apresentaram dor em uma faixa entre 3 e 8 na ENVD;
- Um valor entre 10 e 24 pontos do IIP e;
- A presença de sintomas relacionados a dispepsia funcional, segundo os critérios diagnósticos do Roma III, sendo estes: sensação incômoda de plenitude pós-prandial, saciedade precoce, dor epigástrica e queimação epigástrica, acompanhados de nenhuma evidência de doença estrutural que fosse capaz de explicar os sintomas.

3.6.2 Critérios de Exclusão

- História prévia de distúrbios do pescoço envolvendo trauma local, tumor, infecção, inflamação;

- Condições degenerativas progressivas (artrite e artrose);
- Anormalidades congênitas;
- Osteoporose ou osteopenia;
- Histórico de “whiplash” (chicote cervical);
- Cirurgia no pescoço ou ombro;
- Radiculopatia ou neuropatia do pescoço e membros superiores;
- Hérnia de disco cervical;
- História prévia de cirurgia abdominal, presença de cicatriz abdominal;
- Presença de tumor, infecção ou qualquer patologia instalada no trato gastrointestinal;
- Voluntários que realizaram tratamento fisioterapêutico, massagem ou qualquer tipo de tratamento para cervicalgia nas duas últimas semanas precedentes ao estudo;
- Uso de analgésicos, relaxantes musculares, psicotrópicos e anti-inflamatórios nos últimos dois dias antes da intervenção.

3.7 Procedimentos

Por se tratar de um estudo clínico randomizado e buscando uma maior transparência e qualidade dessa pesquisa, nesse estudo foram seguidas as recomendações CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials)²⁶ como indicado na Figura 1.

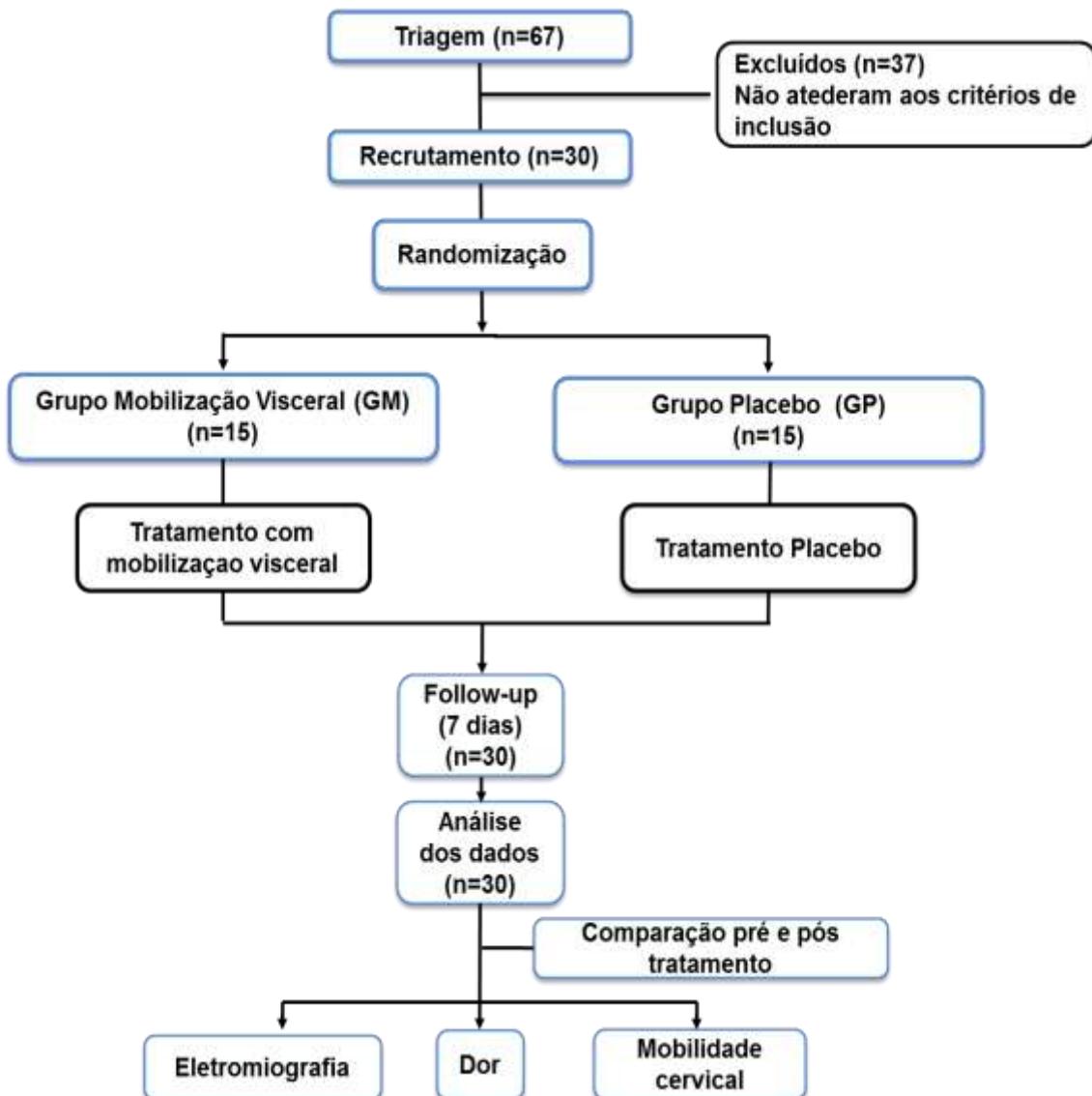


Figura 1. Fluxograma do estudo

3.7.1 Randomização

A aleatorização dos participantes de cada grupo, GM e GP, em relação ao tratamento, foi realizada por meio de sorteio. Dois envelopes pardos foram utilizados sendo que um continha a letra A e o outro a B. Foi solicitado ao participante que escolhesse um dos envelopes, e assim, o mesmo foi alocado em um dos grupos de tratamentos. Quando um dos grupos foi completado, o critério passou a ser a ordem de chegada consecutiva dos voluntários até que o grupo fosse completado.

Fizeram parte desta pesquisa 4 diferentes avaliadores (fisioterapeutas e pesquisadores) para cada parte do estudo: Avaliador 1 (responsável pela triagem, aplicação dos questionários e, sorteio dos tratamentos a serem realizados), Avaliador 2 (responsável pela coleta dos dados eletromiográficos), Avaliador 3 (responsável pela aplicação das técnicas), Avaliador 4 (responsável pela análise e processamento dos dados).

3.7.2 Instrumentos de Medidas e Desfecho

3.7.2.1 Dor

Algometria

O limiar de dor é definido como a quantidade mínima de pressão, onde a dor é uma das primeiras sensações de pressão em um determinado ponto²⁷. Nesse estudo será utilizado um algômetro de pressão digital (modelo D-200, Instrutherm®) constituído por uma haste (probe) com uma cabeça circular revestida com borracha (área 1cm²) e um visor que informa a pressão exercida em N (newtons). Dessa forma, uma vez que a superfície da ponta é 1cm², as leituras serão expressas em N/cm². O alcance do algômetro é 0-100 N com 0,1N divisões.

Para o teste o avaliador posicionou o algômetro e exerceu compressão gradual em seis pontos abdominais (1D, 2D, 3D, 1E, 2E e 3E) como indicado na Figura 2, referentes a região epigástrica superior, compreendendo um modelo parcial conforme realizado no estudo de Montenegro (2012)²⁸, e nos processos espinhosos das vértebras T5 a T8. Os pontos foram pressionados até a intensidade em que o voluntário relatassem dor, e assim, os valores observados no visor do algômetro foram registrados. Caso o voluntário não sentisse dor, a compressão foi cessada em no máximo 40 N²⁹. Foi realizado um “treino” na região do antebraço antes da real avaliação para identificar a diferença entre a região dolorosa e outra região. A algometria foi realizada pré, pós e após 7 dias do tratamento.

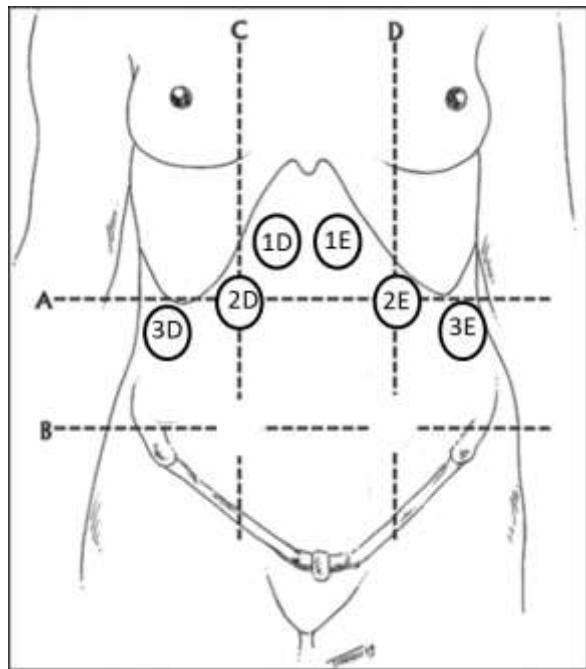


Figura 2. Pontos de Algometria Abdominal (modificado de Montenegro²⁸)

Área da dor

Os participantes foram instruídos a pintar com caneta vermelha a área da dor no músculo TFD (bilateral) e pescoço, assim como as demais áreas do corpo que apresentem dor (modelo ANEXO IV), pré e pós tratamento. Os desenhos foram digitalizados por meio de um scanner (HP F4180®,) ligado a um notebook. Para o cálculo da área foi utilizado o software ImageJ (versão 1,43 - version 1.43, National Institutes of Health, Bethesda, Maryland).

Escala numérica verbal de dor (ENVD)

A Escala Numérica Verbal de Dor (Pain Numerical Rating Scale) foi utilizada para avaliar a intensidade de dor dos participantes, numa escala de 11 pontos, no qual 0 significa “dor nenhuma” e 10 significa “pior dor possível”³⁰ (ver modelo em ANEXO IV). A intensidade da dor foi verificada antes e depois da avaliação com o EMG, pré e pós tratamento.

3.7.2.2 Amplitude de Movimento do Pescoço (ADM)

A funcionalidade cervical foi verificada por um flexímetro (Sanny®), por ter sido considerado como um instrumento apropriado para medir a amplitude de movimento (ADM) ativa em pacientes com CI(46). O equipamento foi fixo por meio de uma fita com velcro ao redor da cabeça, o mostrador posicionado na face lateral da cabeça para os movimentos de flexo-extensão, na região frontal da cabeça para os movimentos de inclinação lateral direita e esquerda e no topo para os movimentos de rotação lateral direita e esquerda. Para a realização dos movimentos, os voluntários receberam as seguintes instruções: a) tentar encostar o queixo no peito para realizar a flexão; b) olhar para o teto para realizar a extensão; c) encostar a orelha no ombro direito e esquerdo para os movimentos de lateroflexão; d) olhar para lado direito e esquerdo para os movimentos de rotação. Para cada movimento foram realizadas três medidas (em graus) considerando-se a média das mesmas (ANEXO 5).

3.7.2.3 Eletromiografia

Para a captação do sinal eletromiográfico foi utilizado o sistema de aquisição com 16 canais (*EMG System do Brasil Ltda®*), composto por eletrodos ativos bipolar com ganho de amplificação de 20 vezes, filtro analógico passa banda de 10 a 1000 Hz e modo comum de rejeição de 120 dB, sendo que um dos canais foi habilitado para a utilização do transdutor de força (*EMG System do Brasil Ltda®*). Os sinais EMG foram amostrados com frequência de 2000 Hz, digitalizados por placa de conversão A/D (análogo-digital) com 16 bits de resolução.

Os dados foram coletados com eletrodo de superfície constituído por 10 barras de prata (eletrodos de array: total de 8 canais), com 1mm de espessura e 5 mm de largura, dispostas em duas colunas com distância entre as barras de 5mm (Figura 3).



Figura 3. Eletrodo de array.

3.8 Coletas de dados

A sequência dos eventos experimentais está resumida na Figura 4. No início das coletas, os participantes foram avaliados quanto a dor (ENVD e área da dor), em seguida deitaram em decúbito dorsal (para algometria da região epigástrica) e em decúbito ventral (para a algometria dos processos espinhosos de T5 a T8), e na posição sentada foi realizado a avaliação da amplitude de movimento. Esta será denominada Avaliação 1 (AV1). Todos os dados foram descritos em uma ficha de avaliação demonstrada no ANEXO 5.

Na sequência foram realizadas três coletas da força de elevação do ombro em contração isométrica voluntária máxima (CVM). Após ser estabelecido um protocolo de treinamento foi realizada a 1^a coleta do sinal EMG (EMG-1), seguida de nova avaliação da dor por meio da ENVD (AV2).

