

DOI: 10.1590/1809-2950/14600023022016

# Duração dos efeitos de uma manipulação vertebral sobre a intensidade da dor e atividade eletromiográfica dos paravertebrais de indivíduos com lombalgia crônica mecânica

*Duration of the effects of spinal manipulation on pain intensity and electromyographic activity of paravertebral parts of individuals with chronic mechanical low back pain*

*Duración de los efectos de manipulación vertebral sobre la intensidad de dolor y actividad electromiográfica de la columna en sujetos con dolor lumbar crónico mecánico*

Walkyria Vilas Boas Fernandes<sup>1</sup>, Eduardo Silveira Bicalho<sup>2</sup>, Andrielle Elaine Capote<sup>3</sup>,  
Elisangela Ferretti Manffra<sup>4</sup>

**RESUMO** | O objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos de uma intervenção manipulativa sobre a atividade eletromiográfica dos músculos paravertebrais e a intensidade da dor na coluna lombar imediatamente e 30 minutos após sua realização em indivíduos com dor lombar crônica mecânica. Foram avaliados 38 indivíduos, distribuídos aleatoriamente em dois grupos: o que recebeu a técnica de manipulação vertebral global (n=20) e o controle (n=18), que permanecia em decúbito lateral por dez segundos sobre cada lado do corpo. O sinal eletromiográfico dos paravertebrais ao nível L4-L5 direito e esquerdo foi coletado durante três ciclos do movimento de flexão-relaxamento-extensão do tronco. Nos intervalos entre os ciclos, os participantes relataram a intensidade de dor através da Escala Visual Analógica (EVA 100 mm). Foi observada redução significativa na intensidade da dor no grupo que recebeu a manipulação, ao contrário do grupo controle, em que a pontuação na EVA aumentou. O tamanho do efeito na intensidade da dor foi de 1,0 e 0,9 logo após a manipulação e 30 minutos depois. A razão de flexão/relaxamento (RFR) aumentou no grupo que foi submetido à manipulação, mas permaneceu inalterada no grupo controle. A RFR exibiu tamanhos de 0,6 e 0,5 entre os grupos nas duas avaliações. Foi possível constatar efeitos da manipulação nessas duas variáveis e sua continuidade no

intervalo observado, concluindo-se que eles perduram pelo menos durante esse tempo.

**Descritores** | Dor Lombar; Manipulação da Coluna; Eletromiografia.

**ABSTRACT** | The objective of this research was to evaluate the effects of a manipulative intervention on the electromyographic activity of paravertebral muscles and low back pain intensity, both immediately and 30 minutes after their application in individuals with chronic low back pain. Thirty-eight individuals were evaluated, being randomly divided into two groups: the one who received global vertebral manipulation technique (n=20), and control (n=18), which remained in lateral decubitus for 10 seconds on each side of the body. The electromyographic signal of paravertebral parts at L4-L5 level both right and left was collected during three cycles of flexion-relaxation-extension of the torso. In the intervals between cycles, participants reported the intensity of pain through the Visual Analog Scale (VAS, 100 mm). A significant reduction in pain intensity in the group that received the manipulation was observed, opposed to the control group, in which the score increased in VAS. The dimension of the effect on pain intensity was

Trabalho realizado na Clínica Escola de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica (PUC/PR) – Curitiba (PR), Brasil.

<sup>1</sup>Mestre em Tecnologia e Saúde pela Pontifícia Universidade Católica (PUCPR), docente do curso de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) – Rondonópolis (MT), Brasil.

<sup>2</sup>Mestre em Tecnologia e Saúde pela Pontifícia Universidade Católica (PUCPR) – Curitiba (PR), Brasil.

<sup>3</sup>Mestranda em Fisiologia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Curitiba (PR), Brasil.

<sup>4</sup>Doutora em Ciências Naturais, docente do curso de pós-graduação de Tecnologia em Saúde da Pontifícia Universidade Católica (PUCPR) – Curitiba (PR), Brasil.

Endereço para correspondência: Elisangela Ferretti Manffra – Escola Politécnica, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) – Rua Imaculada Conceição, 1155 – Curitiba (PR), Brasil – CEP: 80215-901 – E-mail: [elisangela.manffra@pucpr.br](mailto:elisangela.manffra@pucpr.br) – Fonte de financiamento: Nada a declarar – Conflito de interesses: Nada a declarar – Apresentação: fev. 2015 – Aceito para publicação: jun. 2016 – Aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da PUCPR (parecer número 5512).

1.0 and 0.9 right after the manipulation and 30 minutes later. The flexion/relaxation ratio (FRR) increased in the group that was subjected to manipulation, but remained unchanged in the control group. The FRR displayed effects between the groups that were 0.6 and 0.5 in both assessments. We were able to see effects of the manipulation in these two variables, and its continuation in the range observed, concluding that they linger at least during that time.

