

EFEITO IMEDIATO DA TÉCNICA DE MANIPULAÇÃO TORÁCICA ALTA SOBRE A CO-CONTRAÇÃO DOS MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS

Revista Conceito Manual – terapiamanual.com.br Jan 2013

Amanda Carine Packer, Paulo Fernando Pires, Almir Vieira Dibai Filho, Ester Moreira de Castro, Delaine Rodrigues Bigaton
Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), Piracicaba, São Paulo, Brasil
amanda.packer@yahoo.com.br

Resumo

A disfunção temporomandibular (DTM) é caracterizada por alterações nos músculos mastigatórios, articulação temporomandibular (ATM) e estruturas associadas. A coluna torácica estabelece relações anatômicas, biomecânicas e neurológicas indiretas com a ATM. A manipulação torácica é uma técnica muito utilizada na prática clínica, devido aos seus inúmeros benefícios, além disso, os efeitos biomecânicos da manipulação em determinado segmento vertebral podem influenciar segmentos adjacentes. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito imediato da técnica de manipulação torácica alta sobre a co-contratação dos músculos mastigatórios. Para isso, foram selecionadas 20 mulheres, com idade média de 24.7 ± 5.88 anos, com diagnóstico de DTM muscular de acordo com o Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD). As voluntárias foram randomizadas aleatoriamente em Grupo Experimental (n=10) no qual receberam uma manipulação da coluna torácica alta (T1) e Grupo Placebo (n=10) no qual foi realizada uma manobra sem efeito terapêutico. Todas as voluntárias foram submetidas à avaliação eletromiográfica dos músculos mastigatórios em máxima contração voluntária isométrica, antes e imediatamente após a aplicação da técnica. Realizou-se o cálculo da co-contratação para os músculos masseteres e temporais, sendo esses valores convertidos em porcentagem. Após a conversão, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk seguido de Friedman para as comparações intragrupo e teste de Mann-Whitney para comparações entre os grupos. O processamento dos dados foi realizado por meio do software BioEstat[®], versão 5.0, considerando-se um nível de significância 5%. Constatou-se que não houve redução da co-ativação do músculo supra-hióideos, em relação à atividade dos músculos temporais e masseteres, quando comparados os períodos pré e pós-manipulação, bem como se comparando os grupos manipulação e placebo ($p < 0.05$).

Palavras-chave: manipulação osteopática, transtornos da articulação temporomandibular, eletromiografia

Introdução

A disfunção temporomandibular (DTM) é classicamente definida como uma alteração na articulação temporomandibular (ATM), músculos mastigatórios e demais estruturas do sistema estomatognático (Tvrdy, 2007). Dentre os principais sinais e sintomas dessa disfunção destaca-se a presença de dor, ruídos articulares, limitação e desvio de movimento mandibular (Dworkin e LeResche, 1992), podendo estar associada com dor de cabeça, pescoço e região do ouvido (Gremillion, 2000; De Wijer et al., 1996).

Além desses sintomas, uma característica bastante frequente nesses indivíduos é a presença de co-contração muscular (Hiyama et al., 2000), que consiste em uma contração excessiva da musculatura antagonista durante atividade dinâmica, afetando o desempenho funcional e exigindo uma maior atividade metabólica para realizar determinada tarefa (Frost et al., 1997).

Nesse sentido, diversos procedimentos fisioterapêuticos têm sido utilizados com o intuito de melhorar a condição muscular e articular de indivíduos com DTM, como por exemplo TENS (Wieselmann-Penkner et al., 2001; Rodrigues, Siriani e Bérzin, 2004), estimulação elétrica de alta voltagem (Gomes et al., 2012) e técnicas de terapia manual (Biasotto-Gonzales e Bérzin, 2004; Cuccia, Caradonna e Caradonna, 2011).

Uma técnica bastante utilizada na prática clínica para o tratamento de DTM é a manipulação da coluna cervical (Mansilla-Ferragut et al., 2009), no entanto, em decorrência de alguns riscos associados à essa tem-se sugerido a utilização de outras formas de tratamento mais seguras técnica (Kerry et al., 2008; Carlesso, Macdermid e Santaguida, 2010) como, por exemplo, a manipulação torácica (Oppenheim, Spitzer e Segal, 2005), que tem como objetivo promover analgesia (Vicenzino e Wright, 1995) e relaxamento muscular (Herzog, Scheele e Conway, 1999).