Ao terminar a AV2 teve início o tratamento com a Mobilização Visceral ou Placebo. Após a intervenção uma nova avaliação foi realizada (AV3) considerando as mesmas variáveis da AV1. Na sequência, foi realizada uma nova coleta de sinal EMG (EMG-2) com o mesmo protocolo utilizado na EMG-1 seguida de nova avaliação da dor por meio da ENVD (AV4). Após um período de 7 dias, foi realizada uma nova avaliação da dor e mobilidade cervical (AV5).

igual à realizada na AV1, seguida da coleta do sinal EMG (EMG-3) e nova coleta da dor (AV6).

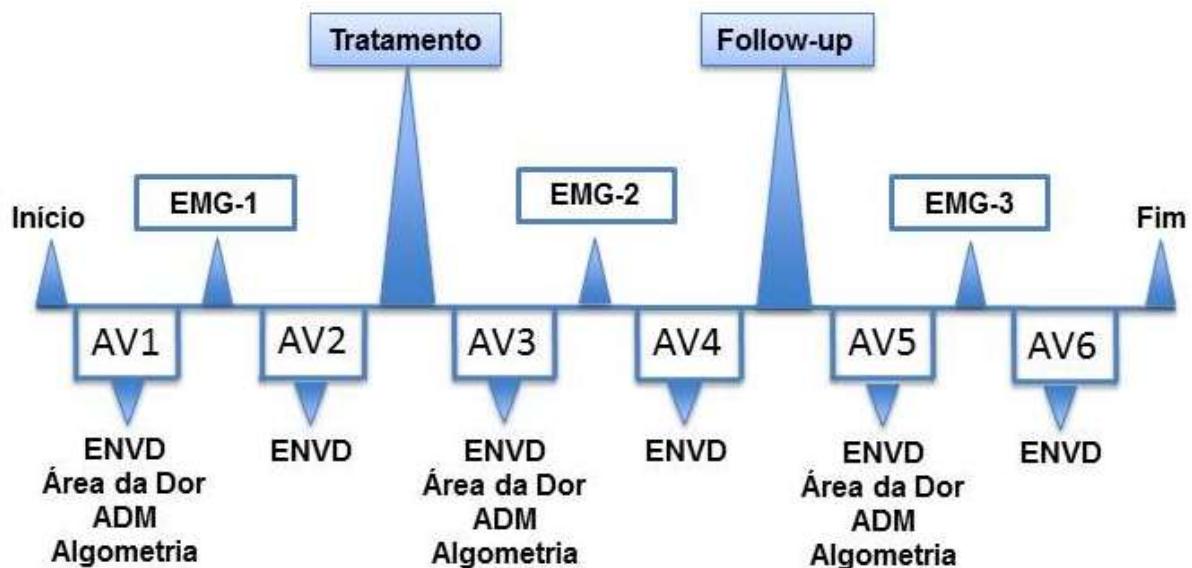


Figura 4. Sequência de coleta dos dados experimentais. AV: Avaliação. ENVD: Escala Numérica Verbal da Dor. ADM: Amplitude de Movimento. EMG: Eletromiografia.

As coletas do sinal EMG foram realizadas em uma cadeira previamente instrumentada com dois transdutores de força, que permitem ser devidamente ajustados de acordo com a altura do ombro de cada voluntário (Figura 5). Os sinais de força obtidos pelos transdutores foram coletados em conjunto com o sinal EMG pelo mesmo sistema de aquisição de sinal.

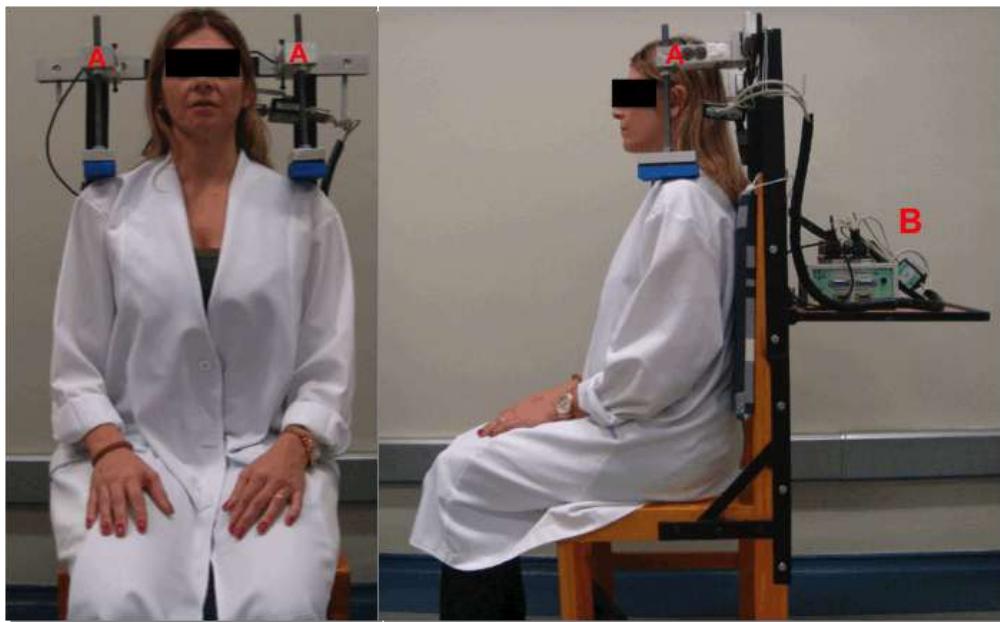


Figura 5. Posição do voluntário e equipamentos utilizados para coleta dos dados. **A:** Transdutor de força. **B:** Eletromiógrafo

Para a captação da EMG, a região da pele do ventre do músculo TFD foi previamente preparado com álcool 70% para a eliminação de resíduos gordurosos, seguida de esfoliação da pele por meio de um tablete seco-preparador de pele (*Dry Prep Pad, Bio-logic Systems Corp®*) e nova limpeza com álcool, para que pudesse ser fixados eletrodos de superfície para a captação do sinal EMG.

O músculo trapézio que apresentou maior área de dor, foi escolhido para a captação do sinal EMG e da força. Para o posicionamento dos eletrodos foi demarcado um ponto a 2 cm lateral ao ponto médio da linha traçada, entre a borda posterior do acrônio e a sétima vértebra cervical³¹.

Após ser devidamente posicionado, o voluntário foi orientado a realizar a elevação dos ombros em adução de 0° do membro superior, contra a resistência dos dois transdutores de força. Assim, foram realizadas três coletas em contração isométrica voluntária máxima (CVM) durante 5 segundos com intervalos de 3 minutos entre as coletas. O maior pico de força observado entre as três coletas (kilograma/força - Kgf) foi considerado como 100% da CVM.

Os dados EMG foram coletados com elevação do ombro correspondente a 30% da CVM (Figura 6) durante 65 segundos. A contração

foi orientada por meio de feedback visual proporcionado por uma linha de treino, projetada em uma parede plana branca, por meio de um data show. Para manter de maneira uniforme o valor previamente estabelecido durante o tempo indicado, os indivíduos realizaram um treinamento prévio à coleta dos dados. Esse modelo foi adaptado tendo como base o estudo de Falla et al.³², e demonstrou ser eficiente para investigar as alterações nos parâmetros mioelétricos decorrentes do controle motor do músculo TFD.

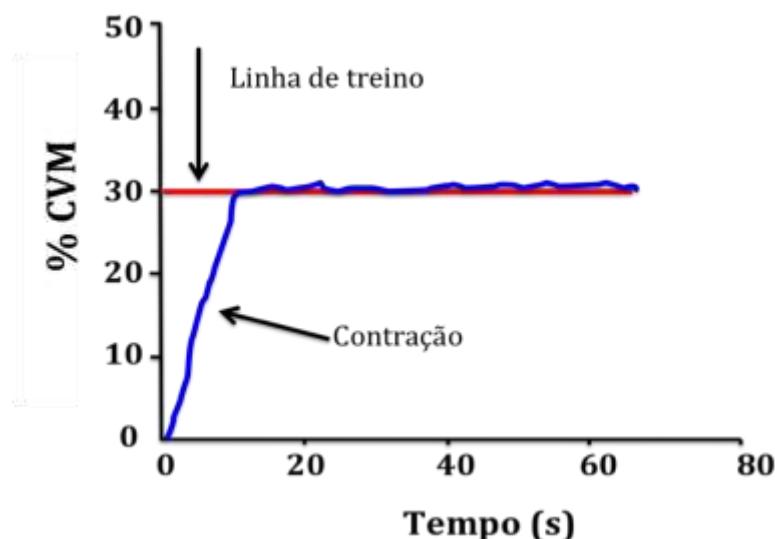


Figura 6. Exemplo da linha de treino a ser utilizada como feedback para os participantes.

3.9 Intervenções

3.9.1 Mobilização Visceral

Técnica de Mobilização Indireta do Estômago

A técnica tem como objetivo melhorar a mobilidade do estômago em relação às vísceras inferiores como ângulo esplênico do colo, colo transverso, pâncreas, duodeno e rim esquerdo¹². Com o indivíduo em decúbito dorsal, membros inferiores flexionados e abdome exposto, o fisioterapeuta posiciona-se do lado direito do paciente, voltado em direção à cabeça. Toma contato com

a mão esquerda na região inferior do estômago, levando-o na direção superior e lateral, e a mão direita controla os membros inferiores do paciente, levando os joelhos do paciente para direita até sentir o aumento da tensão na região do estômago (Figura 7). A técnica teve duração aproximada de 2 minutos, até que o terapeuta pudesse sentir a diminuição da tensão dos tecidos palpados, sendo realizada uma única vez.



Figura 7. Técnica de Mobilização Indireta do Estômago.

Técnica de Mobilização Indireta do Fígado

A técnica tem como objetivo melhorar a mobilidade do fígado em relação à outras vísceras como: colo transverso e ascendente e rim direito¹². Com o indivíduo em decúbito dorsal, membros inferiores flexionados e abdome exposto, o fisioterapeuta posiciona-se do lado esquerdo do paciente, voltado em direção à cabeça. Toma contato com a mão direita na região inferior do fígado, levando-o na direção superior e lateral, e a mão esquerda controla os membros inferiores do paciente, levando os joelhos do paciente para esquerda até sentir o aumento da tensão na região do fígado (Figura 8). A técnica teve duração aproximada de 2 minutos, até que o terapeuta pudesse sentir a diminuição da tensão dos tecidos palpados, sendo realizada uma única vez.



Figura 8. Técnica de Mobilização Indireta do Fígado.

3.9.2 Mobilização Placebo

A técnica placebo, conforme realizado por McSweeney²¹, consiste em o terapeuta colocar as mãos sobre a região do umbigo (Figura 9), sem exercer qualquer tensão, por 1 minuto.



Figura 9. Técnica de Mobilização Placebo.

3.10 Análise e processamento dos sinais EMG

Para análise do sinal EMG os últimos 60 segundos do sinal coletado foi previamente selecionado e divididos em janelas de 1s. Para cada janela foi calculado a raiz quadrada da média do sinal EMG (RMS)³³.

O RMS global (RMSg) foi obtido a partir da média do RMS coletado de todos os canais (8 canais). Para verificar o efeito da MV na amplitude do sinal do músculo TFD, foi realizada uma média do RMS para cada 10 segundos (10 valores de RMS) do sinal coletado.

Todos os sinais foram processados e analisados por meio de rotinas previamente desenvolvidas no software MATLAB® versão R2010a (The MathWorks Inc., Natick, Massachusetts, E.U.A.).

3.11 Análise estatística

O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para testar a normalidade da distribuição dos dados. As variáveis que apresentaram distribuição assimétrica, foram transformadas por uma função logarítmica.

A comparação dos dados antropométricos foi realizada pelo test *t* independente. Os efeitos da MV foi verificado pela análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas considerando dois fatores grupo (mobilização visceral vs placebo) e tratamento (pre, pós intervenção imediata e pós 7 dias), com correção de Bonferroni.

O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. Todos os dados foram analisados usando o software SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, EUA).

4. Resultados

4.1 Dados antropométricos

Os dados antropométricos (idade, massa, estatura) foram similares tanto nos indivíduos tratados com MV como os do grupo placebo, assim como a característica clínica observada pelo índice de incapacidade do pescoço (Tabela 1).

Tabela 1. Média e desvio padrão dos dados antropométricos e clínico

	Grupo Experimental	Grupo Controle	Valor de <i>p</i>
Idade	23,53±5,79	28,67±10,14	0,08
Peso	61,87±16,5	64,2±11,18	0,35
Altura	1,60±0,06	1,65±0,07	0,08
IIP	15,41±3,48	15,60±4,27	0,86

IIP: Índice de Incapacidade do Pescoço

4.2 Análise da dor e mobilidade

A Tabela 2 demonstra os resultados obtidos pré (baseline), pós-intervenção imediata e após 7 dias do tratamento entre os indivíduos tratados com MV e placebo. Para a análise da intensidade da dor verificada pela ENVD, foram consideradas a média dos dados obtidos nas avaliações AV1 e AV2 como valores pré tratamento e, a média dos dados das avaliações AV3 e AV4 como pós tratamento imediato. Sendo assim os resultados obtidos na ANOVA das interações grupo ($F=0,09$, $p=0,05$; $\eta_p^2 <0,001$) e tratamento vs grupo ($F=0,69$, $p=0,49$; $\eta_p^2 =0,006$), não demonstraram influência da MV na amplitude do sinal EMG do músculo TFD. Embora as variáveis flexão deita do pescoço e área da dor tenham apresentado diferença significativa para a interação “tratamento” (pré, pós tratamento imediato e pós 7 dias), na análise post hoc, essas diferenças foram nulas.