**Keywords** | Low Back Pain; Spinal Manipulation; Electromyography.

**RESUMEN** | En este estudio se evalúan los efectos de intervención manipulativa sobre la actividad electromiográfica de los músculos paravertebrales y la intensidad del dolor lumbar inmediatamente y treinta minutos después de realizada la actividad por sujetos con dolor lumbar crónica mecánica. Participaron 38 sujetos, los cuales fueron divididos al azar en dos grupos: el que había recibido la técnica de manejo vertebral global (n=20) y el grupo control (n=18), lo cual había permanecido en posición lateral

por diez segundos sobre cada lado del cuerpo. Se recolectó el signo electromiográfico de los paravertebrales al nivel L4-L5 derecho e izquierdo durante tres ciclos de movimiento de flexión-relajamiento-extensión del tronco. Entre los intervalos de los ciclos, los participantes relataron la intensidad de dolor mediante la Escala Visual Analógica (EVA 100 mm). Los resultados mostraron una significativa disminución en la intensidad de dolor en el grupo que había recibido el manejo, mientras que el grupo control aumentó el puntaje de EVA. El efecto de la intensidad de dolor fue de 1,0 y 0,9 tras el manejo y treinta minutos después. La razón flexión/relajamiento (RFR) aumentó en el grupo al que se sometió al manejo, mientras que había permanecido inalterable en el grupo control. Los valores de los efectos de la RFR entre los grupos fueron de 0,6 y 0,5 en las dos evaluaciones. En estas dos variables se constataron efectos de manejo, que había seguido en el intervalo observado, lo que muestra su permanencia por lo menos durante el periodo.

**Palabras clave** | Dolor Lumbar; Manipulación Espinal; Electromiografía.

## INTRODUÇÃO

A dor lombar é a causa mais comum de incapacidade laborativa nas pessoas abaixo de 45 anos e a segunda razão mais comum para visitas aos consultórios de profissionais de primeiro contato, como os quiropraxistas e osteopatas<sup>1</sup>, que utilizam as técnicas de manipulação vertebral de alta velocidade como uma abordagem conservadora no tratamento de disfunções musculoesqueléticas<sup>2,3</sup>.

Alguns trabalhos relatam resultados positivos da manipulação vertebral, tais como a melhora da mobilidade articular, a diminuição da dor e dos espasmos musculares<sup>2,4,5</sup>. Os mecanismos fisiológicos responsáveis por esses efeitos ainda não estão totalmente esclarecidos<sup>2,3,6</sup>, mas se relacionam com a inibição da atividade elétrica dos músculos paravertebrais. Isso porque é frequente que indivíduos com dor lombar não apresentem o fenômeno de flexão-relaxamento<sup>7</sup>, ou seja, a atividade eletromiográfica de paravertebrais não silencia quando eles atingem a flexão completa, ao contrário do que ocorre com indivíduos sem a patologia<sup>8</sup>. Essa atividade elétrica aumentada na fase de relaxamento seria um mecanismo de proteção, pois estabilizaria as estruturas acometidas, prevenindo outras lesões<sup>8</sup>. Ela poderia estar ligada, ainda, às alterações estruturais da musculatura paravertebral de pessoas com

dor lombar crônica, tais como mudanças nas proporções de fibras do tipo I e II<sup>9</sup>.

Trabalhos que estudaram os efeitos imediatos da manipulação em indivíduos com dor lombar observaram uma diminuição da atividade eletromiográfica quando o indivíduo se encontra em flexão total do tronco imediatamente após a intervenção<sup>5,10</sup>. Esses estudos pesquisaram somente os efeitos imediatos da manipulação vertebral e não se sabe por quanto tempo eles poderiam perdurar. A fim de contribuir nesse sentido, o objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de uma intervenção manipulativa de alta velocidade sobre a intensidade da dor e a atividade eletromiográfica dos músculos paravertebrais de indivíduos com dor lombar crônica em um horizonte de 30 minutos após aplicação da manipulação.

A hipótese aqui proposta é a de que os efeitos da manipulação na intensidade da dor e na atividade eletromiográfica devem perdurar no intervalo observado (30 minutos).

## METODOLOGIA

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Foram recrutados indivíduos apresentando dor lombar

crônica mecânica<sup>11</sup> há pelo menos seis meses sem receber qualquer tratamento que estivessem em lista de espera para tratamento na clínica escola de fisioterapia da PUCPR. Seriam excluídos indivíduos com dor irradiada abaixo do joelho, desordens esqueléticas ou neuromusculares identificadas por ressonância magnética ou radiografia e aqueles que apresentassem os sinais denominados “bandeiras vermelhas”<sup>12</sup>.