Devido à relação anatômica, biomecânica e nervosa entre a coluna cervical e torácica, disfunções na mobilidade articular torácica podem promover alterações na coluna cervical (Maitland et al., 2000; Greenman, 2001), da mesma forma que essas podem repercutir em disfunções da ATM (De Laat et al., 1998). Neurologicamente, a coluna torácica estabelece relação com a divisão simpática do sistema nervoso autônomo, sendo que os doze segmentos da medula espinhal torácica originam fibras nervosas simpáticas pré-ganglionares que saem por seus canais intervertebrais e fazem sinapse no gânglio simpático da cadeia lateral. Desse modo, a inervação simpática de todos os músculos e vísceras que se situam acima do diafragma, se origina nos primeiros quatro ou cinco segmentos torácicos (Greenman, 2001).

Além disso, Herzog, Kats e Symons, (2001) relatam que os efeitos biomecânicos gerados pela manipulação em um segmento vertebral podem influenciar segmentos adjacentes. Baseado no exposto, o presente estudo tem como hipótese que a manipulação da coluna torácica alta repercute em redução da co-contração dos músculos mastigatórios. A realização desse trabalho justifica-se pela escassez de estudos a respeito da técnica de

manipulação torácica sobre a co-contracção dos músculos mastigatórios em indivíduos com DTM.

Objetivo

Avaliar o efeito imediato da técnica de manipulação torácica alta sobre a co-contracção dos músculos mastigatórios

Metodologia

Participaram deste estudo 20 mulheres, com idade média de 24.7 ± 5.88 anos, randomizadas aleatoriamente em 2 grupos: Grupo Experimental (GE) e Grupo Placebo (GP). Como critérios de inclusão, as voluntárias deveriam apresentar diagnóstico de DTM muscular de acordo com o Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) (Ia e Ib), podendo apresentar diagnósticos simultâneos (IIa, IIb, IIc e IIIa). Além disso, as voluntárias tinham que apresentar dor e/ou cansaço nos músculos mastigatórios durante atividades funcionais, por um período mínimo de 3 meses e apresentar índice de massa corpórea (IMC) menor que 25 kg/m^2 , além de ter pontuação de dor nos músculos mastigatórios maior que 3 cm, mesurada por meio da Escala Visual Analógica (EVA) (La Touche et al., 2009).

Foram excluídas as voluntárias com falhas dentárias (exceto do 3º molar), prótese total ou parcial, doenças sistêmicas, neuromusculares, em tratamento ortodôntico e/ou medicamentoso (analgésicos, anti-inflamatórios e relaxantes musculares), bem como, qualquer sinal de bandeira vermelha como tumor maligno, doença inflamatória ou infecciosa que contraindicam o uso de terapia manual (Maitland et al., 2000). Além destes, excluiu-se mulheres que tivessem ocorrência de chicote cervical, cirurgia prévia na coluna cervical, diagnóstico de fibromialgia (Wolfe et al., 1990) e aquelas que tiveram experiência prévia com manipulação nos últimos dois meses (Lau, Chiu e Lam, 2011).

As voluntárias do GE receberam uma única técnica de manipulação torácica alta (T1), permanecendo na posição supina com as mãos entrelaçadas posteriormente contra a região cervical, tendo o terapeuta posicionado sua mão estabilizadora em *pistol grip* no nível imediatamente caudal ao segmento a ser manipulado (T2), empurrando os braços da voluntária para baixo a fim de gerar uma flexão na coluna torácica alta (Figura 1) e aplicado um impulso de alta velocidade e baixa amplitude após respiração profunda da voluntária (Cleland et al., 2005; Cleland et al., 2007).