Tabela 2. Média e desvio padrão (DP) e interações (ANOVA) dos valores de mobilidade cervical e dor, obtidos pré (T1), pós intervenção imediata (T2) e pós uma semana de tratamento (T3) com mobilização visceral

	Grupo mobilização visceral (média±DP)			Grupo placebo (média±DP)			Interações (Valor de p)	
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	Tratamento	vs Grupo
Mobilidade (º)								
Extensão	52,6±14,12	62,44±21,94	58,6±20,01	57,76±11,32	57,49±12,8	57,84±12,78	0,06	0,07
Flexão	57,16±9,80	57,65±10,77	61,53±13,78	56,96±15,83	59,67±11,77	59,82±13,63	0,23	0,67
Flexão direita	42,49±10	47,56±9,973	45,18±7,83	43,87±8,01	46,98±8,27	47,42±7,98	0,02	0,62
Flexão esquerda	44,82±13,07	47,58±10,97	49,27±10,29	46,31±10,83	48,29±11,14	47,67±7,91	0,71	0,75
Rotação Direita	65,29±14,62	64,56±14,53	63,2±13,68	59,07±14,63	56,91±14,08	61,18±14,21	0,98	0,81
Rotação Esquerda	67,11±16,03	66,29±11,93	66,18±15,81	59,51±18,4	60,78±13,22	61,18±16,47	0,06	0,46
Análise da dor								
ENVD	5,90±1,95	4,80±2,17	4,50±2,95	5,96±1,67	4,46±2,11	4,70±2,25	0,07	0,06
Área *	6,025±0,87	5,52±1,04	4,97±2,24	5,62±1,08	4,65±1,53	4,83±1,12	0,02	0,36
Algometria (N)								
Ponto 1 D	8,73±4,30	7,39±3,09	7,94±4,17	9,03±2,45	8,22±2,79	7,94±2,44	0,05	0,65
Ponto 2 D	6,45±2,86	5,13±1,89	6,07±2,73	6,66±2,08	6,14±2,33	5,88±1,80	0,07	0,33
Ponto 3 D	5,28±4,04	5,38±3,39	4,06±2,86	5,02±2,28	4,23±1,90	5,03±2,32	0,23	0,07
Ponto 1 E	6,53±2,74	7,24±3,10	7,48±4,44	7,20±2,75	8,12±3,48	7,74±2,85	0,25	0,84
Ponto 2 E	5,93±3,06	5,84±2,64	6,35±4,52	6,12±3,39	6,32±2,64	6,24±2,26	0,84	0,83
Ponto 3 E	4,69±3,36	5,26±4,58	5,20±4,64	5,23±2,27	5,50±2,44	5,63±2,16	0,44	0,92

* Valores log-transformados.

4.3 Análise Eletromiográfica

A Figura 10 demonstra uma linha de força e um sinal eletromiográfico obtidos durante a coleta de dados. Todos os voluntários conseguiram realizar as contrações solicitadas com baixa variação de força em relação à linha de treino.

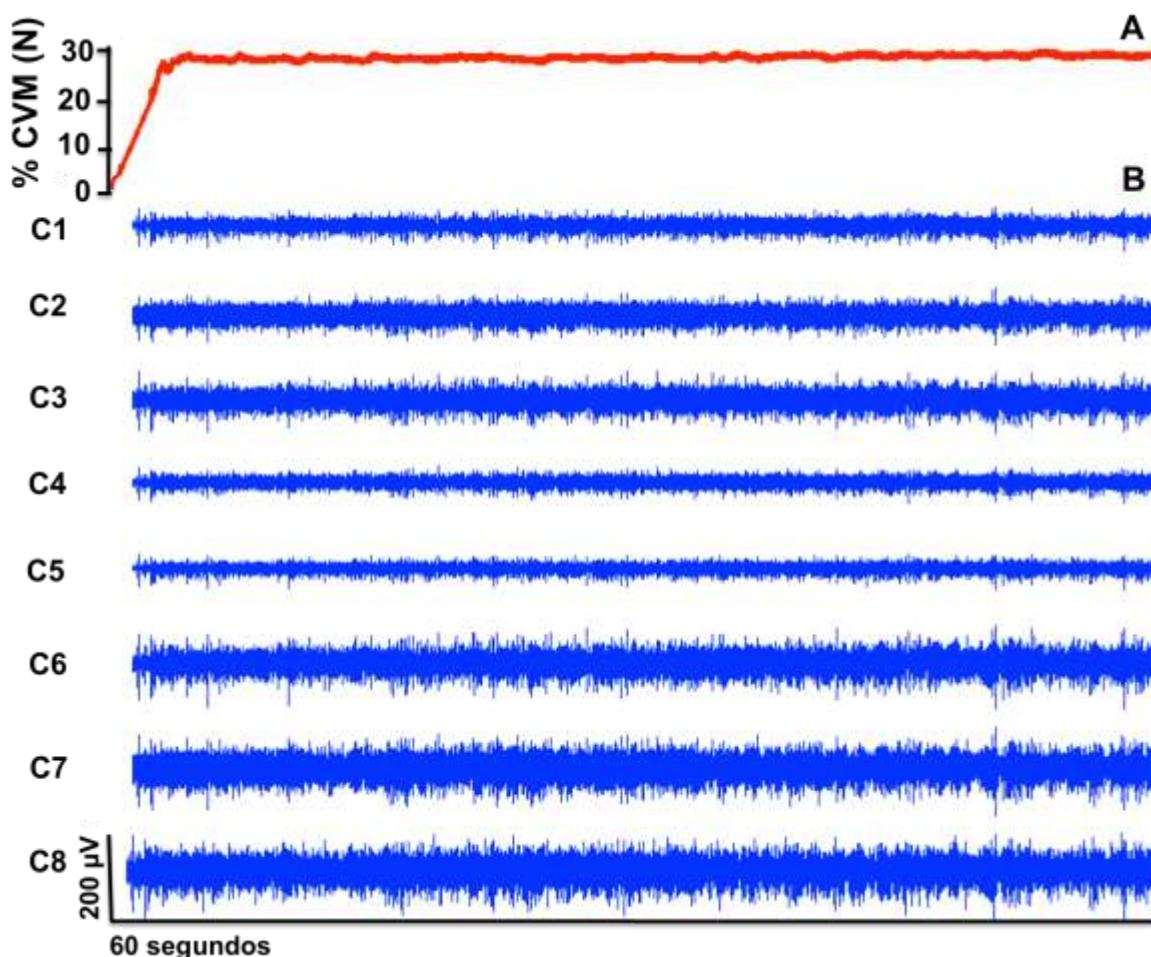


Figura 10. Demonstra a força submáxima (30% da CVM) e a atividade eletromiográfica do músculo trapézio fibras descendentes. A: Linha de força obtida durante a coleta de dados. B: Sinal eletromiográfico dos 8 canais (C1 à C8) obtidos pelo eletrodo de array.

Os dados referentes ao RMSg não apresentaram distribuição normal e, portanto, foram log transformados. A análise da influência do tratamento com MV na amplitude do sinal EMG, não revelou diferenças significativa para as interações grupo ($F=0,09$, $p=0,05$; $\eta_p^2 <0,001$) e tratamento vs grupo ($F=0,69$,

$p=0,49$; $\eta^2 = 0,006$). A Figura 11, demonstra a média do RMSg do músculo TFD obtido pela média do RMS referentes a cada 10 segundos do sinal EMG.

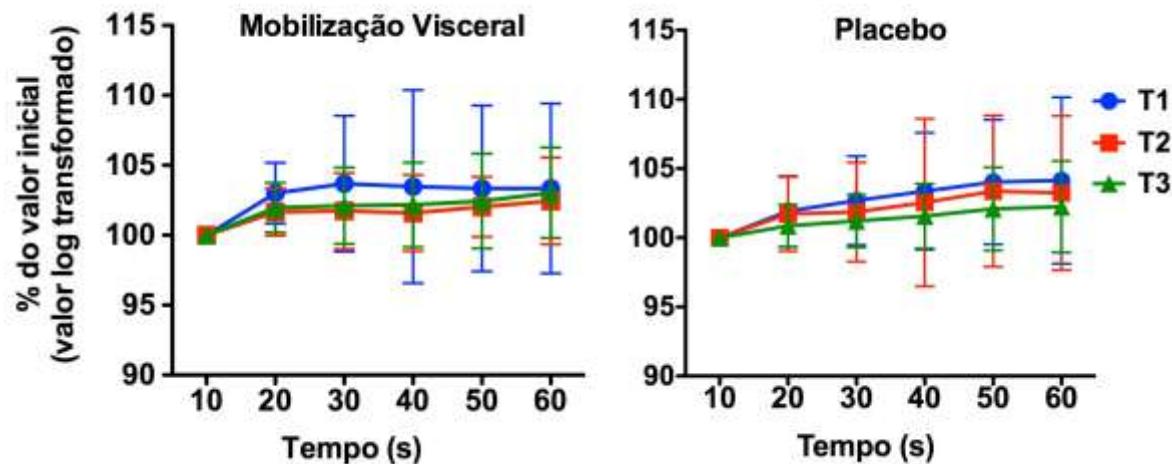


Figura 11. Valor log-transformado do RMSg normalizado pelo valor inicial, obtido do músculo trapézio fibras descendentes, obtida nas condições pré (T1) e pós tratamento imediato (T2) e pós 7 dias (T3) com manipulação visceral e com placebo. Os dados foram obtidos com 30% da contração voluntária máxima a partir da elevação do ombro.

5. Discussão

No presente estudo não foram encontrados resultados significativos para a dor, mobilidade cervical e eletromiografia do TFD, após a aplicação de uma única intervenção de MV, para estômago e fígado, em pacientes com CI. De forma geral, os resultados desse estudo rejeitaram a hipótese de que estímulos nociceptivos decorrentes de modificações na movimentação do fígado e estômago possam ter uma relação direta com a dor cervical.

Resultados previamente descritos sobre os efeitos clínicos da intervenção com a MV^{19–21}, demonstraram que a dor musculoesquelética pode ter sua origem em um estímulo nociceptivo gerado por uma alteração visceral, sendo demonstrado por alterações tróficas nos músculos paraespinhais superficiais e profundos em pacientes com disfunções da vesícula biliar²², aumento no limiar de dor à pressão dos músculos paraespinhais de L1 após manipulação do colo sigmóide²¹ e a diminuição da mobilidade do rim direito e da bexiga em pacientes com lombalgia inespecífica¹⁷.

Uma possível relação entre alterações viscerais e dor musculoesquelética, pode estar na convergência viscerosomática que acontece entre parte dos neurônios do corno dorsal da medula toracolombar. Em geral, esses neurônios são responsáveis pelas aferências viscerais e somáticas (músculos, pele, articulações), no entanto, quando recebem um estímulo nociceptivo de uma víscera podem promover diminuição no limiar de ativação no nível medular^{34,35} o que talvez possa contribuir para o aumento da sensibilidade à dor e como consequência, gerar espasmo dos músculos correspondentes ao nível medular que apresenta a facilitação.

No entanto, o presente estudo, baseou-se na hipótese de que essa aferência não tenha ocorrido pelas vias sensitivas viscerais, e sim que a facilitação medular tenha sido proporcionada pelo nervo frênico, que inerva o músculo diafragma, o peritônio subdiafragmático¹⁴, ligamentos coronários, falciforme e cápsula do fígado¹². Nesse caso, a diminuição da mobilidade das vísceras localizadas abaixo do músculo diafragma poderia prejudicar sua função e assim, gerar estímulos aferentes ao nervo frênico. Porém, os resultados demonstraram a técnica de mobilização visceral utilizada neste estudo, para o

fígado e estômago, não foram suficientes para alterar as condições de dor, mobilidade cervical e do sinal eletromiográfico do músculo trapézio.

Desta forma existe uma forte evidência de que somente o aumento da mobilidade das vísceras subdiafragmáticas não causou efeito em pacientes com CI, o que nos faz questionar se resultados positivos encontrados na clínica, em pacientes com cervicalgia e histórico de alterações epigástricas, estão associados a intervenções aplicadas diretamente no músculo diafragma, o qual poderia produzir uma aferência nociceptiva pelo nervo frênico, associadas ou não a técnicas viscerais, manipulações vertebrais e técnicas miofasciais. O raciocínio osteopático busca realizar associações anatômicas, biomecânicas e fisiológicas para realizar o diagnóstico e tratamento das disfunções, assim é de grande importância o desenvolvimento de estudos que busquem conhecer esses mecanismos e que também auxiliem na busca de melhores resultados.