Foram selecionados 40 voluntários que foram alocados aleatoriamente nos grupos controle (C) e que receberam a manipulação (M). Foi utilizada uma caixa contendo vinte números “1” e vinte números “2”. Os voluntários que preencheram os requisitos de inclusão da pesquisa sortearam um número para estabelecer a qual grupo pertenceriam. Eles foram, então, submetidos a uma avaliação inicial composta por anamnese, avaliação física e questionário de Rolland-Morris<sup>13</sup>. Os sinais eletromiográficos de dois voluntários do grupo controle tiveram de ser eliminados da análise, pois foram irremediavelmente comprometidos por artefatos. Por isso, o grupo C contou com 18 sujeitos (3 homens e 15 mulheres), e o grupo M, com 20 (5 homens e 15

mulheres). O grupo C tinha idade  $44,3 \pm 8,6$  anos, tempo de dor  $7,1 \pm 7,3$  anos e pontuação no questionário de Rolland-Morris<sup>13</sup> de  $10,3 \pm 5,2$ . A idade do grupo M era de  $37,9 \pm 9,8$  anos, seu tempo de dor de  $8,9 \pm 7,5$  anos e a pontuação no questionário de  $8,5 \pm 4,3$ . Não havia diferença entre os grupos com relação a esses parâmetros.

O grupo M recebeu uma manipulação vertebral global de pelve de alta velocidade bilateral<sup>14</sup>, enquanto os voluntários do grupo C permaneceram em decúbito lateral direito e esquerdo por dez segundos cada<sup>10,15</sup>, sem nenhuma intervenção. A manipulação vertebral aplicada no grupo M foi realizada da seguinte forma: o fisioterapeuta colocou um parâmetro de rotação lombar até a tensão repercutir sobre L5 e depois apoiou seu antebraço na região da articulação sacroilíaca para fazer uma pressão no sentido cefálico e pósterio-anterior. No final desses parâmetros, foi aplicado um impulso manipulativo (*thrust*) curto e rápido auxiliado por um *kick* da perna do fisioterapeuta<sup>23</sup> (Figura 1). As manipulações vertebrais foram realizadas por um fisioterapeuta especialista em osteopatia com mais de cinco anos de experiência.