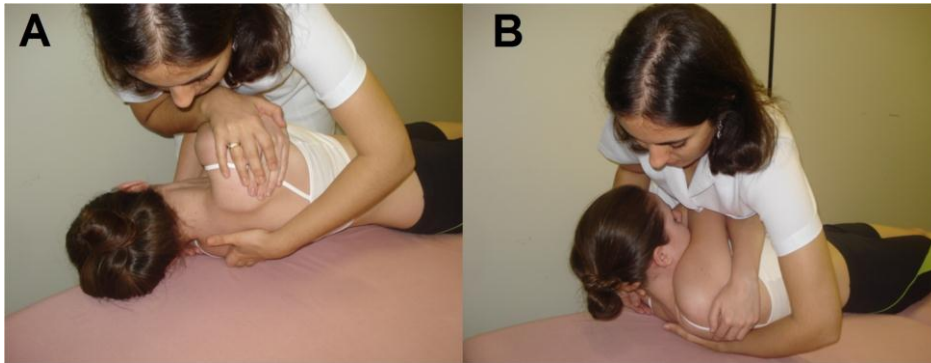


Figura 1 – Posição inicial (A) e final (B) durante a manipulação da coluna torácica superior

Caso ocorresse uma cavitação audível após a 1ª tentativa de manipulação, a técnica era dada por encerrada; caso esta não acontecesse, a voluntária era reposicionada e a intervenção repetida no mesmo nível vertebral. Se não houvesse cavitação após a segunda tentativa, o segmento era considerado manipulado (Ssavedra-Hernández et al., 2011).

O GP foi posicionado da mesma maneira que o GE com exceção do posicionamento da mão do terapeuta que ficou espalmada ao invés de *pistol grip* (Cleland et al., 2005; Cleland et al., 2007). Uma vez posicionadas, as voluntárias foram instruídas a respirar profundamente e após um ciclo respiratório profundo a manobra era dada por encerrada, sem nenhuma força ser aplicada.

As voluntárias foram submetidas a um exame eletromiográfico antes e imediatamente após a técnica proposta. Para captura da atividade eletromiográfica foi utilizado um conversor analógico-digital de 16 canais, com programa de aquisição de dados (AqDados 4.6 - Lynx® Tecnologia Eletrônica Ltda). Foram utilizados cinco eletrodos de superfície ativos diferenciais simples (Lynx® Eletronics Ltda) com duas barras de prata pura retangulares (10 x 2 mm) e paralelas, com distância intereletrodos fixa de 10 mm, ganho de 100 vezes, modo de rejeição comum (CMRR) de 130 dB e impedância de entrada de 10 GΩ. A fim de minimizar eventuais interferências externas, utilizou-se um eletrodo retangular (33 x 31 mm) de aço inoxidável como eletrodo referência, fixado sobre o manúbrio esternal com gel interposto.

Durante o registro eletromiográfico, as voluntárias permaneceram sentadas em uma cadeira, com o tronco ereto e o dorso apoiado, olhos abertos, pés apoiados no solo e braços apoiados sobre os membros inferiores.

Os eletrodos foram posicionados no ventre dos músculos supra-hióideos, masseter e na porção anterior do músculo temporal bilateralmente, permanecendo paralelos em direção às fibras musculares. Quando necessários, a pele foi previamente tricotomizada, e limpa com álcool 70%, a fim de reduzir sua impedância e eliminar eventuais interferências produzidas por pêlos ou secreções. Foram realizados registros do sinal eletromiográfico, com 5 segundos de duração, na situação de contração voluntária de máximo apertamento dental, na qual a voluntária apertava o material Parafilme®, localizado entre os dentes pré-molares, primeiro e segundo molar inferior e superior bilateralmente.

O processamento do sinal eletromiográfico foi executado *off-line* no *software* Matlab® 6.5.1, utilizando-se função específica, desenvolvida para a análise da amplitude do sinal eletromiográfico, pelo cálculo da raiz quadrada da média (RMS).

A co-contracção dos músculos supra-hióideos foi quantificada por meio da fórmula descrita por Hammond (1988), na qual divide-se o valor de RMS do músculo antagonista (supra-hióideos) pela soma dos valores de RMS do músculo antagonista e agonista (temporal anterior ou masseter), conforme apresentado na equação 1.

$$Co - \text{contração} = \frac{EMG_{\text{antagonista}}}{EMG_{\text{antagonista} + \text{agonista}}} \times 100$$

Co-contracção = atividade simultânea dos músculos elevadores e depressores da mandíbula; EMG antagonista = atividade eletromiográfica dos músculos supra-hióideos durante a atividade eletromiográfica dos músculos elevadores da mandíbula; EMG antagonista = atividade eletromiográfica da porção anterior do músculo temporal ou masseter.