Como limitações do estudo, pode-se destacar a utilização de uma única intervenção de MV como tratamento, pode ter sido insuficiente para produzir algum tipo de efeito. Além disto as técnicas foram utilizadas sem uma avaliação prévia da mobilidade visceral, assim não se sabe se os indivíduos apresentavam a diminuição de mobilidade das vísceras tratadas. A avaliação da mobilidade visceral é realizada de forma subjetiva pelo terapeuta, o que dificulta sua reprodução em meio científico.

Por fim, foram selecionados para o estudo pacientes com dispepsia funcional, que é uma disfunção que ocorre em indivíduos que tenham sintomas gástricos, porém não apresentam qualquer patologia que venha justificar as queixas. A investigação quanto a sensibilidade da região epigástrica foi realizada através da algometria abdominal, e também não apresentou diferença significativa, o que pode ser um indicativo de que a técnica não reduziu os sintomas gástricos apresentados por estes indivíduos, o que pode estar relacionado com uma possível manutenção da aferência desta região para os níveis cervicais.

Por ser considerada um distúrbio de causa multifatorial ainda há muitos mecanismos que podem ser explorados sobre a CI. Os resultados demonstrados no presente estudo, para o meio clínico, pode contribuir com um incentivo para que novos estudo sejam realizados, na tentativa de se obter um melhor

entendimento sobre outras possíveis relações, descritas pelos terapeutas osteopatas, entre a dor cervical e as alterações viscerais.

6. Considerações finais

O presente estudo demonstrou que uma única intervenção de manipulação visceral, do estômago e fígado, não altera a dor, mobilidade cervical e sinal eletromiográfico do músculo trapézio fibras descendentes, tanto no pós tratamento imediato, como após 7 dias. Entretanto, novos estudos são necessários para compreender a influência que a mobilidade visceral possa apresentar nas dores somáticas.

7. Referências

1. Merskey, H., Bogduk, N., editors. *Classification of chronic pain. Descriptions of chronic pain syndromes and definition of pain terms.* 2nd edition. (IASP Press, 1994).
2. Borghouts, J. A., Koes, B. W. & Bouter, L. M. The clinical course and prognostic factors of non-specific neck pain: a systematic review. *Pain* **77**, 1–13 (1998).
3. Haldeman, S., Carroll, L. & Cassidy, J. D. Findings from the bone and joint decade 2000 to 2010 task force on neck pain and its associated disorders. *J. Occup. Environ. Med. Am. Coll. Occup. Environ. Med.* **52**, 424–427 (2010).
4. Côté, P., Cassidy, J. D., Carroll, L. J. & Kristman, V. The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population-based cohort study. *Pain* **112**, 267–273 (2004).
5. Falla, D. L., Jull, G. A. & Hodges, P. W. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine* **29**, 2108–2114 (2004).
6. Elliott, J. et al. Fatty infiltration in the cervical extensor muscles in persistent whiplash-associated disorders: a magnetic resonance imaging analysis. *Spine* **31**, E847-855 (2006).
7. Schomacher, J., Farina, D., Lindstroem, R. & Falla, D. Chronic trauma-induced neck pain impairs the neural control of the deep semispinalis cervicis muscle. *Clin. Neurophysiol. Off. J. Int. Fed. Clin. Neurophysiol.* **123**, 1403–1408 (2012).
8. Woodhouse, A. & Vasseljen, O. Altered motor control patterns in whiplash and chronic neck pain. *BMC Musculoskelet. Disord.* **9**, 90 (2008).
9. Grip, H., Sundelin, G., Gerdle, B. & Karlsson, J. S. Variations in the axis of motion during head repositioning--a comparison of subjects with whiplash-associated disorders or non-specific neck pain and healthy controls. *Clin. Biomech. Bristol Avon* **22**, 865–873 (2007).

10. Scott, D., Jull, G. & Sterling, M. Widespread sensory hypersensitivity is a feature of chronic whiplash-associated disorder but not chronic idiopathic neck pain. *Clin. J. Pain* **21**, 175–181 (2005).
11. Binder, A. The diagnosis and treatment of nonspecific neck pain and whiplash. *Eur. Medicophysica* **43**, 79–89 (2007).
12. Barral, J. P. & Mercier, P. *Visceral Manipulation*. (Eastland Press, 2005).
13. Hedley, G. Notes on visceral adhesions as fascial pathology. *J. Bodyw. Mov. Ther.* **14**, 255–261 (2010).
14. Standring. *Gray's anatomia 40a edição*. (Elsevier Brasil, 2010).
15. Shoja, M. M. et al. Anastomoses between lower cranial and upper cervical nerves: a comprehensive review with potential significance during skull base and neck operations, part I: trigeminal, facial, and vestibulocochlear nerves. *Clin. Anat. N. Y. N* **27**, 118–130 (2014).
16. Carriere, B., Cynthia, M.F. *The Pelvic Floor*. 1st ed. (Thieme Medical Pub, 2006).
17. Tozzi, P., Bongiorno, D. & Vitturini, C. Low back pain and kidney mobility: local osteopathic fascial manipulation decreases pain perception and improves renal mobility. *J. Bodyw. Mov. Ther.* **16**, 381–391 (2012).
18. Woolf, C. J. Central sensitization: implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain* **152**, S2-15 (2011).
19. Vecchiet, L., Vecchiet, J., Giamberardino, M.A. Referred Muscle Pain: Clinical and Pathophysiologic Aspects. *Curr Rev Pain*. **6**, 489-498 (1999).
20. Giamberardino, M. A. et al. Relationship between pain symptoms and referred sensory and trophic changes in patients with gallbladder pathology. *Pain* **114**, 239–249 (2005).
21. McSweeney, T. P., Thomson, O. P. & Johnston, R. The immediate effects of sigmoid colon manipulation on pressure pain thresholds in the lumbar spine. *J. Bodyw. Mov. Ther.* **16**, 416–423 (2012).
22. Finet, G. & Williame, C. *Treating Visceral Dysfunction: An Osteopathic Approach to Understanding and Treating the Abdominal Organs*. (Stillness Press, 2000).
23. Hebgen, E. *Visceral Manipulation in Osteopathy: A Practical Handbook*. (TPS, 2010).

24. Bove, G. M. & Chapelle, S. L. Visceral mobilization can lyse and prevent peritoneal adhesions in a rat model. *J. Bodyw. Mov. Ther.* **16**, 76–82 (2012).
25. Cook, C. *et al.* Cross-cultural adaptation and validation of the Brazilian Portuguese version of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale. *Spine* **31**, 1621–1627 (2006).
26. from:www.consort-statement.org(CONSORT) A.,
27. Fischer, A. A. Application of pressure algometry in manual medicine. *ResearchGate* **5**, 145–150 (1990).
28. Montenegro, M. L. L. S. *et al.* Pain pressure threshold algometry of the abdominal wall in healthy women. *Braz. J. Med. Biol. Res. Rev. Bras. Pesqui. Médicas E Biológicas Soc. Bras. Biofísica AI* **45**, 578–582 (2012).
29. Ylinen, J., Nykänen, M., Kautiainen, H. & Häkkinen, A. Evaluation of repeatability of pressure algometry on the neck muscles for clinical use. *Man. Ther.* **12**, 192–197 (2007).
30. Ferreira-Valente, M. A., Pais-Ribeiro, J. L. & Jensen, M. P. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain* **152**, 2399–2404 (2011).
31. McLean, L., Chislett, M., Keith, M., Murphy, M. & Walton, P. The effect of head position, electrode site, movement and smoothing window in the determination of a reliable maximum voluntary activation of the upper trapezius muscle. *J. Electromyogr. Kinesiol. Off. J. Int. Soc. Electrophysiol. Kinesiol.* **13**, 169–180 (2003).
32. Falla, D., Arendt-Nielsen, L. & Farina, D. The pain-induced change in relative activation of upper trapezius muscle regions is independent of the site of noxious stimulation. *Clin. Neurophysiol. Off. J. Int. Fed. Clin. Neurophysiol.* **120**, 150–157 (2009).
33. Farina, D. & Merletti, R. Comparison of algorithms for estimation of EMG variables during voluntary isometric contractions. *J. Electromyogr. Kinesiol.* **10**, 337–349 (2000).
34. Cervero, F. & Jänig, W. Visceral nociceptors: a new world order? *Trends Neurosci.* **15**, 374–378 (1992).
35. Euchner-Wamser, I., Sengupta, J. N., Gebhart, G. F. & Meller, S. T. Characterization of responses of T2-T4 spinal cord neurons to esophageal distension in the rat. *J. Neurophysiol.* **69**, 868–883 (1993).

8. Apêndices

8.1 - Artigo submetido

ScholarOne Manuscripts 29/12/16 02:00

ScholarOne Manuscripts™ Fabiano Politti ▾ Instructions & Forms Help Log Out

Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy JOSPT

Home Author

Corresponding Author Dashboard / Submission Confirmation

Submission Confirmation

[Print](#)

Thank you for your submission

Submitted to: Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy

Manuscript ID: 12-16-7489-CR

Title: Visceral manipulation decreases pain, increases cervical mobility, and influences electromyographic activity of the upper trapezius muscle in non-specific neck pain patients with functional dyspepsia: Two case reports

Authors: Silva, Andréia
Santos, Claudia
Biasotto-Gonzalez, Daniela
Fumagalli, Marco
Politti, Fabiano

Date Submitted: 28-Dec-2016

Title: Visceral manipulation decreases pain, increases cervical mobility, and influences electromyographic activity of the upper trapezius muscle in non-specific neck pain patients with functional dyspepsia: Two case reports

Abstract

Study design: Case report.

Background: Non-specific neck pain (NS-NP) is characterized by pain in structures located in the region between the superior nuchal line and the spinal process of the first thoracic vertebra, without association with any specific systemic disease provided by multifactorial and/or little known causes. The objective of the present study was to verify the clinical effects of MV through visceral nociceptive inhibition in two NS-NP patients with functional dyspepsia.

Case Description: In this study two NS-NP patients with functional dyspepsia (age: 18 and 25 years) were treated with visceral manipulation to the stomach and liver.

Outcomes: The immediate effects and 7 days after treatment were evaluated through pain, cervical range, and electromyographic activity of the upper trapezius muscle(Rome Foundation 2006). The results observed in the two patients 7 days after the intervention showed a 100% reduction in pain, increased cervical movement (range: 12.5% to 44.44%) and amplitude of the electromyographic signal (15.89% and 34.87%), and decreased muscle fiber conduction velocity (33.78% and 36.87%).

Discussion: In the present study it was verified that visceral manipulation provided important clinical improvement in two NS-NP patients with functional dyspepsia.

Level of Evidence: Therapy, level 5

Key-words: *Electromyography, non-specific neck pain, treatment modalities, visceral manipulation.*

Introduction

Non-specific neck pain (NS-NP) is characterized by pain from structures located in the region between the superior nuchal line and the spinal process of the first thoracic vertebra²⁸ without association with any specific systemic disease⁴. The prevalence can reach 30 to 50% of the population²² and during its evolution, there may be periods of exacerbation, recurrence, and chronicity of symptoms¹⁰. In chronic cases, it is possible to observe important alterations in the function of the cervical muscles, the most common being changes in motor control^{11,15,31}, reduction in the range of motion of the neck³⁹, oculomotor disorders²⁰, and general sensitization of the central nervous system³².

Among etiological factors, poor posture, anxiety, depression, cervical tension, and occupational or sports activities are mentioned, being that the origin is often due to multifactorial and/or little known causes². Thus, the lack of clear knowledge about the etiology of NS-NP strengthens the need for other mechanisms, still poorly described in the literature, to be investigated. An example is the possibility that alterations in the mobility or functioning of the viscera found in the abdominal cavity may exert influences through mechanical and neural pathways in the cervical region.

One of the justifications for this relation may be in possible medullary facilitation, at the cervical level, provided by afferent stimuli of the phrenic nerve. In this case, it is possible that these stimuli derive from a decrease in visceral mobility or from their sensory innervation in the epigastric region. Thus, there is a possibility that decreased mobility of an abdominal viscous can influence the movements of the diaphragm muscle during respiration. As a consequence, the phrenic nerve may be stimulated and therefore provide medullary facilitation at the level of the emergence of its nerve roots^{1,2}. In addition, it is important to consider that this nerve is also responsible for sensory innervation of the subdiaphragmatic peritoneum³⁵, the coronary ligaments, falciform and capsule of the liver¹. Thus, mobility restriction of these tissues could generate nociceptive afferents at the

cervical level which may lead to spinal cord facilitation between the cervical vertebrae C3 to C5³⁵, which would justify cervical pain caused by the alteration in visceral mobility.