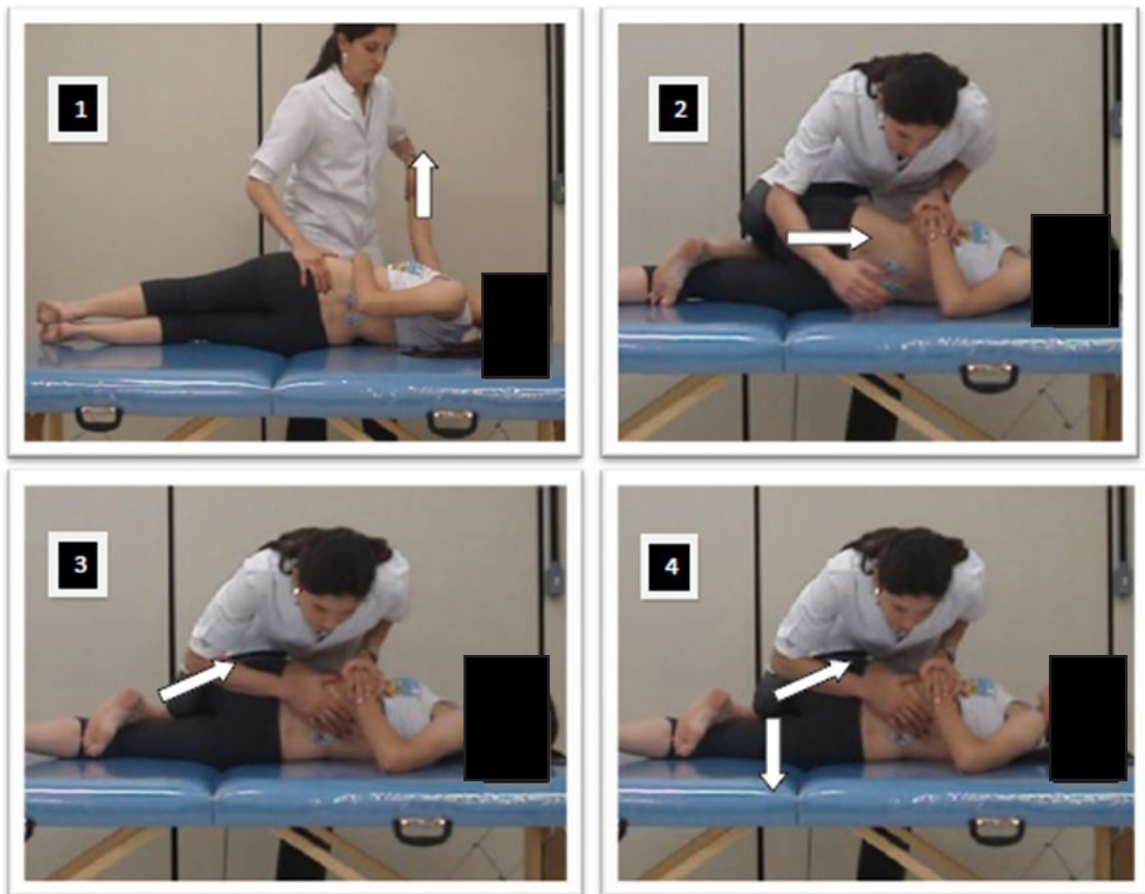


Figura 1. Manipulação vertebral global aplicada no grupo manipulativo. 1. Rotação lombar até L5. 2. Apoio do antebraço na articulação sacroilíaca no sentido cefálico. 3. Pressão pósterio-anterior do antebraço. 4. Impulso manipulativo

Os sinais de eletromiografia (EMG) e a intensidade da dor foram coletados em três momentos: pré, pós-imediato e após 30 minutos da intervenção. Os sinais foram coletados durante o movimento de flexão/extensão do tronco, em três fases: flexão, relaxamento e extensão. Para isso, foi solicitado aos voluntários que, a partir da posição em pé, com os pés separados na distância dos ombros e joelhos estendidos, realizassem a flexão do tronco em 3 segundos, mantivessem a flexão máxima por três segundos (relaxamento) e retornassem à posição inicial em três segundos (extensão). O comando verbal foi utilizado com a ajuda de um cronômetro para controlar o movimento<sup>5,17</sup>. Foram realizados três ciclos com um minuto de descanso entre eles. Ao final de cada ciclo, os voluntários assinalavam a percepção de dor na escala visual analógica (EVA-100 mm). Antes desse procedimento foi realizado um treinamento com os voluntários com três tentativas cada<sup>5,17</sup>. No dia anterior à coleta de dados, foi realizado o teste de Biering-Sorensen<sup>18</sup> para obtenção dos valores de EMG durante a contração voluntária máxima (CVM).

Os procedimentos foram realizados por dois pesquisadores. O primeiro pesquisador era cego para a composição dos grupos e foi responsável pela coleta da EMG e EVA, e o outro pela aplicação das manipulações.

Para capturar os sinais de EMG, dois pares de eletrodos bipolares autoadesivos de superfície Ag/AgCl, 1 cm de diâmetro (Kendal Meditrace, Canadá) foram fixados nos músculos paravertebrais do lado direito e esquerdo ao nível L4-L5 após a tricotomia e a limpeza com álcool. Os eletrodos foram colocados a 20 mm lateralmente ao processo espinhoso, sendo a distância entre os centros de 20 mm. Durante a fixação dos eletrodos, os voluntários mantiveram o tronco semiflexionado. O eletrodo de referência foi fixado ao processo estilóide da ulna do membro superior direito. A captura foi realizada com um eletromiógrafo (EMG System do Brasil® 800 C), ganho 2000 e filtro passa-faixa entre 10 e 500 Hz conectado a uma placa de aquisição de sinais (National Instruments, modelo USB-6221).

Utilizou-se o software LabVIEW Signal Express 3.0 para digitalizar os sinais a 1 kHz e filtrá-los com filtro Butterworth de 4ª ordem, corta-faixa entre 59 e 61 Hz. A adição desse filtro foi necessária para eliminar o ruído de 60 Hz, da rede elétrica. Os sinais foram, então, processados por um software desenvolvido em ambiente Matlab que suavizava os sinais calculando os valores RMS em janelas móveis de um segundo, com centros separados por um milissegundo. Os valores máximos desse envelope RMS, em cada fase, foram identificados automaticamente pelo software, e seus valores foram

normalizados em relação ao sinal obtido na CVM. A média dos músculos direito e esquerdo foi calculada, e esse valor foi utilizado como medida da atividade elétrica muscular. As razões de flexão relaxamento (RFR), extensão relaxamento (RER) e extensão flexão (REF) foram obtidas dividindo-se o valor máximo do envelope RMS de uma fase pelo da outra<sup>19,29</sup>.

Para verificar a normalidade dos dados, usou-se o teste de Shapiro-Wilk. Devido a não normalidade dos dados, utilizou-se análise ANOVA de Friedman para comparação entre momentos e o teste U de Mann-Whitney para comparação entre grupos. O nível de significância adotado no software Statistica v.7.0. foi 0,05. Quando a ANOVA indicava alguma diferença, realizou-se o Teste de Wilcoxon para comparar os momentos dois a dois, com nível de significância de 0,016, devido à correção de Bonferroni. Nas situações em que foram detectadas diferenças significativas entre os grupos, calculou-se o tamanho do efeito<sup>21</sup>.

