

Artigo original

A influência das técnicas de mobilização com impulso na postura estática

The influence of mobilization techniques with impulse in static posture

Fábio Ribeiro Augusto Júnior, Ft. Esp.*, Norberto de Almeida Duarte, Ft. Esp.**, Vítor Duarte de Aguiar, Ft.***, Paulo Cesar Nunes-Junior, Ft. Esp.****

.....
*Pós-Graduado em Osteopatia pela UNIGRANRIO, **Pós-Graduado em Osteopatia pela Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais – FCMMG, Professor UNIVALE, ***Fisioterapeuta da Prefeitura de Campanário/MG, ****Pós-Graduado em Anatomia Humana e Biomecânica pela Universidade Castelo Branco – UCB, Pós-Graduado em Osteopatia pela UNIGRANRIO

Resumo

O corpo humano mantém o seu padrão postural estático através de mecanismos autorreguladores do sistema nervoso reagindo a condições que lhe são impostas, sejam de origem interna ou externa. As técnicas de mobilização com impulso (TMI) aplicadas sobre a coluna vertebral promovem um ganho de mobilidade em áreas restritas do sistema musculoesquelético, o que contribui para um realinhamento postural. Este estudo teve como objetivo investigar o grau de significância e relevância antes e após a aplicação das TMI nos segmentos vertebrais cervicais, torácicos e lombares de 28 indivíduos assintomáticos, variando entre 20 a 48 anos. Foi mensurada a variação no plano sagital dos ângulos torácicos e lombares com a cifolordometria e a variação no plano transversal da pressão plantar com a baropodometria eletrônica dos 28 indivíduos. Os resultados sugerem que ocorreram alterações das medianas do ângulo torácico ($p = 0,005$) e da pressão plantar ($p = 0,028$), antes e após a aplicação das TMI, fazendo com que os indivíduos adotassem um novo padrão estático.

Palavras-chave: postura, terapia manual, osteopatia.

Abstract

The human body maintains its standard static postural through self-regulatory mechanisms of the nervous system reacting to conditions that are imposed to it, either from internal or external origin. The mobilization with impulse technique (MIT) applied on the spinal column promotes a mobility gain in restricted areas of the musculoskeletal system helping to a postural realignment. The aim of this study was to investigate the significance and importance level before and after MIT procedures in the cervical, thoracic and lumbar segments in 28 asymptomatic subjects, 20-48 years old. It was measured the variation in the sagittal alignment of the thoracic and lumbar angles with the kyphosis-lordosis measurement device and the variation in the transversal plan of the plantar pressure with the electronic baropodometry of 28 individuals. The results suggest that alterations on the median thoracic angle ($p = 0,005$) and on the plantar pressure ($p = 0,028$) occurred, before and after the application of MIT, and the individuals had to adopt a new static posture.

Key-words: posture, manual therapy, osteopathy.

Introdução

O sistema postural deve ser considerado como um “todo”, tendo muitas funções complementares como lutar contra a gravidade e manter a postura ereta; opor-se às forças externas; situar-se no espaço-tempo estruturado que o envolve; guiar, reforçar e equilibrar-se durante o movimento [1]. Os

mecanismos oscilatórios descritos no modelo biomecânico do “Pêndulo Invertido” refletem este estado de manutenção e de recaptura do padrão de equilíbrio da estática humana. Este modelo propõe esquemas de regulação neurofisiológica para o controle postural, que quando recebe informações assimétricas ou patológicas do centro de controle (aparelho vestibular) determina reações de adaptação que induzem a

Recebido em 6 de julho de 2009; aceito em 20 de março de 2010.

Endereço para correspondência: Paulo Cesar Nunes-Junior, Rua Mearim, 307/301, 20561-070 Rio de Janeiro RJ, Tel: (21) 2578-4036, E-mail: paulocesarnunes@terra.com.br

um novo ajustamento postural. Dessa forma, muitas vezes, o sistema continua a funcionar como um programa patológico e uma autoadaptação do conjunto [2].

O corpo humano oscila permanentemente sobre sua base de sustentação, os pés. As suas oscilações variam de acordo com a forma dessa base e sua orientação. Considera-se que o estudo da função estática deve estar focado nos desequilíbrios possíveis, nas razões pelas quais estes desequilíbrios ocorrem e nas forças que controlam estes desequilíbrios e que promovem a adaptação dos segmentos do corpo. Por meio de mecanismos autorreguladores do sistema nervoso [3], o corpo reage a condições que lhe são impostas, sejam elas de origem interna ou externa [4]. A prática da terapia manual ao promover uma mudança no padrão estático leva o indivíduo a uma nova condição postural [5].