Cabe salientar que esse cálculo foi realizado para cada músculo elevador da mandíbula (masseter direito e esquerdo e porção anterior do músculo temporal direito e esquerdo). Após a quantificação dessa variável, o valor foi convertido em porcentagem.

Após a conversão em porcentagem, aplicou-se o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados. Como os valores apresentaram distribuição não normal foram analisados pelo teste de Friedman para as comparações intragrupo e teste de Mann-Whitney para comparações entre os grupos. O processamento dos dados foi realizado por meio do *software* BioEstat®, versão 5.0, considerando-se um nível de significância 5%.

Os procedimentos do estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo, Brasil, sob protocolo nº 62/11.

Resultados e discussão

Observa-se que durante contracção voluntária de máximo apertamento dental, não houve redução da co-ativação do músculo supra-hióideos, em relação à atividade dos músculos temporais e masseteres, quando comparados os períodos pré e pós-manipulação, bem como se comparando os grupos manipulação e placebo, conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Comparação dos valores de co-contracção dos músculos mastigatórios entre os grupos manipulação e placebo, nas condições pré intervenção e pós imediato.

Momento	Músculo	Grupo	
		Manipulação	Placebo
Pré	TE	8,93 (6,26 - 13,05)	12,24 (8,34 - 19,19)
	TD	8,22 (5,54 - 13,80)	7,84 (7,35 - 16,35)
	ME	11,46 (8,56 - 17,83)	11,73 (8,06 - 16,82)
	MD	17,88 (8,11 - 21,47)	10,64 (7,70 - 15,90)

Pós-imediato	TE	12,68 (5,78 - 15,32)	10,62 (7,84 - 17,66)
	TD	11,00 (6,95 - 11,74)	7,11 (5,49 - 11,86)
	ME	10,60 (9,82 - 12,23)	12,30 (9,91 - 15,25)
	MD	15,44 (8,13 - 20,43)	10,78 (6,21 - 15,46)

Valores apresentados em mediana (1º quartil - 3º quartil). TE: Temporal anterior esquerdo; TD: Temporal anterior direito; ME: Masseter esquerdo; MD: Masseter direito; Comparações intragrupo, Friedman, p valor > 0,05; Comparações entre os grupos, Mann-Whitney, p valor > 0,05.

A coluna torácica é a região mais frequentemente manipulada na prática clínica (Cleland et al., 2005), devido aos seus inúmeros benefícios clínicos (Puentedura et al., 2011), como redução de dor cervical (Cleland et al., 2005; Flynn et al., 2007), melhora na disfunção, postura e ADM cervical (Krauss, Creighton e Ely, 2008; Lau, Chiu e Lam, 2011), além de melhora nas disfunções do ombro (Bergman et al., 2004). Desse modo, existem evidências que suportam a utilização de técnica de manipulação torácica em subgrupos específicos de pacientes, para resultados em curto prazo (Cleland et al., 2005; Strunce et al., 2009).

Wainner et al. (2007) afirmam sobre a importância da investigação da interdependência regional, na prática clínica. Por meio desse fenômeno é possível tratar regiões adjacentes, intervindo na coluna vertebral. Nesse sentido, alguns estudos demonstram que as técnicas de terapia manual aplicadas na coluna vertebral podem influenciar segmentos distantes do local de tratamento (Vicenzino et al., 2001; Coppieters et al., 2003; Ross, Bereznick e McGill, 2004)

No presente estudo, esperava-se que a atividade muscular aumentada em indivíduos com DTM fosse reduzida após a manipulação vertebral, como ocorreu no estudo de Shambaugh,(1987) que avaliou o efeito da manipulação nos músculos eretores dorsais, obtendo redução da atividade eletromiográfica. Porém, no estudo supracitado, a manipulação foi realizada no segmento hipomóvel, após avaliação, o que difere do presente estudo. No entanto, Chiradejnant et al. (2003) e Haas et al. (2003) relatam não haver diferença entre realizar técnicas manuais no local com segmento restrito ou regiões selecionadas aleatoriamente.

Além disso, Herzog (1999) relatou um único momento de redução significativa na atividade eletromiográfica da musculatura torácica em um segundo da realização da técnica de manipulação torácica. Sendo assim, talvez não foi possível, no presente estudo, captar esse curto período pós-manipulação.