## RESULTADOS

A Figura 2 mostra os valores da intensidade de dor em cada momento. O grupo M teve uma diminuição na intensidade da dor, enquanto o grupo C teve um aumento. Foi detectada diferença entre os grupos nos momentos PÓS e PÓS30 ( $p=0,007$  e  $p=0,002$ ), mas não no momento PRÉ ( $p=0,251$ ). O tamanho do efeito relativo à diferença entre os grupos no instante PÓS foi 0,9, e no instante PÓS30 foi 1,0.

Os valores da atividade eletromiográfica estão mostrados na Tabela 1. A RFR e RER aumentaram significativamente após a intervenção para o grupo M, e não houve alteração no grupo C, como mostram as figuras 3 e 4. Os valores da REF mantiveram-se inalterados após a manipulação para os dois grupos e não foi constatada diferença entre eles.

No grupo M foram encontradas diferenças significativas nas razões que envolvem a fase de relaxamento. O teste de Wilcoxon mostrou que tanto para RFR como RER, as diferenças acontecem entre os momentos pré e pós-imediato e entre pré e pós 30 minutos. Não foi constatada diferença entre os grupos nos valores de RER em qualquer momento e de RFR pré-intervenção. Após a intervenção, os valores de RFR do grupo controle foram menores que os do estudo tanto no momento pós-imediato ( $p=0,048$ ) quanto após 30 min (0,035). O tamanho do efeito relativo à diferença da RFR entre os grupos no momento PÓS foi -0,6, e no momento PÓS30 foi de -0,5.

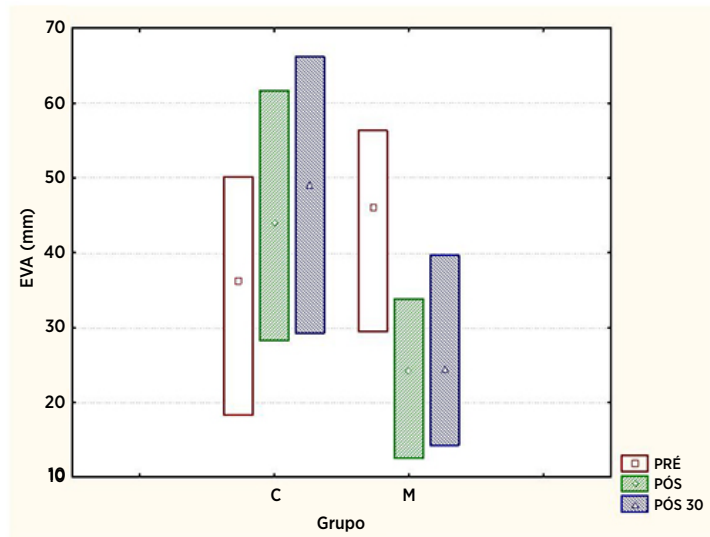


Figura 2. Valores das medianas e intervalo interquartil da Escala Visual Analógica (EVA) para os grupos C (controle) e M (que recebeu manipulação) nos três momentos (PRÉ, PÓS e PÓS 30). Foram observadas diferenças entre os três momentos tanto no caso do grupo C ( $p=0,005$ ) como no grupo M ( $p=0,000$ ). Comparando-se os momentos individualmente, encontrou-se diferença entre o momento pré e os outros dois momentos, porém não entre esses

Tabela 1. Valores máximos do envelope RMS do sinal de eletromiografia (EMG) em cada fase, normalizados pelo valor da contração voluntária máxima (CVM). Valores expressos como mediana (Q1-Q3), sendo Q1 o primeiro quartil e Q3 o terceiro quartil da distribuição dos dados

| Fase-Grupo     | RMS <sub>MAX</sub> PRÉ (%da CVM) | Valor p entre grupos | RMS <sub>MAX</sub> PÓS (%da CVM) | Valor p entre grupos | RMS <sub>MAX</sub> PÓS 30min (%da CVM) | Valor p entre grupos |
|----------------|----------------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------|--|----------------------|
| Flexão-C       | 40,9 (38,2 – 68,7)               | 0,372                | 37,4 (31,8 – 54,1)               | 0,918                | 40,2 (33,6 – 49)                       | 0,473                |
| Flexão- M      | 38,4 (33,7- 61,5)                |                      | 43,4 (31,1- 57,1)                |                      | 36,7 (27,2 – 65,7)                     |                      |
| Relaxamento-C  | 29,2 (9,4 – 53,4)                | 0,661                | 33,4 (13,2 – 61,4)               | 0,169                | 35,9 (11,3 – 58,1)                     | 0,084                |
| Relaxamento-M* | 23,2 (10,3- 49,4)                |                      | 15,2 (6,3 – 52,8)                |                      | 10,2 (5,5 – 43,8)                      |                      |
| Extensão-C     | 65,4 (62,0 – 86,7)               | 0,404                | 68,6 (62,5 – 88,5)               | 0,558                | 63,5 (59,1 – 85,6)                     | 0,598                |
| Extensão-M*    | 79,5 (65,1- 99,4)                |                      | 76,6 (64,1 – 99,7)               |                      | 74,0 (58,7-94,3)                       |                      |