As técnicas de manipulação fazem parte de um conjunto de manobras que pertencem ao acervo da prática da terapia manual [6,7], uma especialidade praticada por fisioterapeutas, em que os instrumentos de trabalho são suas mãos. O uso destas no tratamento de traumatismos e doenças foi praticado pelos egípcios antigos e por outros povos até que, em meados do século XIX, a modalidade passou por um grande desenvolvimento com o surgimento da Osteopatia e da Quiropraxia, que empregam recursos físicos e técnicas manuais como intervenção terapêutica [6]. Diversas técnicas são utilizadas na prática manual visando restaurar a mobilidade de um segmento, que incluem as manobras indiretas, que são mais suaves e as manobras diretas, conhecidas como técnicas de mobilização com impulso (TMI), alta velocidade e baixa amplitude (AVBA) [8], ou como "thrust" [9].

As técnicas de manipulação são, geralmente, uma forma de tratamento seguro, e um número crescente de pacientes são tratados com manipulações, e a maioria expressa um alto grau de aceitação e satisfação com tais procedimentos [10].

O aumento de amplitude da articulação tem sido demonstrado por diversos estudos, reportando que as técnicas de "thrust" estão associadas a um aumento temporário da amplitude de movimento da coluna [11].

As lesões manipuláveis são conhecidas por "bloqueio articular", "lesão osteopática", "subluxação quiroprática", "travamento articular", "desarranjos intervertebrais menores" [12]. A aplicação de manobras manipulativas sobre o corpo, especialmente sobre a coluna vertebral, produz um efeito indolor e promove o aumento da amplitude de movimento (ADM) no segmento a ser manipulado, ao mesmo tempo em que atua nos mecanismos neurofisiológicos da diminuição da dor [13-15]. Isso possibilita o ganho de mobilidade em áreas restritas do sistema musculoesquelético, o que contribui para um realinhamento postural [11,16,17].

Uma das características significantes da manipulação articular na prática clínica é o seu efeito imediato sobre a dor, ou, como denominam alguns autores, imediata hipotalgesia pós-manipulação [18-20].

A natureza da manipulação articular discrimina o arco de movimento ativo, passivo e o espaço fisiopatológico onde ocorre a manipulação. Para Vernon [21], o termo clínico para a presença deste espaço fisiopatológico é diferente entre as profissões que utilizam a manipulação, quiropatas usam o termo "subluxação" e "fixação", osteopatas chamam de "disfunção somática", fisioterapeutas usam "disfunção", "barreira" e "perda de jôgo articular". Todos esses termos dão uma noção de hipomobilidade.

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência das técnicas de mobilização com impulso na postura estática e no aumento dos espaços intravertebrais nos segmentos vertebrais cervicais, torácicos e lombares de um grupo de indivíduos assintomáticos.

Materiais e métodos

Sujeitos

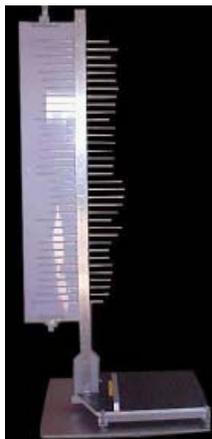
Trata-se de uma pesquisa prospectiva experimental de campo, na qual foram incluídos 28 jovens universitários assintomáticos, variando entre 20 a 48 anos, com idade média de 22 anos (desvio padrão = 5,4), massa corporal média de 67 kg (desvio padrão = 9,7), estatura média de 1,70 m (desvio padrão = 0,07), sendo 12 do sexo masculino e 16 do sexo feminino, todos alunos do Curso de Fisioterapia da Universidade Vale do Rio Doce, Univale, Governador Valadares/MG. Os critérios de inclusão foram: assinar o termo de consentimento livre e esclarecido, no qual concordavam em participar da pesquisa e da publicação de trabalho, com fotos, acerca dos procedimentos adotados, além da ausência de lesões musculoesqueléticas nos membros, deformidades esqueléticas, discrepância de membros acima de 1,5 cm, histórico de fratura, luxação e cirurgia prévia nos membros e/ou na coluna vertebral.