Diferente dos trabalhos supracitados, o estudo de DeVocht et al. (2005) avaliaram o efeito de um protocolo de tratamento manual sobre a atividade eletromiográfica dos músculos paravertebrais hiperativos de indivíduos com dor lombar e observaram que alguns voluntários tiveram um aumento acentuado da atividade eletromiográfica durante o início ou fim do protocolo de tratamento. Os autores sugerem que um tratamento incompleto, ou seja, aplicação de uma única técnica isolada pode ser pior do que nenhum tratamento. Outra questão destacada nesse estudo é o fato de que a atividade eletromiográfica aumentada no final do protocolo pode ter sido transitória, e gravações com uma duração maior poderiam ter

registrado tal situação. Outro estudo eletromiográfico observou que a manipulação espinal pode ativar a musculatura adjacente e oposta ao local da manipulação (Herzog et al., 1995).

Lobbezzo et al. (2006) relatam que indivíduos com DTM apresentam alteração no recrutamento muscular, o que pode ser um mecanismo compensatório da dor. Em relação ao tratamento fisioterapêutico da DTM destacam-se a eletroterapia, biofeedback, técnicas de relaxamento, correção postural (Sturdivant e Friction, 1991; Dworkin et al., 2002), exercícios terapêuticos e técnicas de terapia manual, tendo como objetivo a redução de dor e inflamação e restauração da função motora oral (Santos et al., 2006).

Silva et al. (2010) aplicaram movimentos passivos acessórios na coluna cervical e torácica superior e observaram resultado positivo a curto prazo para aumento da ADM cervical, abertura da boca e redução da dor na ATM e cervical. Sugere-se que o mecanismo responsável pela redução da dor após técnica de manipulação torácica seja a restauração da biomecânica normal da região, levando a uma redução das tensões mecânicas e melhora da distribuição das forças da coluna cervical (Cleland et al., 2005).

Pires et al. (2012) avaliaram o efeito da técnica de manipulação cervical sobre a co-contração dos músculos mastigatórios e observaram redução significativa da atividade dos músculos supra-hióideos em relação aos músculos temporais e masseteres. Os resultados do presente estudo não corroboram com os dos autores supracitados, podendo ser justificado pelo fato da técnica cervical atuar diretamente sobre o núcleo motor do trigêmeo (Bortolazzo, 2010), que termina em C3 (Marfurt e Rajchert, 1991), o que não ocorre na técnica de manipulação torácica.

Deve-se ressaltar que no presente estudo avaliou-se o efeito imediato de uma única sessão de manipulação, esse fato também pode justificar a não diferença entre o período pré e pós-manipulação, uma vez que os estudos que realizam um número maior de sessões (La Touche et al., 2009; Bortolazzo, 2010) encontraram resultados positivos após o período de intervenção.

Conclusão

De acordo com a metodologia empregada e a população estudada, pode-se concluir que a hipótese do trabalho não foi confirmada, uma vez que técnica de manipulação torácica alta não promoveu redução da co-contração dos músculos mastigatórios em mulheres com DTM.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 2011/16050-1, pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

Bergman GJ, Winters JC, Groenier KH, Pool JJ, Meyboom-de Jong B, Postema K, Van der Heijden GJ. Manipulative therapy in addition to usual medical care for patients with shoulder

dysfunction and pain: a randomized, controlled trial. *Annals of Internal Medicine* 2004;141(6):432–439.

Biasotto-Gonzalez DA, Bérzin F. Electromyographic study of patients with masticatory muscles disorders, physiotherapeutic treatment (massage). *Brazilian Journal of Oral Sciences* 2004, 3(10):516-20.

Carlesso LC, Macdermid JC, Santaguida LP. Standardization of adverse event terminology and reporting in orthopaedic physical therapy: application to the cervical spine. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2010;40:455-463.

Chiradejnant A, Maher CG, Latimer J, Stepkovitch N. Efficacy of "therapist-selected" versus "randomly selected" mobilisation techniques for the treatment of low back pain: a randomised controlled trial. *The Australian Journal of Physiotherapy* 2003;49(4):233-41.

Cleland JA, Childs JD, McRae M, Palmer JA, Stowell T. Immediate effects of thoracic spine manipulation in patients with neck pain: A randomized clinical trial. *Manual Therapy* 2005;10:127–135.