Nota: C significa grupo controle e M grupo que sofreu manipulação. O símbolo (\*) indica que houve diferença entre os momentos dentro mesmo grupo. Não foi observada diferença estatisticamente significativa na comparação entre os grupos

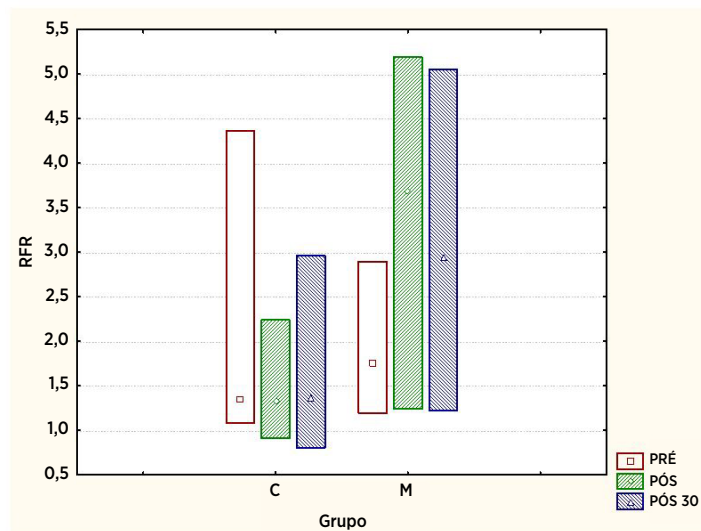


Figura 3. Valores das medianas e intervalo interquartil de RFR para os grupos C e M nos três momentos (PRÉ, PÓS e PÓS 30). Não houve diferença entre os momentos no grupo C ( $p=0,128$ ), mas houve no grupo M ( $p=0,000$ ). Comparando os momentos individualmente, encontrou-se diferença entre o momento pré e os outros dois momentos, porém não entre estes

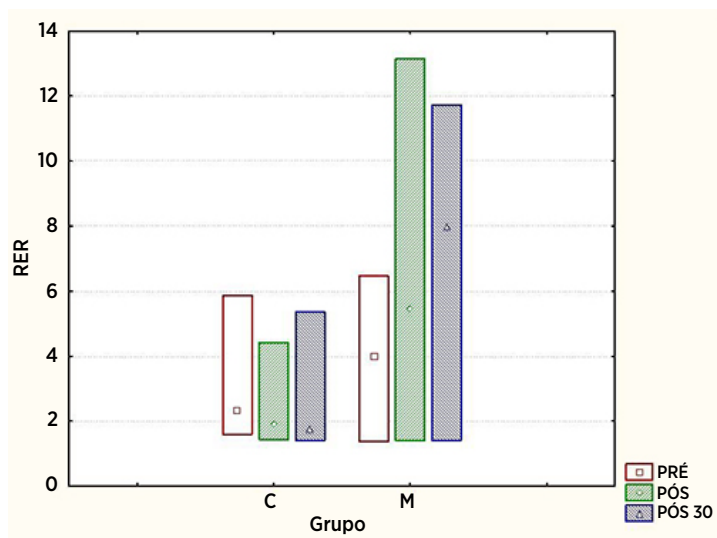


Figura 4. Valores das medianas e intervalo interquartil de RER para os grupos C e M nos três momentos (PRÉ, PÓS e PÓS 30). Houve diferença entre os momentos no grupo C ( $p=0,030$ ) e também no grupo M ( $p=0,004$ ). Comparando-se os momentos individualmente, no grupo M encontrou-se diferença entre o momento pré e os outros dois momentos, porém não entre esses. No grupo C, só foi observada diferença entre os momentos pré e pós 30

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nos três momentos dentro do grupo M para a intensidade da dor (Figura 2), para o valor máximo do sinal eletromiográfico na fase de relaxamento (Tabela 1) e para as razões RFR e RER (Figuras 3 e 4) indicam que as alterações perduraram durante as três avaliações. No entanto, ao contrário do que se esperava, somente a pontuação na EVA e a RFR exibiram diferenças significativas entre os dois grupos.

Com relação à intensidade da dor, sua diminuição no grupo M e seu aumento no grupo C aqui observados também ocorreram nos estudos de Lalanne et al.<sup>7</sup> e Bicalho et al.<sup>5</sup>, sendo que nos três estudos os indivíduos do grupo controle permaneceram deitados em decúbito lateral por 10 segundos. Porém aqui, além de encontrar uma diminuição da dor na reavaliação imediata, pôde-se perceber também que, no grupo M, a analgesia foi mantida pelo período de 30 minutos. Uma limitação desse estudo é o fato do grupo M já se encontrar em um patamar de dor maior que o grupo C, antes da manipulação, tendo maior potencial de melhora. No entanto, o fato de não ter havido melhora, mas aumento da dor, no grupo C, sugere que os resultados encontrados são, sim, devidos à manipulação.