Another possible visceral influence in the cervical region may be the anatomic relation³³ between the accessory nerve, which innervates the sternocleidomastoid and upper trapezius (UT) muscles, and the vagus nerve, responsible for the parasympathetic control of the majority of abdominal viscera¹. One of the possible causes of altered visceral mobility may be related to functional dyspepsia. This dysfunction is characterized by discomfort or pain with no obvious organic cause which can be identified by endoscopy, having as possible causes abnormal gastroduodenal motility and failures in the accommodation of the stomach, that is, inability of the stomach to properly distend⁵.

Although no clear evidence has been found between visceral mobility and cervical pain, this study considered the hypothesis that nociceptive excitation due to modifications in the functioning and movement of abdominal viscera may also be one of the causes of NS-NP and that inhibition of this nociceptive stimulus may result in improvement in NS-NP symptoms. To test this hypothesis, we used manual techniques of visceral manipulation (MV) for the treatment of two NS-NP patients with functional dyspepsia,

MV was used as it is a therapeutic resource considered capable of improving mobility^{1,6,36} and functions¹ of viscera with altered movements. The aim of the present study was to verify the clinical effects of MV through visceral nociceptive inhibition in two NS-NP patients with functional dyspepsia.

Case Description

Two symptomatic individuals were recruited from a convenience sample of students at the University XXXXX. Case A, was an 18 year old female student with a complaint of non-specific cervicalgia for 1 year, with reported pain on waking, momentary

intermittent pain, and occasional symptoms of paresthesia in the upper limbs. Case B, was a 25 year old female student, with a complaint of cervical pain for 1 year, accompanied by pain in the unilateral temporomandibular joint, and medial thoracic region. Both cases presented functional dyspepsia according to the Diagnostic Criteria for Functional Gastrointestinal Disorders Rome III³⁰. The Neck Disability Index⁹ was used to verify the disability associated with the cervical pain condition, resulting in scores of 15 and 13 for cases A and B, respectively. The present study was approved by the Human Research Ethics Committee of the University XXXXX (research protocol No. 525.849/2012). All participants/guardians were properly informed regarding the objectives and procedures and signed a statement of informed consent prior to testing.

Assessment

The following measurement instruments were used to evaluate the effects of MV: i) Numerical Rating Scale (NRS) to evaluate pain¹⁷, ii) flexiometer (Sami ®) to verify cervical range of motion (ROM), iii) Electromyographer (Band pass filter: 20-500 Hz, amplifier gain of 1000, CRMR <120dB - EMG830C, EMG System do Brasil Ltda®) to analyze activity of the TFD muscle. The surface electromyographic (sEMG) signals were acquired and processed using a 16-bit analog-to-digital converter, with a sampling frequency of 2 kHz.

Visceral manipulation

Participants were instructed to lie down comfortably on a stretcher in the supine position, with lower limbs flexed and abdomen exposed, and the physiotherapist positioned to the right side of the patient. The therapeutic intervention began with the left hand of the physiotherapist in contact with the lower region of the stomach, to which a force was

applied so that the organ was moved in an upper and lateral left direction while the right hand controlled and directed the knees of the patient to the right side until the moment when the physiotherapist noticed an increase in tension in the stomach region (Figure 1-A). For the liver manipulation, the same procedures were followed, however, with contact in the right epigastric region and the knees directed to the left side. The same position was maintained for each organ treated until the physiotherapist could feel, through touch, a decrease in the tension of the viscera (Figure 1-B). The mean treatment time was 5 minutes.

Insert Figure 1 here

Procedures

Data were collected only after obtaining informed written consent. Patients were evaluated before, immediately, and 7 days after termination of MV treatment. Figure 1 presents the sequence used for data collection.

Prior to starting the MV treatment, the patient was placed in an instrumentation chair with two force transducers, which allowed appropriate adjustment according to the height of the shoulder of each volunteer (Figure 2). The force signals obtained by the transducers were collected, together with the sEMG signal, by the same signal acquisition system. For sEMG signal collection, a linear array of 10 electrodes (silver bar electrodes, 5 mm long, 1 mm diameter, 5 mm inter-electrode distance) was positioned 2 cm lateral to the midpoint of the line between the C7 spinous process and the acromion²⁶. The EMG signals were recorded on the side with the greatest self-reported pain.

Insert Figure 2 here

After electrode fixation, the patients were instructed to perform three shoulder elevations in maximal isometric voluntary contraction (MIVC) against the resistance of the force transducers for 5 s, with an interval of 1 minute between collections. The maximum peak force between force collections (Newtons) was considered as 100% of MIVC. A 30% MIVC training line was established as feedback on the computer screen and patients were instructed to maintain shoulder elevation over this training line for 60s (EMG-1). After a 1 minute rest interval, data on pain and cervical ROM (T1) were collected. Subsequently, treatment with MV was started. After a five minute rest interval, new evaluations of pain and cervical range of motion were performed (T2), followed by a new sEMG signal collection (EMG-2) in the same manner as performed during EMG-1. After a period of 7 days, a further evaluation of pain and cervical mobility (T3) was performed, followed by sEMG signal collection (EMG-3).

EMG signal processing

For the amplitude analysis of the sEMG signals, the root mean square (RMS) was calculated using a 1s moving window (60 values in total) for each of the 8 signals captured by the array electrode. The mean of all calculated RMS values was considered as global RMS (RMS_G). The estimated muscle fiber conduction velocity (MFCV)¹⁶ was obtained for every 5 seconds of the EMG signal and the mean values calculated. EMG signals were processed by performing specific routines with Matlab software (version R2010a; The MathWorks Inc., Natick, Massachusetts, USA).

Results

The results obtained pre (baseline), immediately post, and 7 days after the MV intervention are presented in Table 1. In the analysis of pain measured by the NRS both patients presented a 100% improvement one week after the intervention.

In Case A, the cervical ROM analysis demonstrated an increase of 12.06% for flexion, 16.67% for extension, 33.33% for right flexion, and 44.44% for left flexion, when comparing the pre-intervention and 7 days post-intervention values. In Case B, increases of 12.5% for flexion, 33.33% for right flexion, and 20% for left flexion were observed. No improvement was observed for cervical extension movement.

In the analysis of the sEMG signal, it was possible to observe increases of 34.87% and 15.89% in the values of RMS and decreases of 33.78% and 36.87% in MFCV for cases A and B respectively, considering the values pre and 7 days post-intervention.

Discussion

The results observed after a single MV intervention to the stomach and liver in two patients with NS-NP and functional dyspepsia surprised us. The responses found in the present study encouraged us to share them with other authors in an attempt to encourage future investigations into the relation between visceral dysfunctions.

On the whole, the results of this study reinforce the hypothesis that nociceptive stimuli resulting from modifications in the functioning and/or movement of abdominal viscera may have a relation with cervical pain. In addition, some previously described results on the clinical effects of MV interventions^{19,27,38} increase the evidence that, in many cases, musculoskeletal pain may have its origin in a nociceptive stimulus generated by a visceral alteration.

As examples of this possible relation between muscular pain from viscera with or without hyperalgesia, the following are highlighted; trophic alterations in the superficial and deep paraspinal muscles in patients with gallbladder dysfunction¹⁹, increase in the pressure pain threshold of the L1 paraspinal muscles after manipulation of the sigmoid colon²⁷, and decreased mobility of the right kidney and bladder in patients with non-specific low back pain³⁶.

A possible relation between visceral alterations and musculoskeletal pain may be in the viscerosomatic convergence that occurs between parts of the dorsal horn neurons of the thoracolumbar medulla. In general, these neurons are responsible for the visceral and somatic afferents (muscles, skin, joints); however, when they receive a nociceptive stimulus from a viscera they can promote a decrease in the activation threshold at the medullary level^{7,12}, which may contribute to increased sensitivity to pain and, as a consequence, generate a spasm of the muscles corresponding to the medullar level that presents the facilitation.

However, in the present study, it is possible that this afference did not occur through the visceral sensory pathways since medullary facilitation may have been provided by the phrenic nerve, which innervates the diaphragmatic muscle, the subdiaphragmatic peritoneum³⁵, coronary ligaments, falciform and capsule of the liver¹. In this case, a decrease in the mobility of the viscera located below the diaphragm muscle could impair its function and, thus, generate afferent stimuli to the phrenic nerve. Thus, the reduction in cervical pain and alterations in the sEMG signal found in the present study strengthen the possibility that the MV has an afferent stimulus from the manipulated organs. In addition, another important factor to be considered as an explanation for the results found in the present study is that the cervical and abdominal regions have important mechanical relationships, which occur through a fascial pathway. Thus, an alteration in the mobility of

the peritoneum or diaphragm could have repercussions on fascias present in the cervical region^{3,29}.

The superficial, middle, and deep cervical fascia provide continuity to fascias in the thoracic region, and also allow the connection of this region with the endothoracic fascia, pleura, diaphragm, transversalis fascia, and peritoneum^{3,8,21,29}. This anatomical relationship should also be considered as a hypothesis that NS-NP may be related to a cervical mechanical alteration, caused by the loss of mobility of fascia related to abdominal viscera.

An example of how the loss of fascial and visceral mobility can lead to somatic pain has already been demonstrated after the use of renal fascia mobilization, where it was possible to observe increased mobility of the kidney and a decrease in lumbar pain in patients with chronic low back pain³⁶. These results reinforce the possibility that by promoting the improvement of visceral mobility, by means of fascial techniques, it is possible to reduce pain in related regions.

The increase in amplitude (RMS) and decrease in MFCV 7 days after intervention, in the two cases studied, as well as the decrease in pain, confirm the positive effects of the MV technique used in the present study. In general, patients with NS-NP present higher MFCV of the UT muscle in relation to healthy individuals¹³. This observation contributes to the argument that the decrease in the neural MFCV observed in these patients is due to the decrease in pain. This clinical condition may also have contributed to the increase in the sEMG signal amplitude, as already observed in NS-NP patients treated with acupuncture³⁴.

In general, it has been shown that pain promotes a decrease in the electrical activity of the UT muscle during an isometric contraction^{18,25}. However, this clinical condition alone may not be enough to explain the muscular electrophysiological changes¹⁴. These alterations are most likely a combination of changes in *neural input* and muscle

properties^{14,23,24,37}. These observations once again reinforce the possibility that visceral alterations may produce nociceptive input capable of promoting changes in the threshold of muscle activation at the spinal cord level and, consequently, alterations in the pattern of activation of the muscles corresponding to the affected medullar level.

As NS-NP is considered a disorder with multifactorial causes, there are still many mechanisms that can be explored. Thus, as previously reported, the results demonstrated in the present study suggest that alterations in the mobility of abdominal viscera have influence on pain and cervical mobility, as well as on the sEMG signal of the UT. This information indicates a possible relation between NS-NP and functional dyspepsia and that visceral manipulation may be an effective therapeutic approach for the treatment of patients with these clinical characteristics. However, further studies are necessary to allow better understanding of what physiological mechanisms work in this relationship between visceral mobility and musculoskeletal pain, and it is also necessary that other studies are performed with a larger sample size so that, in the case of confirmation of the results presented in the present study, visceral manipulation can be adopted as a clinical practice for the treatment of NS-NP patients with functional dyspepsia.

Conclusion

In the present case study it was demonstrated that visceral manipulation reduced pain, increased cervical mobility and electromyographic activity, and decreased muscle fiber conduction velocity of the upper trapezius muscle in two non-specific neck pain patients with functional dyspepsia.