Cleland JA, Glynn P, Whitman JM, Eberhart S, MacDonald C, Childs JD. Short-term effects of thrust versus nonthrust mobilization/ manipulation directed at the thoracic spine in patients with neck pain: A randomized clinical trial. *Physical Therapy* 2007;87:431–440.

Coppieters MW, Stappaerts KH, Wouters LL, Janssens K. The immediate effects of a cervical lateral glide treatment technique in patients with neurogenic cervicobrachial pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2003;33(7):369-78.

Cuccia AM, Caradonna C, Caradonna D. Manual therapy of the mandibular accessory ligaments for the management of temporomandibular joint disorders. *The journal of the American Osteopathic Association* 2011;111(2):102-12.

De Laat A, Meuleman H, Stevens A, Verbeke G. Correlation between cervical spine and temporomandibular disorders. *Clinical Oral Investigations* 1998;2:54–57.

DeVocht JW, Pickar JG, Wilder DG. Spinal manipulation alters electromyographic activity of paraspinal muscles: A descriptive study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2005;28(7):465-471.

De Wijer A, De Leeuw JR, Steenks MH, Bosman F. Temporomandibular and cervical spine disorders: self-reported signs and symptoms. *Spine* 1996;21:1638-1646.

Dworkin SF, Huggins KH, Wilson L, Mancl L, Turner J, Massoth D, LeResche L, Truelove E. A randomized clinical trial using research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: axis I to target clinic cases for a tailored self-care TMD program. *Journal of Orofacial Pain* 2002;6:48–63.

Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, criteria. *Journal of Craniomandibular Disorders: Facial & Orofacial Pain* 1992;6:301–55.

Flynn T, Wainner R, Whitman J, Childs JD. The immediate effect of thoracic spine manipulation on cervical range of motion and pain in patients with a primary complaint of neck pain - a technical note. *Orthopaedic Division Review* 2007:32-6.

Frost G, Dowling J, Dyson K, Bar-Or O. Cocontraction in three age groups of children during treadmill locomotion. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 1997;7(3):179–86.

Gomes NCMC, Berni-Schwarzenbeck KCS, Packer AC, Rodrigues-Bigaton D. Effect of cathodal high-voltage electrical stimulation on pain in women with TMD. *Revista Brasileira de Fisioterapia* 2012;16(1):10-5.

Greenman PE. *Princípios da medicina manual*, 2ed. Barueri: Manolle; 2001.

Gremillion HA. The prevalence and etiology of temporomandibular disorders and orofacial pain. *Texas Dental Journal* 2000;117:30-39.

Haas M, Grouppe E, Panzner D, Partna L, Lumsden S. Efficacy of cervical endplay assessment as an indicator for spinal manipulation. *Spine* 2003;28(11):1091–6.

Hammond A. Co-contraction in the hemiparetic forearm: quantitative EMG evaluation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1988;69:348-51.

Herzog J. Use of cervical spine manipulation under anesthesia for management of cervical disk herniation, cervical radiculopathy, and associated cervicogenic headache syndrome. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 1999;22:166-70.

Herzog W, Conway PJ, Zhang YT, Gal J, Guimaraes ACS. Reflex response associated with manipulative treatments on the thoracic spine: A pilot study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 1995;18:233–236.

Proibida a cópia, difusão e exibição completa ou parcial sem autorização expressa dos autores e da Revista Conceito Manual – www.terapiamanual.com.br

Herzog W, Kats M, Symons B. The effective forces transmitted by high-speed, low-amplitude thoracic manipulation. *Spine* 2001;26(19):2105-10.

Herzog W, Scheele D, Conway PJ. Electromyographic responses of back and limb muscles associated with spinal manipulative therapy. *Spine* 1999;15;24(2):146-52.

Hiyama S, Iwamoto S, Ono T, Ishiwata Y, Kuroda T. Genioglossus muscle activity during rhythmic open-close jaw movements. *Journal of Oral Rehabilitation* 2000;27:664-670.

Kerry R, Taylor A, Mitchell J, McCarthy C. Cervical arterial dysfunction and manual therapy: a critical literature review to inform professional practice. *Manual Therapy* 2008;13:278-88.

Krauss J, Creighton D, Ely JD, Podlowska-Ely J. The immediate effects of upper thoracic translatoric spinal manipulation on cervical pain and range of motion: A randomized clinical trial. *The Journal of Manual and Manipulative Therapy* 2008;16:93–99.