Na fase de relaxamento, os dados mostram que a manipulação foi capaz de reduzir a atividade eletromiográfica dos músculos paravertebrais na posição de flexão total do tronco no grupo M. Esse

era o resultado esperado e concorda com vários outros estudos da literatura<sup>5,14,15,22</sup>, apesar de algumas diferenças metodológicas. Consequentemente, as razões envolvendo a fase estática de relaxamento também sofreram alterações (RFR e RER), mesmo com a redução da atividade eletromiográfica na fase de extensão. É necessário, porém, destacar que não foi constatada diferença entre os grupos para os valores máximos da amplitude RMS, mesmo que o comportamento dos dois grupos individualmente tenha sido diferente. A impossibilidade em constatar diferença entre os grupos provavelmente foi resultado da grande dispersão das variáveis de amplitude do sinal de EMG.

Os valores pós- imediato e pós 30 minutos da RFR aumentaram no grupo M, possivelmente devido à diminuição da atividade eletromiográfica durante a fase de relaxamento, como era esperado. Dentre as variáveis eletromiográficas investigadas, essa foi a única que demonstrou diferença entre os grupos. De fato, a RFR tem sido utilizada para distinguir indivíduos com ou sem dor lombar<sup>19</sup> e também para verificar a eficácia de intervenções terapêuticas<sup>5,15,17</sup>, sendo, portanto, um indicador clinicamente mais importante que as demais variáveis eletromiográficas. Lalanne et al.<sup>7</sup> e Bicalho et al.<sup>5</sup> também relatam um aumento agudo do RFR após a manipulação lombar. Outros pesquisadores encontraram aumento do RFR após abordagem de tratamentos diferentes<sup>10,17</sup>. A contribuição desse trabalho foi constatar que, além do

aumento agudo da RFR, também houve manutenção desse efeito após 30 minutos.

Os resultados desse estudo foram semelhantes aos estudos de Ritvanen et al.<sup>15</sup> e Bicalho et al.<sup>5</sup>, que acreditam que os procedimentos manipulativos têm uma tendência a gerar inibição reflexa da atividade eletromiográfica dos músculos paravertebrais na fase de relaxamento. Por isso, parece claro que a manipulação vertebral é capaz de aumentar a RFR, já que os valores da atividade eletromiográfica da fase de flexão não sofreram modificação, mas aqueles da fase de relaxamento diminuíram, motivando novos estudos para esclarecer os mecanismos por trás desse aumento.

Nos valores da razão de extensão/relaxamento (RER), foi possível observar alterações nos momentos pós e pós 30 minutos. Resultados semelhantes foram encontrados nos estudos de Lehman e McGill<sup>14</sup>; Devotch et al.<sup>22</sup>; e Ferreira et al.<sup>6</sup>, que mostraram que as manipulações geram inibições agudas na atividade eletromiográfica dos músculos paravertebrais em situações estáticas ou de relaxamento, alterando a RER ou RFR como exposto, já que essa razão envolve uma das fases estáticas.

Nenhuma mudança significativa ocorreu na REF após a manipulação vertebral. No grupo C, esse resultado é decorrência de não ter havido alteração da atividade eletromiográfica nas fases dinâmicas (flexão e extensão). No caso do grupo M, a redução da atividade eletromiográfica na fase de extensão não foi suficiente para que houvesse mudança na REF. Esse resultado está de acordo com Ritvanen et al.<sup>15</sup> e Bicalho et al.<sup>5</sup>, que não encontraram diferenças significativas na REF após as intervenções terapêuticas.

Os valores do tamanho do efeito relativos à diferença entre os dois grupos tanto para a EVA quanto para a RFR revelam que o efeito da intervenção é mais forte sobre a primeira variável em comparação com a segunda.

Uma limitação do estudo é a ausência de um grupo placebo ou *sham* efetivo para que fosse possível identificar o efeito placebo referente à expectativa do voluntário e do contato manual do terapeuta. Por ser este um estudo transversal sem a intenção de tratar a dor, seus resultados têm validade muito limitada do ponto de vista clínico. Para investigar os resultados da manipulação como tratamento, seria necessário definir um protocolo clínico com repetição da manobra em um mesmo dia ou vários dias. Os resultados aqui reportados poderiam auxiliar na definição ou na análise de um protocolo clínico dessa natureza.

## CONCLUSÃO

A intervenção manipulativa de alta velocidade aplicada nesse estudo foi capaz de diminuir a intensidade da dor (medida pela EVA) e aumentar a razão flexão-relaxamento (RFR), e esses efeitos foram mantidos nos 30 minutos de observação.