Nos indivíduos pesquisados foram mensuradas a variação no plano sagital dos ângulos torácicos e lombares com a cifolordometria e a variação no plano transversal da pressão plantar com a baropodometria eletrônica.

Instrumentos de avaliação

Cifolordômetro

O cifolordômetro é um instrumento com confiabilidade intra-observatória ($p > 0,02$) validado para a medição do ângulo da curvatura torácica em graus [21]. Formado de uma haste vertical de alumínio de 39 mm x 58 mm, tem 1,97 cm de estatura e conta com 39 hastes horizontais com secção transversa de 0,25 polegada e 40 cm de comprimento, as quais são móveis, indeformáveis e equidistantes uma da outra a cada 4 cm. Também faz parte da composição deste instrumento uma plataforma de apoio ortostático regulável, com 73 cm x 56 cm, em piso de borracha não derrapante (Figura 1).

Figura 1 - Cifolordômetro.

Para avaliar a curvatura torácica e lombar pela cifolordometria foram escolhidos os processos espinhosos T_1 , T_{12} e L_5 ; o primeiro referente à margem superior da vértebra T_1 e o segundo referente à margem inferior da vértebra T_{12} e L_5 . A determinação destes pontos para avaliar a curva torácica e lombar seguiu os critérios de Baraúna *et al.* [22].

Baropodometria eletrônica

A análise da pressão plantar pode ser incluída como parte de uma análise laboratorial completa de marcha ou pode ser utilizada nas atividades clínicas. A baropodometria fornece uma indicação da função do tornozelo e pé durante a marcha e manutenção da postura estática e de outras atividades funcionais [23].

Foi utilizado um programa de informática (Podilec) que possibilitou ao pesquisador dividir a superfície plantar em regiões, o que permitiu a análise dos dados. As variáveis de maior interesse incluíram pico e porcentagem de pressão, força e área registradas por um sensor que avalia a força vertical. Para as análises dos resultados foi tomado como referência à variação percentual da pressão plantar direita (PPD). As unidades utilizadas para a avaliação foram o Kilo/pascal ou Mega/pascal. Para as análises dos resultados o indivíduo foi avaliado em posição bipodal, descalço (Figura 2).

Figura 2 - Baropodometria eletrônica.

Procedimentos

Para a realização desta pesquisa adotou-se a avaliação pré e pós-técnica imediata, conforme segue:

- Os indivíduos foram colocados no cifolordômetro sendo registrados os ângulos das curvaturas vertebrais torácicas e lombares e a pressão plantar em uma placa de baropodometria.
- Depois de feita a avaliação nos instrumentos, os indivíduos foram submetidos à manipulação dos segmentos vertebrais cervicais, torácicos e lombares.
- A seguir os indivíduos foram reavaliados com os mesmos instrumentos.

Para as intervenções três TMI foram aplicadas nos segmentos L_3 , T_9 e C_5 que são pivôs vertebrais, isto é, ponto de cruzamento da tensão articular sob os quais as vértebras giram constituindo uma estrutura em arco ou abóbada [24]. Para L_3 a técnica aplicada foi a Lumbar Roll, para T_9 foi aplicada a Dog Technique e em C_5 foi empregada a técnica de Ashmore nessa ordem como mostram as Figuras 3, 4 e 5.

Figura 3 - Lumbar roll.**Figura 4** - Dog technique.**Figura 5** - Ashmore.

Tratamento estatístico

Para as variáveis ângulo torácico, ângulo lombar e pressão plantar percentual direita foi aplicada a estatística descritiva em todos os exames antes e após a intervenção.

Para verificar a normalidade dos dados foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov utilizando-se o *software* estatístico Minitab for Windows versão 11.0. E para verificar o grau de significância na oscilação entre as medidas antes e após a intervenção foi aplicado o teste de Wilcoxon ($p \leq 0,05$) e utilizou-se o *software* estatístico SPSS for Windows versão 11.0.1 2001.

Resultados

Conforme demonstramos na Tabela I, pode-se observar que houve um aumento significativo entre os ângulos torácicos (AT) ($p \leq 0,05$) e uma modificação no percentual de pressão plantar a direita ($p \leq 0,02$) pré e pós-manipulação e não houve diferença no ângulo lombar ($p \leq 0,51$).