REFERENCES

1. Barral JP, Mercier P. *Visceral Manipulation*. Eastland Press; 2005.

2. Binder A. The diagnosis and treatment of nonspecific neck pain and whiplash. *Eur Medicophysica*. 2007;43(1):79-89.
3. Bordoni B, Zanier E. Anatomic connections of the diaphragm: influence of respiration on the body system. *J Multidiscip Healthc*. 2013;6:281-291. <http://dx.doi.org/10.2147/JMDH.S45443>.
4. Borghouts JA, Koes BW, Bouter LM. The clinical course and prognostic factors of non-specific neck pain: a systematic review. *Pain*. 1998;77(1):1-13. [http://dx.doi.org/10.1016/S0304-3959\(98\)00058-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-3959(98)00058-X).
5. Brun R, Kuo B. Functional dyspepsia. *Ther Adv Gastroenterol*. 2010;3(3):145-164. <http://dx.doi.org/10.1177/1756283X10362639>.
6. Carriere B, Cynthia MF. *The Pelvic Floor*. 1st ed. Stuttgart; New York: Thieme Medical Pub; 2006.
7. Cervero F, Jänig W. Visceral nociceptors: a new world order? *Trends Neurosci*. 1992;15(10):374-378. [http://dx.doi.org/10.1016/0166-2236\(92\)90182-8](http://dx.doi.org/10.1016/0166-2236(92)90182-8).
8. Chila AG. *Foundations of Osteopathic Medicine*. Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
9. Cook C, Richardson JK, Braga L, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Brazilian Portuguese version of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale. *Spine*. 2006;31(14):1621-1627. <http://dx.doi.org/10.1097/01.brs.0000221989.53069.16>.
10. Côté P, Cassidy JD, Carroll LJ, Kristman V. The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population-based cohort study. *Pain*. 2004;112(3):267-273. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2004.09.004>.
11. Elliott J, Jull G, Noteboom JT, Darnell R, Galloway G, Gibbon WW. Fatty infiltration in the cervical extensor muscles in persistent whiplash-associated disorders: a

- magnetic resonance imaging analysis. *Spine.* 2006;31(22):E847-855.
<http://dx.doi.org/10.1097/01.brs.0000240841.07050.34>.
12. Euchner-Wamser I, Sengupta JN, Gebhart GF, Meller ST. Characterization of responses of T2-T4 spinal cord neurons to esophageal distension in the rat. *J Neurophysiol.* 1993;69(3):868-883.
13. Falla D, Farina D. Muscle fiber conduction velocity of the upper trapezius muscle during dynamic contraction of the upper limb in patients with chronic neck pain. *Pain.* 2005;116(1-2):138-145. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2005.03.038>.
14. Falla D, Farina D. Neuromuscular adaptation in experimental and clinical neck pain. *J Electromyogr Kinesiol Off J Int Soc Electrophysiol Kinesiol.* 2008;18(2):255-261.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2006.11.001>.
15. Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine.* 2004;29(19):2108-2114.
<http://dx.doi.org/10.1097/01.brs.0000141170.89317.0e>.
16. Farina D, Merletti R. Methods for estimating muscle fibre conduction velocity from surface electromyographic signals. *Med Biol Eng Comput.* 2004;42(4):432-445.
17. Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain.* 2011;152(10):2399-2404. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2011.07.005>.
18. Ge H-Y, Arendt-Nielsen L, Farina D, Madeleine P. Gender-specific differences in electromyographic changes and perceived pain induced by experimental muscle pain during sustained contractions of the upper trapezius muscle. *Muscle Nerve.* 2005;32(6):726-733. <http://dx.doi.org/10.1002/mus.20410>.
19. Giamberardino MA, Affaitati G, Lerza R, Lapenna D, Costantini R, Vecchiet L. Relationship between pain symptoms and referred sensory and trophic changes in patients

- with gallbladder pathology. *Pain.* 2005;114(1-2):239-249.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2004.12.024>.
20. Grip H, Sundelin G, Gerdle B, Karlsson JS. Variations in the axis of motion during head repositioning--a comparison of subjects with whiplash-associated disorders or non-specific neck pain and healthy controls. *Clin Biomech Bristol Avon.* 2007;22(8):865-873.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2007.05.008>.
21. Guidera AK, Dawes PJD, Fong A, Stringer MD. Head and neck fascia and compartments: no space for spaces. *Head Neck.* 2014;36(7):1058-1068.
<http://dx.doi.org/10.1002/hed.23442>.
22. Haldeman S, Carroll L, Cassidy JD. Findings from the bone and joint decade 2000 to 2010 task force on neck pain and its associated disorders. *J Occup Environ Med Am Coll Occup Environ Med.* 2010;52(4):424-427.
<http://dx.doi.org/10.1097/JOM.0b013e3181d44f3b>.
23. Kadi F, Waling K, Ahlgren C, et al. Pathological mechanisms implicated in localized female trapezius myalgia. *Pain.* 1998;78(3):191-196.
24. Lindman R, Hagberg M, Angqvist KA, Söderlund K, Hultman E, Thornell LE. Changes in muscle morphology in chronic trapezius myalgia. *Scand J Work Environ Health.* 1991;17(5):347-355. <http://dx.doi.org/10.5271/sjweh.1693>
25. Madeleine P, Leclerc F, Arendt-Nielsen L, Ravier P, Farina D. Experimental muscle pain changes the spatial distribution of upper trapezius muscle activity during sustained contraction. *Clin Neurophysiol Off J Int Fed Clin Neurophysiol.* 2006;117(11):2436-2445. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2006.06.753>.
26. McLean L, Chislett M, Keith M, Murphy M, Walton P. The effect of head position, electrode site, movement and smoothing window in the determination of a reliable maximum voluntary activation of the upper trapezius muscle. *J Electromyogr Kinesiol Off*

- J Int Soc Electrophysiol Kinesiol.* 2003;13(2):169-180. [http://dx.doi.org/10.1016/S1050-6411\(02\)00051-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1050-6411(02)00051-2).
27. McSweeney TP, Thomson OP, Johnston R. The immediate effects of sigmoid colon manipulation on pressure pain thresholds in the lumbar spine. *J Bodyw Mov Ther.* 2012;16(4):416-423. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.02.004>.
 28. Merskey H, Bogduk N, editors. *Classification of chronic pain. Descriptions of chronic pain syndromes and definition of pain terms.* 2nd edition. Seattle (WA): IASP Press; 1994. p. 103–11.
 29. Paoletti S. *The Fasciae: Anatomy, Dysfunction and Treatment.* English ed. Seattle: Eastland Press; 2006.
 30. Rome Foundation. Guidelines--Rome III Diagnostic Criteria for Functional Gastrointestinal Disorders. *J Gastrointest Liver Dis JGLD.* 2006;15(3):307-312.
 31. Schomacher J, Farina D, Lindstroem R, Falla D. Chronic trauma-induced neck pain impairs the neural control of the deep semispinalis cervicis muscle. *Clin Neurophysiol Off J Int Fed Clin Neurophysiol* 2012;123(7):1403-1408. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2011.11.033>.
 32. Scott D, Jull G, Sterling M. Widespread sensory hypersensitivity is a feature of chronic whiplash-associated disorder but not chronic idiopathic neck pain. *Clin J Pain.* 2005;21(2):175-181. <http://dx.doi.org/10.1097/00002508-200503000-00009>.
 33. Shoja MM, Oyesiku NM, Griessenauer CJ, et al. Anastomoses between lower cranial and upper cervical nerves: a comprehensive review with potential significance during skull base and neck operations, part I: trigeminal, facial, and vestibulocochlear nerves. *Clin Anat N Y N.* 2014;27(1):118-130. <http://dx.doi.org/10.1002/ca.22340>.
 34. Silva AC de O, Biasotto-Gonzalez DA, Dos Santos DM, et al. Evaluation of the Immediate Effect of Auricular Acupuncture on Pain and Electromyographic Activity of the

Upper Trapezius Muscle in Patients with Nonspecific Neck Pain: A Randomized, Single-Blinded, Sham-Controlled, Crossover Study. *Evid-Based Complement Altern Med ECAM*. 2015;2015:523851. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/523851>.

35. Standring S. *Gray's Anatomia 40a Edição*. Elsevier Brasil; 2010.
36. Tozzi P, Bongiorno D, Vitturini C. Low back pain and kidney mobility: local osteopathic fascial manipulation decreases pain perception and improves renal mobility. *J Bodyw Mov Ther*. 2012;16(3):381-391. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.02.001>.
37. Uhlig Y, Weber BR, Grob D, Müntener M. Fiber composition and fiber transformations in neck muscles of patients with dysfunction of the cervical spine. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc*. 1995;13(2):240-249. <http://dx.doi.org/10.1002/jor.1100130212>.
38. Vecchiet L, Vecchiet J, Giamberardino MA. Referred Muscle Pain: Clinical and Pathophysiologic Aspects. *Curr Rev Pain*. 1999;3(6):489-498. <http://dx.doi.org/10.1007/s11916-999-0077-y>.
39. Woodhouse A, Vasseljen O. Altered motor control patterns in whiplash and chronic neck pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2008;9:90. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-9-90>.

Table and legend

Table 1. Clinical characteristics of non-specific neck pain patients observed pre (T1), immediately post (T2), and 7 days (T3) after the visceral manipulation

	Case A			Case B		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Pain (NRS)	7	4	0	7	3	0
Cervical ROM						
Flexion (°)	51	45	58	70	70	80
Extension (°)	10	18	12	30	35	30
Right lateral flexion (°)	28	30	42	20	25	30
Left lateral flexion (°)	20	25	36	20	28	25
EMG						
RMS (µV)	24.71	38.95	37.94	34.71	41.95	41.27
MFCV (m/s)	4.95	5.17	3.70	5.24	5.63	4.13

MFCV: muscle fiber conduction velocity. RMS: root mean squared. NRS: Numerical Rating Scale. ROM: range of motion

Figure and legends

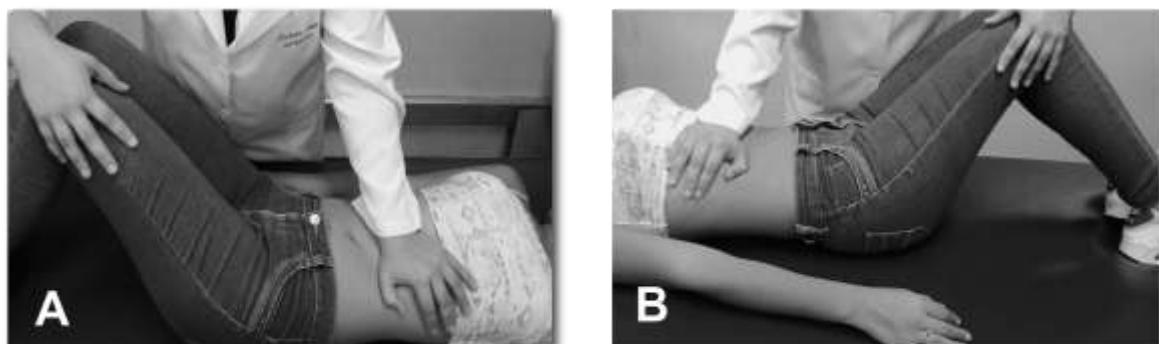


Figure 1. Visceral manipulation in stomach (A) and liver (B).

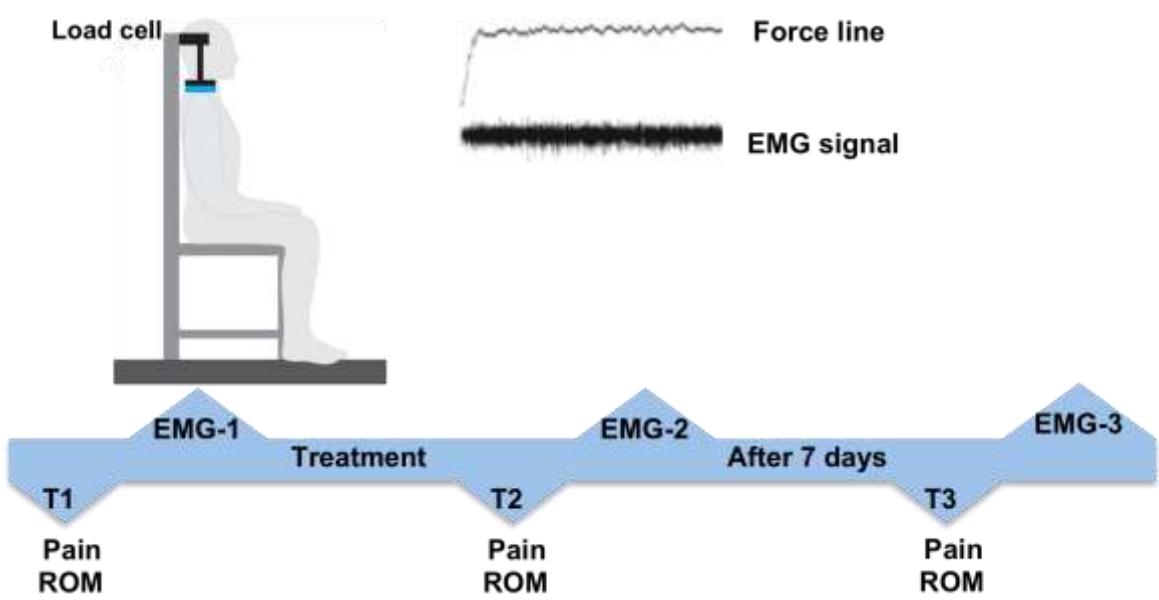
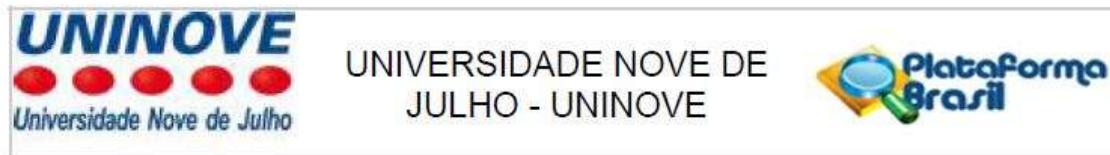


Figure 2. Flow sequence diagram of data recording. EMG: electromyography. T1: before visceral manipulation (baseline). T2: immediately post visceral manipulation. T3: 7 days after the visceral manipulation. ROM: range of motion

9. Anexos

9.1 Anexo 1 – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação eletromiográfica do músculo trapézio, da dor e mobilidade cervical em pacientes com cervicalgia inespecífica pré e pós mobilização visceral: estudo controlado, randomizado cego

Pesquisador: Andréia Cristina de Oliveira Silva

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 54303316.0.0000.5511

Instituição Proponente: ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL NOVE DE JULHO

Patrocinador Principal: ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL NOVE DE JULHO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.463.480

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_674463.pdf	17/03/2016 10:55:32		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	17/03/2016 10:34:07	Andréia Cristina de Oliveira Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP.pdf	17/03/2016 10:29:39	Andréia Cristina de Oliveira Silva	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoandreia.pdf	17/03/2016 10:27:07	Andréia Cristina de Oliveira Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 23 de Março de 2016

Assinado por:
Raquel Agnelli Mesquita Ferrari
(Coordenador)

9.2 Anexo 2 - Termo de Consentimento para Participação em Pesquisa

Nome do Voluntário: _____

Endereço: _____

Telefone para contato: _____ Cidade: _____ CEP: _____

E-mail: _____

As Informações contidas neste prontuário serão fornecidas pelo Prof. Dr. Fabiano Politti objetivando firmar acordo escrito mediante o qual, o voluntário da pesquisa autoriza sua participação com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá, com a capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação.