## AGRADECIMENTOS

W. V. B. F agradece à CAPES pela bolsa de mestrado.

## REFERÊNCIAS

- Schneider MJ, Brach J, Irrgang JJ, Abbott KV, Wisniewski SR, Delitto A. Mechanical vs manual manipulation for low back pain: an observational cohort study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2010;33(3):193-200. doi: 10.1016/j.jmpt.2010.01.010.
- Maigne J, Vautravers P. Mode d'action des manipulations vertébrales. *Rev Rhum.* 2003;70:713-9. doi:10.1016/S1169-8330(03)00158-3
- Ernest E. A systematic review of systematic reviews of spinal manipulation. *J R Soc Med.* 2006;99(4):192-6. doi: 10.1258/jrsm.99.4.192
- Pickar JG. Neurophysiological effects of spinal manipulation. *Spine J.* 2002;2:357-71. doi: http://dx.doi.org/10.1016/S1529-9430(02)00400-X
- Bicalho E, Setti JAP, Macagnan J, Cano JLR, Manfira EF. Immediate effects of a high-velocity spine manipulation in paraspinal muscles activity of nonspecific chronic low-back pain subjects. *Manual Ther.* 2010;15(5):469-75. doi: 10.1016/j.math.2010.03.012.
- Ferreira ML, Ferreira PH, Hodges PW. Changes in postural activity of the trunk muscles following spinal manipulative therapy. *Manual Ther.* 2007;12:240-8. doi:10.1016/j.math.2006.06.015.
- Lalanne K, Lafond D, Descarreaux M. Modulation of the flexion-relaxation response by spinal manipulative therapy: a control group study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32(3):203-9. doi: 10.1016/j.jmpt.2009.02.010.
- Neblett R, Mayer TG, Gatchel RJ, Keeley J, Proctor T, Anagnostis C. Quantifying the lumbar flexion-relaxation phenomenon: theory, normative data and clinical applications. *Spine.* 2003; 28(13):1435-46. doi: 10.1016/j.jmpt.2014.07.003.
- Colloca CJ, Hinrichs RN. The biomechanical and clinical significance of the lumbar erector spinae flexion-relaxation phenomenon: a review of literature. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005;28(8):623-31. doi:10.1016/j.jmpt.2005.08.005
- Demoulin C, Crielaard J, Vanderthommen M. Spinal muscle evaluation in healthy individuals and low-back-pain patients: a literature review. *Joint Bone Spine.* 2007;74:9-13. doi:10.1016/j.jbspin.2006.02.013

11. Walker BF, Williamson OD. Mechanical or inflammatory low back pain. What are the potential signs and symptoms. *Manual Ther.* 2009;14(3):314-20. doi: 10.1016/j.math.2008.04.003.
12. Koes BW, Tulder MWV, Thomas S. Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ.* 2006;332:1430-4. doi:10.1136/bmj.332.7555.1430.
13. Nusbaum L, Natour J, Ferraz MB, Goldenberg J. Translation, adaptation and validation of the Roland-Morris questionnaire – Brazil Roland-Morris. *Braz J Med Biol Res.* 2001;34(2):203-10. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X2001000200007>.
14. Lehman GJ, McGill SM. Spinal manipulation causes variable spine kinematic and trunk muscles electromyographic responses. *Clin Biomech.* 2001;16(4):293-9. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0268-0033\(00\)00085-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0268-0033(00)00085-1)
15. Ritvanen T, Zaproudina N, Nissen M, Leinoven V, Hannine O. Dynamic surface electromyographic responses in chronic low back pain treated by traditional bone setting and conventional physical therapy. *J Manipulative Physiol Ther.* 2007;30(1):31-7. doi:10.1016/j.jmpt.2006.11.010.
16. Ricard F. Tratamiento osteopatico de las lumbalgias y ciaticas. Madrid: Panamericana, 1998.
17. Marshal P, Murphy B. Changes in the flexion relaxation response following an exercise intervention. *Spine.* 2006a;31(23):877-83. doi: 10.1097/01.brs.0000244557.56735.05
18. Biering-Sorenson. Physical measurements as risk indicators for low back trouble over a one-year period. *Spine.* 1984;9(2):106-119, 1984.
19. Watson PJ, Phil CKBM, Main CJ, Chen ACN. Surface electromyography in the identification of chronic low back pain patients: the development of the flexion relaxation ratio. *Clin Biomech.* 1997;12(3):165-71. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0268-0033\(97\)00065-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0268-0033(97)00065-X)
20. Ambroz C, Scott A, Ambroz A, Talbott EO. Chronic low back pain assessment using surface electromyography. *J Occup Env Med.* 2000;42(6):660-9.
21. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences.* 2. ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
22. Devotch JW, Pickar JG, Wilder DG. Spinal manipulation alters electromyographic activity of paraspinal muscles: a descriptive study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005;28(7):465-571. doi:10.1016/j.jmpt.2005.07.002.