Discussão

De acordo com os resultados significativos obtidos, ocorreram alterações das medianas do ângulo torácico ($p = 0,005$) e da pressão plantar ($p = 0,028$), antes e após a aplicação das TMI fazendo com que os indivíduos adotassem um novo padrão estático. Os efeitos provocados pelas TMI que têm o objetivo de restaurar o movimento máximo e indolor do sistema musculoesquelético no equilíbrio postural [8]. A alteração ocorrida nas medianas do ângulo torácico, componente do eixo vertebral que concilia flexibilidade e rigidez se associou a alteração das medianas da PPD, que, por sua vez, indica alteração do centro de gravidade (COG) [25]. Neste estudo as oscilações (COG) foram sugeridas por meio da variação da pressão plantar. Assim quando esta aumenta em um dos pés se conclui segundo as leis da física ($P = F/A$ – onde $P =$ Pressão, $F =$ intensidade da Força e $A =$ Área da superfície) que o COG se deslocou para este lado.

A adoção de um novo padrão postural acarretou uma mudança na localização do COG, pois sempre que o corpo muda o seu posicionamento, a distribuição de seu peso e a localização do COG modifica-se, ou seja, sempre que um segmento corporal muda o seu alinhamento, a localização do COG, como um todo, é desviada na direção do deslocamento do peso [26]. O corpo humano é um conjunto composto por eles e os movimentos de um segmento interferem em todo

o sistema, pois recebe influência dos proprioceptores que são os fusos musculares, os órgãos tendíneos e os receptores articulares que estimulam os músculos antigravitacionais e permite adaptações com pouco esforço para a manutenção da postura estática [27,28].

O controle postural se dá pela interação entre o indivíduo, a tarefa e o ambiente supondo que a capacidade de controlar a posição do corpo no espaço surge da complexa interação entre os sistemas musculoesquelético e neural, coletivamente denominados sistemas de controle postural [26]. O exame e a intervenção reabilitadora deve se concentrar não só nos comprometimentos dos sistemas individuais que contribuem para o controle motor, mas também no efeito dos comprometimentos interligados entre os múltiplos sistemas [29]. A aplicação das TMI no eixo vertebral promoveu no corpo dos indivíduos mudanças nas medianas do ângulo torácico e nas da PPD, o que indica a capacidade do controle postural em atuar promovendo uma nova condição estática. Assim, o controle da postura é uma característica adaptável ao sistema motor que se baseia na interação entre o estímulo aferente, no caso as TMI, e a resposta eferente, a aquisição de um novo padrão postural, não sendo um conjunto de respostas reflexas e nem uma resposta pré-programada acionada por um desequilíbrio [27].

Na região lombar, as oscilações medianas antes e depois das TMI registradas pelo cifolordômetro são consideradas estatisticamente semelhantes, com o mesmo nível de significância. Como a confiabilidade intra-examinadores de mensuração da coluna lombar no equipamento não foi testada, sugere-se que isso possa ter interferido nos resultados da coleta de dados.

Quanto às medidas de pressão plantar não se observou comportamento normal, levantando-se a hipótese de que isto possa ter ocorrido por se ter utilizado somente as medidas do pé direito ao invés das medidas do pé dominante ou de maior pressão, mesmo estas sendo complementares.

Isso demonstrou a capacidade do sistema de controle postural em se reorganizar frente a um estímulo na aquisição de uma nova postura estática não sendo possível afirmar qual seria essa nova condição.

Sugere-se que sejam realizados estudos para que se entenda o comportamento da curvatura lombar e o método de avaliação utilizado.

Tabela I - Valores da estatística descritiva para as variáveis ângulo torácico (AT), Ângulo Lombar (AL) e Pressão Percentual Direita (PPD) Antes (1) e Após (2) Intervenção.

Variável	n	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	p
AT1	28	144	164	154,2 ($\pm 4,4$)	154	0,05*
AT2	28	146	172	156,2 ($\pm 5,73$)	156	
AL1	28	130	180	167,7 ($\pm 10,6$)	170	0,51
AL2	28	132	182	167,1 ($\pm 10,8$)	170	
PPD1	28	33,1	53,2	46,2 ($\pm 4,6$)	46,55	0,02*
PPD2	28	34,2	51,4	44,7 ($\pm 4,6$)	45,3	

Teste de Wilcoxon * $p \leq 0,05$

Conclusão

Pode-se concluir que houve mudança no padrão estático dos indivíduos como mostra os resultados significativos apresentados pela mudança das medianas do ângulo torácico e no percentual de pressão à direita. A técnica se mostrou positiva em relação ao aumento do espaço intravertebral torácico, fato que não aconteceu com a região lombar.