1. Título do Trabalho Experimental: Analise da ação neurofisiológica da mobilização visceral osteopática por meio do estudo de sinais biológicos

2. Objetivo: O objetivo desse estudo será o de verificar através da eletromiografia (aparelho que verifica o funcionamento do músculo) possíveis respostas fisiológicas (do corpo) em indivíduos com dor cervical (no pescoço).

3. Justificativa: Embora sejam expressivos os resultados clínicos obtidos pela mobilização visceral osteopática (como se fosse uma massagem na região abdominal), os efeitos orgânicos (no corpo) apresentados ainda não são totalmente esclarecidos. Isso se deve a falta de conhecimento sobre os mecanismos fisiológicos envolvidos nesse método de tratamento clínico.

Há poucos estudos que utilizam da mobilização visceral com metodologias aceitas no meio científico, e não há informações sobre a resposta do funcionamento muscular. Essa precariedade de estudos dificultam o entendimento e a expansão do uso da mobilização visceral osteopática como uma forma segura de tratamento.

Nesse contexto, a busca por estratégias que possibilitem investigar os efeitos neurofisiológicos (no corpo) da manipulação visceral de maneira objetiva e precisa é um tópico de pesquisa relevante, visto que é uma técnica pouco conhecida por fisioterapeutas, porém com grandes benefícios aos pacientes.

4. Procedimentos da Fase Experimental: No início da coleta dos dados, o voluntário deverá realizar uma avaliação, que inclui informações sobre a dor

cervical, a localização da dor e as tarefas diárias na qual sente dor cervical. O tempo estimado para esse procedimento será de aproximadamente 5 minutos.

Após esta avaliação o indivíduo ficará deitado de barriga para cima, e será realizada a algometria que consiste em uma avaliação com um equipamento que deverá causar uma pressão em pontos específicos com a finalidade de mediar a tolerância à pressão aplicada. Os pontos a serem avaliados serão da região abdominal superior (6 pontos) e das vértebras torácicas (nas costas, região do tórax) (4 pontos).

Depois disso, os indivíduos ficarão sentados em uma cadeira para a avaliação da mobilidade cervical, no qual deverá fazer os movimentos do pescoço que será medido por um goniômetro (equipamento constituído por duas réguas de acrílico).

Após esta avaliação, o indivíduo ficará com o ombro e membro superior desnudo (sem roupa) para a coleta do sinal eletromiográfico (sinal da atividade do músculo). O ventre do músculo trapézio (parte do músculo que fica entre o ombro e pescoço) deverá ser limpo com algodão e álcool, para ser fixado sobre a pele (em cima dos músculos já referido), estes eletrodos não oferecem nenhum tipo de risco de lesão ou irritação para a pele. Durante o experimento, o voluntário deverá elevar os ombros para cima, empurrando a célula de carga (duas peças apoiadas nos ombros que estão fixadas a cadeira) com o máximo de força que conseguir. Esse procedimento deverá ser realizado 3 vezes com tempo de duração de 7 segundos. Entre cada coleta, será dado um descanso de 3 minutos. Assim que encerrar as coletas, na tela de um computador, será demarcada uma linha (linha de treino) onde, o indivíduo deverá tracionar o transdutor de força (equipamento) até atingir essa linha e deverá manter por 65 segundos.

Por fim, será realizado o tratamento de mobilização visceral durante 20 minutos.

Após o tratamento toda a avaliação será realizada novamente.

O tempo estimado para a avaliação e tratamento é de 1 hora.

5. Desconforto ou Riscos Esperados: Embora o procedimento da manipulação visceral possa causar desconforto local em decorrência da pressão exercida sobre a região abdominal, esse não oferece nenhum risco ao voluntário.

Como forma de proteção, caso o desconforto seja relatado como dor aguda, ou cólica, o procedimento será suspenso e o voluntário deixará de fazer parte do estudo.

6. Benefícios: O principal benefício desse estudo será a possibilidade do voluntário ser o tratamento para da dor cervical. Caso o tratamento proposto não contribua para a melhora da dor cervical, o voluntário será encaminhado para tratamento fisioterapêutico na clínica de Fisioterapia da Universidade Nove de Julho, na unidade Vila Maria.

7. Informações: O voluntário tem garantia que receberá respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida quanto ao questionário e resultados da análise clínica. Também os pesquisadores supracitados assumem o compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que esta possa afetar a vontade do indivíduo em continuar participando.

8. Retirada do Consentimento: o voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo.

9. Aspecto Legal: Elaborados de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atendendo à Resolução n.º 196/97, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério de Saúde – Brasília – DF.

10. Garantia do Sigilo: Os pesquisadores asseguram a privacidade dos voluntários quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

11. Local da Pesquisa: Laboratório de Análise do Movimento Humano da Universidade Nove de Julho, Unidade Vila Maria, localizado na rua prof.^a. Maria José Barone Fernandes, 300 – Vila Maria, São Paulo-SP.

12. Telefones dos Pesquisadores para Contato: Prof. Dr. Fabiano Politti: celular (11) 8941-8885 / Trabalho (11) 3665-9817 .Comitê de Ética em Pesquisa – COEP – UNINOVE. Rua Vergueiro, nº235/249 – 3º subsolo, CEP: 01504-001 – comitedeetica@uninove.br tel: 3685-9197

Consentimento Pós-Informação:

Eu, _____, após leitura e compreensão deste termo de informação e consentimento, entendo que minha participação é voluntária, e que posso sair a qualquer momento do estudo, sem prejuízo algum. Confirmo que recebi cópia deste termo de consentimento, e

autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo no meio científico.

* Não assine este termo se ainda tiver alguma dúvida a respeito.

São Paulo, de de 2016.

Nome (por extenso): _____
Assinatura: _____

1^a via: Instituição

2^a via: Voluntário

9.3 Anexo 3: Ficha de avaliação geral

Nome:	Data	
Nasc:	/ /	
Endereço:	Tel:	
<hr/>		
Profissão:	<hr/>	
<hr/>		
Peso: _____ Kg	Altura: _____ cm	IMC: _____

1- Você sente algum tipo de dor ?

() Sim () Não

2- Caso a resposta seja SIM, descreva:

a) A região em que se localiza a dor

b) Quanto tempo você sente essa dor: () semanas () meses () anos

3- Nesse momento, você tem algum dos distúrbios descritos abaixo:

- () Inflamação nos músculos da região cervical
- () Formigamento nos membros superiores
- () Hérnia de disco cervical
- () Artrose e/ou artrite na coluna cervical
- () Infecção. Onde? _____

4- Já teve algum trauma na região cervical?

() Sim. Qual tipo? _____ () Não.

5- Apresenta dor na região cervical após o sono?

() Sim () Não.

6- Você utiliza algum tipo de medicamento?

() Sim . Qual ? _____ Quanto tempo?

() Não

7- Nas duas últimas semanas, você fez uso de medicamentos, massagem ou qualquer tipo de tratamento?

() Sim. Qual ? _____ ()
Não.

8- Sente dor ou queimação epigástrica (parte superior do abdômen)?

9- Caso a resposta seja SIM, descreva:

Quanto tempo você sente essa dor: () semanas () meses () anos

10- Fez alguma cirurgia ou possui alguma cicatriz abdominal?

() Sim. Qual/Local? _____ () Não.

11- Pratica atividade física?

() Sim. Qual? _____ () Não.

12- Relate três tarefas as quais você sente dor cervical:

TAREFA	DOR (0-10)

13- Avaliação da dor cervical:

9.4 Anexo 4 - Índice de incapacidade do pescoço

1- Intensidade da dor	6- Concentração
() Não sinto dor no momento () A dor é muito leve no momento () A dor é moderada no momento () A dor é bem intensa no momento () A dor é muito intensa no momento () A dor é a pior imaginável no momento	() Eu consigo concentrar-me totalmente quando desejo sem dificuldade () Eu consigo concentrar-me totalmente quando desejo com uma dificuldade mínima () Eu tenho um certo grau de dificuldade para me concentrar quando desejo () Eu tenho muita dificuldade para me concentrar quando desejo () Eu tenho enorme dificuldade para me concentrar quando desejo () Eu não consigo me concentrar jamais
2- Cuidados pessoais (tomando banho, se vestindo) () Eu consigo cuidar de mim normalmente sem que a dor aumente () Eu consigo cuidar de mim normalmente, mas a dor aumenta () Eu sinto dificuldade para cuidar de mim e sou lento e cuidadoso () Eu necessito de alguma ajuda, mas consigo realizar a maior parte dos cuidados pessoais () Eu necessito de ajuda todos os dias para realizar a maior parte do autocuidado () Eu não consigo me vestir, lavo-me com dificuldade e permaneço no leito	7- Trabalho () Eu consigo trabalhar o quanto desejo () Eu consigo realizar meu trabalho usual, mas não mais que isto () Eu consigo realizar a maior parte do meu trabalho usual, mas não mais que isto () Eu não consigo realizar meu trabalho usual () Eu consigo trabalhar um pouco, com muita dificuldade () Eu não consigo realizar qualquer trabalho.
3- Levantamento de peso () Eu consigo levantar pesos importantes sem dor () Eu consigo levantar pesos importantes, mas com aumento da dor () A dor impede-me de levantar pesos importantes do chão, mas eu consigo fazê-lo quando eles estão adequadamente posicionados (por exemplo, sobre uma mesa) () A dor impede-me de levantar pesos importantes do chão, mas eu consigo levantar pesos pequenos ou médios quando eles estão adequadamente posicionados (por exemplo, sobre uma mesa) () Eu consigo levantar pesos muito pequenos () Eu não consigo levantar ou carregar nada	8- Condução de automóvel () Eu consigo dirigir sem qualquer dor no pescoço () Eu consigo dirigir o tempo que desejar com uma discreta dor no pescoço () Eu consigo dirigir o tempo que desejar com uma moderada dor no pescoço () Eu não consigo dirigir o tempo que desejar por causa da dor moderada no pescoço () Eu quase não consigo dirigir por causa da dor intensa no pescoço () Eu não consigo dirigir
4- Leitura () Eu consigo ler o quanto desejo sem dor no pescoço () Eu consigo ler o quanto desejo com dor mínima no pescoço () Eu consigo ler o quanto desejo com dor moderada no pescoço () Eu não consigo ler o quanto desejo por causa da dor moderada no pescoço () Eu quase não consigo ler por causa da dor intensa no pescoço () Eu não consigo ler nada	9- Sono () Não tenho problema para dormir () Meu sono é minimamente perturbado (menos de 1 hora sem dormir) () Meu sono é levemente perturbado (1 a 2 horas sem dormir) () Meu sono é moderadamente perturbado (2 a 3 horas sem dormir) () Meu sono é enormemente perturbado (3 a 5 horas sem dormir) () Meu sono é totalmente perturbado (5 a 7 horas sem dormir)
5- Cefaléia () Eu não tenho cefaléia () Eu tenho cefaléia leve infrequente () Eu tenho cefaléia moderada infrequente () Eu tenho cefaléia leve frequente () Eu tenho cefaléia intensa frequente () Eu tenho cefaléia a maior parte do tempo.	10- Recreação () Eu sou capaz de participar de todas as minhas atividades recreativas sem qualquer dor no pescoço () Eu sou capaz de participar de todas as minhas atividades recreativas com alguma dor no pescoço () Eu sou capaz de participar de atividades recreativas usuais, mas não de todas, por causa da dor no pescoço () Eu sou capaz de participar de algumas das minhas atividades recreativas usuais por causa da dor no pescoço () Eu quase não consigo participar de atividades recreativas por causa da dor no pescoço () Eu não consigo participar de qualquer atividade recreativa