La Touche R, Fernández-de-las-Peñas C, Fernández-Carnero J, Escalante K, Angulo- Díaz-Parreño S, Paris-Aleman A, et al. The effects of manual therapy and exercises directed at the cervical spine on pain sensitivity in patients with myofascial temporomandibular disorders. *Journal of Oral Rehabilitation* 2009;36:644-52.

Lau HMC, Chiu TTW, Lam T. The effectiveness of thoracic manipulation on patients with chronic mechanical neck pain - a randomized controlled trial. *Manual Therapy* 2011;16:141-47.

Lobbezoo F, Van Selms MKA, Naeije M. Masticatory muscle pain and disordered jaw motor behaviour: Literature review over the past decade. *Archives of Oral Biology* 2006;51: 713-720.

Maitland G, Hengeveld E, Banks K, English K. *Maitland's vertebral manipulation*. 6th ed. Oxford: Butterworth- Heinemann; 2000.

Mansilla-Ferragut P, Fernández-de-las Peñas C, Albuquerque-Sendi F, Cleland JA, Boscá-Gandi JJ. Immediate effects of atlanto-occipital joint manipulation on active mouth opening and pressure pain sensitivity in women with mechanical neck pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapy* 2009;32(2):101-106.

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

Oppenheim JS, Spitzer DE, Segal DH. Nonvascular complications following spinal manipulation. *Spine* 2005;5:660–667.

Pires PF, Packer AC, Dibai Filho AV, Bortolazzo GL, Rodrigues-Bigaton D. Análise do índice de co-contracção dos músculos mastigatórios após aplicação de manipulação cervical alta em indivíduos com disfunção temporomandibular. In: 2º Congresso Brasileiro de Eletromiografia e Cinesiologia, 2012, Piracicaba.

Puentedura E, Landers M, Cleland J, Mintken P, Huijbregts P, Fernandez-de-Las-Penas C. Thoracic spine thrust manipulation versus cervical spine thrust manipulation in patients with acute neck pain: a randomized clinical trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2011;41(4): 208-220.

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

Santos ACE, Bertoz AF, Pignatta BML, et al. Avaliação Clínica de sinais e sintomas da disfunção temporomandibular em crianças. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial* 2006;11(2):29-34.

Silva GR, Martins PR, Gomes KA, Mambro TRD, Abreu NS. O efeito de técnicas de terapias manuais nas disfunções craniomandibular. *Revista Brasileira de Ciências Médicas e da Saúde* 2010;1(1): 25-30.

Shambaugh P. Changes in electrical activity in muscles resulting from chiropractic adjustment: a pilot study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 1987;10:300-4.

Strunce JB, Walker MJ, Boyles RE, Young BA. The immediate effects of thoracic spine and rib manipulation on subjects with primary complaints of shoulder pain. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy* 2009;17(4):230-236.

Ssavedra-Hernández M, Castro-Sánchez AM, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, Ortega-Santiago R, Arroyo-Morales M. Predictors for identifying patients with mechanical neck pain who are likely to achieve short-term success with manipulative interventions directed at the cervical and thoracic spine. *Journal of Manipulative and Physiological Therapy* 2011;34(3):144-52.

Sturdivant J, Friction JR. Physical therapy for temporomandibular disorders and orofacial pain. *Current Opinion in Dentistry* 1991;4:4885-4896

Tvrđy P. Methods of imaging in the diagnosis of temporomandibular joint disorders. Biomedical Papers of the Medical Faculty of the University Palacký, Olomouc Czechoslovakia 2007;151(1):133-6.

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

Wainner RS, Whitman JM, Cleland JA, Flynn TW. Regional interdependence: A musculoskeletal examination model whose time has come [guest editorial]. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy 2007;37:658–660.

Wieselmann-Penkner K, Janda M, Lorenzoni M, Polansky R. A comparison of the muscular relaxation effect of TENS and EMG-biofeedback in patients with bruxism. Journal of Oral Rehabilitation 2001;28(9):849-53.

Wolfe F, Smythe HA, Yunus MB, Bennett RM, Bombardier C, Goldenberg DL. The American College of Rheumatology 1990. Criteria for the Classification of Fibromyalgia. Reporto the multicenter criteria committee. Arthritis & Rheumatism 1990;33:160-72.