Referências

1. Bricot B. Posturologia. São Paulo: Ícone; 2001.
2. Winter DA, Patla AE, Prince F, Ishac M, Gielo-Periczak K. Stiffness control of balance in quiet standing. *J Neurophysiol* 1998;80:1211-21.
3. Bialosky JE, George SZ, Bishop MD. How spinal manipulative therapy works: why ask why? *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;38(6):293-5.
4. George SZ, Bishop MD, Bialosky JE, Zeppieri Junior G, Robinson ME. Immediate effects of spinal manipulation on thermal pain sensitivity: an experimental study. *BMC Musculoskelet Disord* 2006;7:68.
5. Bienfait M. As bases da Fisiologia da Terapia Manual. São Paulo: Summus, 2000.
6. McCarthy CJ. Spinal manipulative thrust technique using combined movement theory. *Man Ther* 2001;6(4):197-204.
7. Bolton PS, Budgell BS. Spinal manipulation and spinal mobilization influence different axial sensory beds. *Med Hypotheses* 2006;66:258-62.
8. Pickar JG, Sung PS, Kang YM. Response of lumbar paraspinal muscles spindles is greater to spinal manipulative loading compared with slower loading under length control. *Spine J* 2007;7:583-95.
9. Greenman PE. Princípios da medicina manual. 2a ed. São Paulo: Manole; 2001.
10. Swenson R, Haldeman S. Spinal manipulative therapy for low back pain. *J Am Acad Orth Surg* 2003;1(3):139-148.
11. Gibbons P, Tehan P. Spinal manipulation: indications, risks and benefits. *J Bodyw Mov Ther* 2001;5(2):10-119.
12. Chaitow L. Osteopatia: manipulação e estrutura do corpo. 2a ed. São Paulo: Summus; 2004.
13. Schiller L. Effectiveness of spinal manipulative therapy in the treatment of mechanical thoracic spinal pain: a pilot randomized clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2001;24(6):394-401.
14. Phillips DR, Cowell IM. Effectiveness of manipulative physiotherapy for the treatment of a neurogenic cervicobrachial pain syndrome: a single case study – experimental design. *Man Ther* 2002;7(1):31-8.
15. Cleland JA, Fritz JM, Whitman JM, Childs JD, Palmer JA. The use of a lumbar spine manipulation technique by physical therapists in patients who satisfy a clinical prediction rule: a case series. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006;36:209-14.
16. Fryer G. Intervertebral dysfunction: a discussion of the manipulable spinal lesion. *Journal of Osteopathic Medicine* 2003;6(2):64-73.
17. Couto IBVL. Efeito agudo da manipulação em pacientes com dor lombar crônica: estudo piloto. *Fisioter Mov* 2007;20(2):57-62.
18. McCarthy S, Rickards LD, Lucas N. Using the concept of ideomotor therapy in the treatment of a patient with chronic neck pain: A single system research design. *Int J Osteopath Med* 2007;10:104-12.
19. Sterling M, Jull GA, Wright A. Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Man Ther* 2001;6(2):72-81.
20. Van-Schalkwyk R, Parkin-Smith GF. A clinical trial investigating the possible effect of the supine cervical rotatory manipulation and the supine lateral break manipulation in the treatment of mechanical neck pain: A pilot study. *J Manipulative Physiol Ther* 2000;23(5):324-31.
21. Vernon H, Mrozek J. A revised definition of manipulation. *J Manipulative Physiol Ther* 2005;28(1):68-72.
22. Baráúna MA, Canto RST, Sanchez HM, Ventura-Silva RA, Bustamante JCF. Validade e confiabilidade intra-indivíduo do cifolordômetro na avaliação da convexidade torácica. *Rev Bras Fisioter* 2005;9(3):319-25.
23. Orlin MN, McPoil TG. Plantar pressure assessment. *Phys Ther* 2000;80(4):399-409.
24. Ricard F, Sallé JL. Tratado de Osteopatia. São Paulo: Robe; 1996.
25. Kapandji AI. Fisiologia articular (tronco e coluna vertebral). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p.12.
26. Hall SJ. Biomecânica básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
27. Enoka MR. Bases neuromecânicas da cinesiologia. 2a ed. São Paulo: Manole; 2000.
28. Gardiner D. Manual de terapia por exercícios. 2a ed. São Paulo: Livraria Santos; 1986.
29. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Controle motor - teoria e aplicações práticas. São Paulo: Manole; 2003.