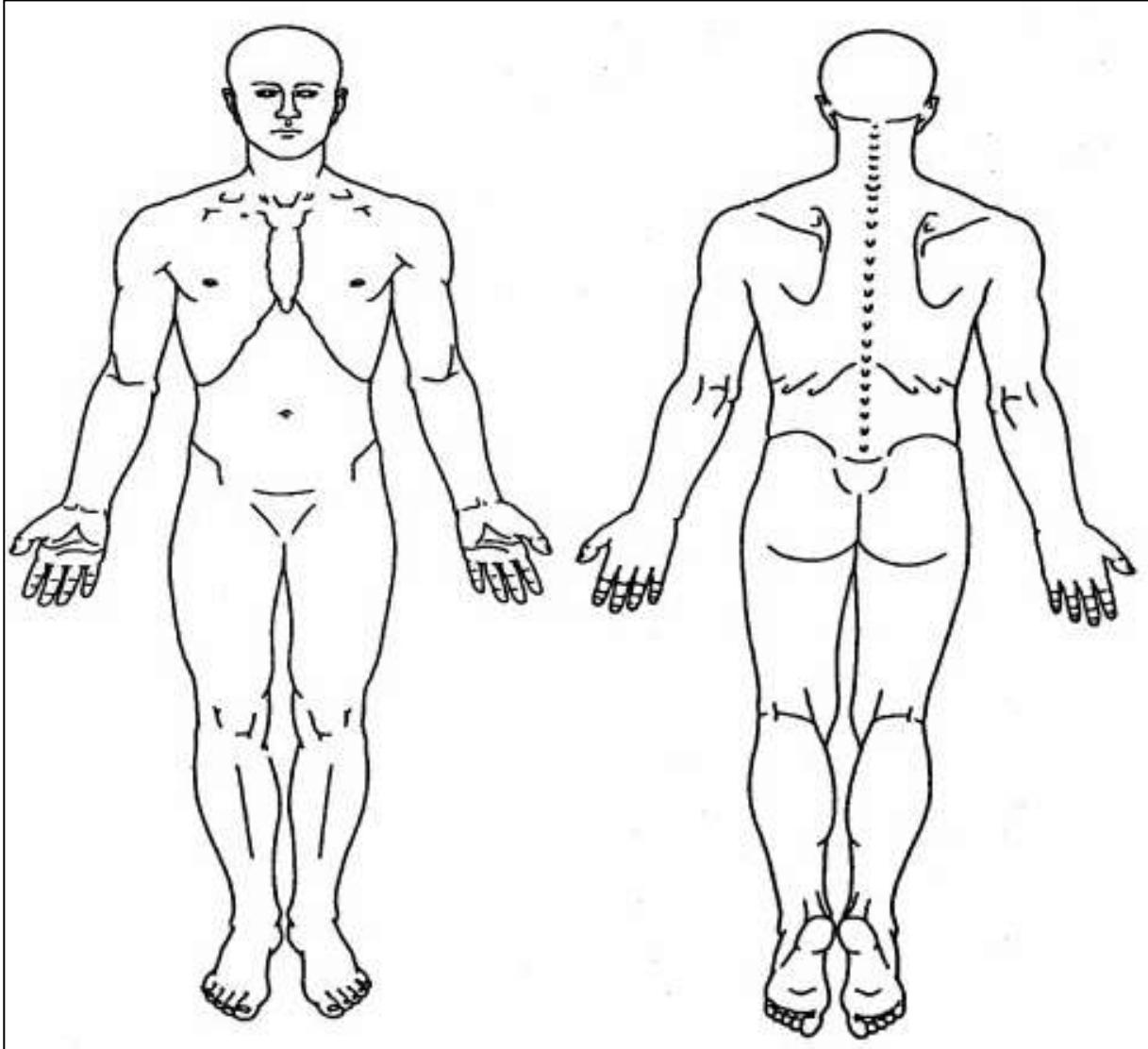
9.5 Anexo 5 - Avaliação

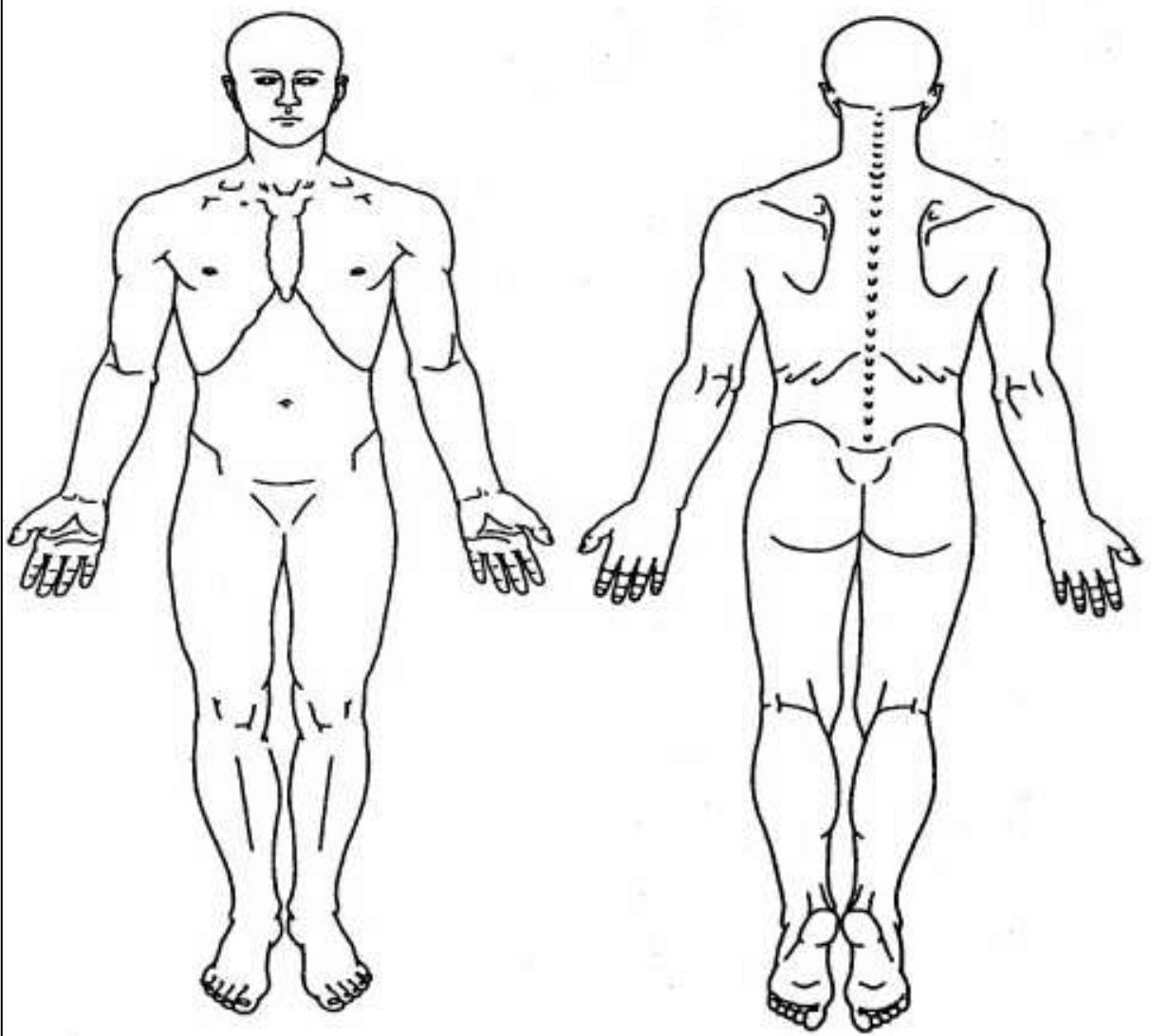
1. Escala visual análoga de dor

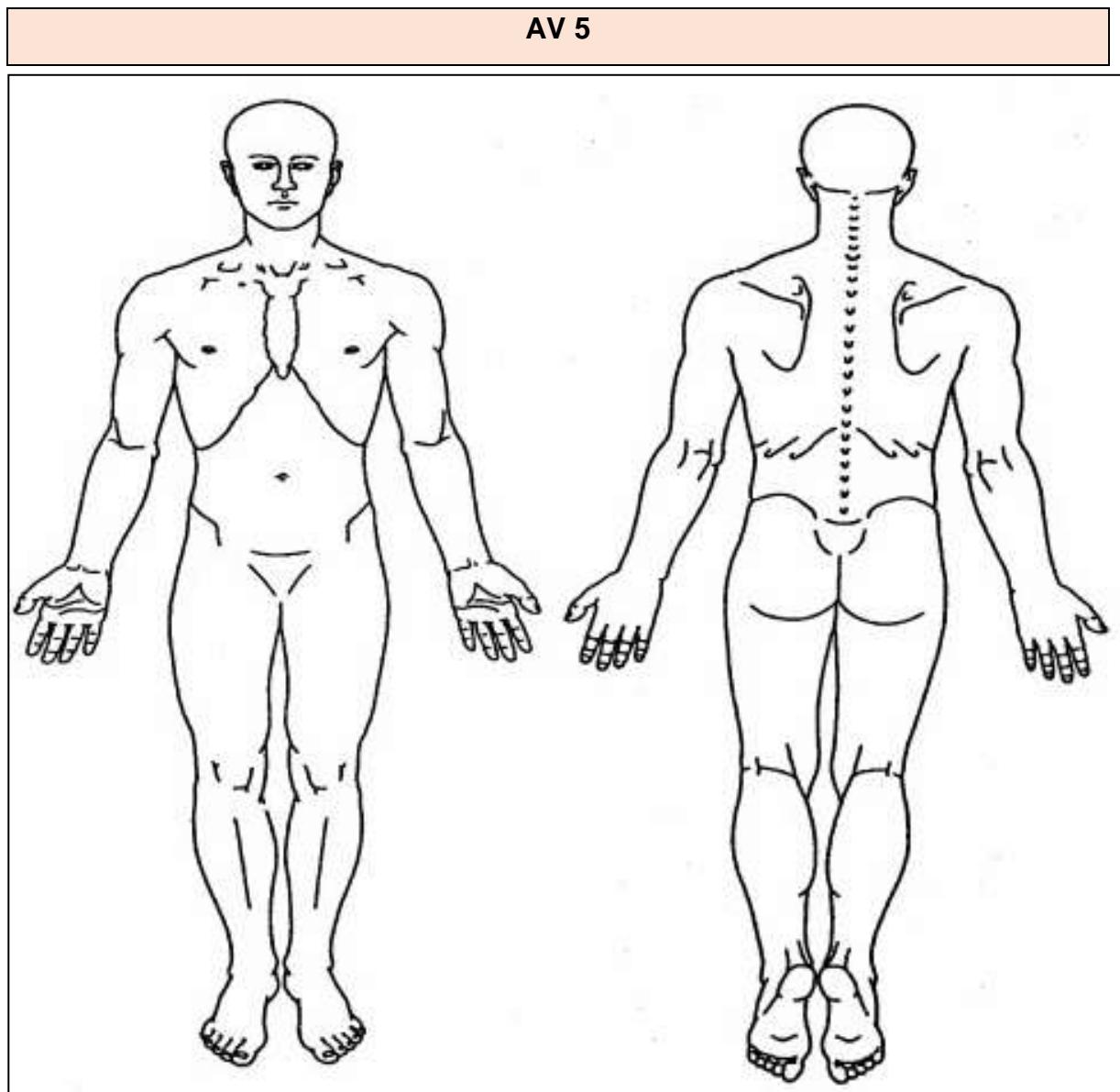
DATA: _____ / _____ / _____

DATA: _____ / _____ / _____

DATA: _____ / _____ / _____

2. Área da dor(Pinte a região que sente dor)**AV 1**

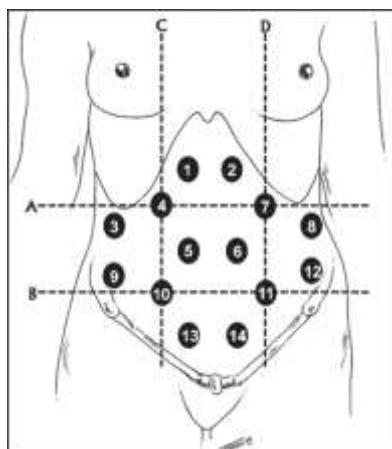
AV 3



1. Mobilidade cervical:

	AV 1	AV 3	AV 5
Flexão			
Extensão			
Flexão direita			
Flexão esquerda			
Rotação Direita			
Rotação Esquerda			

4. Algometria da região epigástrica:



AV 1	AV 3	AV 5
Direita	Direita	Direita
1	1	1
4	4	4
3	3	3
Esquerda	Esquerda	Esquerda
2	2	2
7	7	7
8	8	8

5. Algometria esclerótomo (processos espinhosos):

AV 1	AV 3	AV 5
T5	T5	T5
T6	T6	T6
T7	T7	T7
T8	T8	T8