

**PADRÃO DE ATIVAÇÃO NEUROMUSCULAR DO TRONCO DURANTE TAREFA UNIPODAL EM INDIVÍDUOS COM E SEM DOR LOMBAR CRÔNICA**

Pablo Eduardo Albuquerque de Souza (Bolsista PIBIC/CNPq-UNOPAR), e-mail: [pablo.eduardo.a.souza1@gmail.com](mailto:pablo.eduardo.a.souza1@gmail.com). Rubia Stella da Silva (Bolsista PIBIC/CNPq-UNOPAR), e-mail: [rubia\\_stella@hotmail.com](mailto:rubia_stella@hotmail.com). Adriana Paula Fontana Carvalho (Colaboradora), e-mail: [adriana.fontana@unopar.br](mailto:adriana.fontana@unopar.br). Alexandre Henrique Nowotny (Colaborador). Leandro Amaral Sturion (Colaborador). Márcio Rogério de Oliveira (Colaborador). Rubens Alexandre da Silva Junior (Orientador), e-mail: [rubens@unopar.br](mailto:rubens@unopar.br).

Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) | Mestrado em Ciências da Reabilitação.

**Área: Fisioterapia e Terapia Ocupacional.**

**Introdução**

A dor lombar é um problema de saúde pública que atinge em torno de 80% da população. Uma disfunção considerada multifatorial, mas com forte associação com a instabilidade lombar, fraqueza e fadiga dos músculos do tronco. Conforme a teoria de Panjabi, a instabilidade da coluna vertebral contribui para a má coordenação dos músculos do tronco, sobrecarga das estruturas articulares e ligamentares e a dor crônica. De fato, existe uma alteração do padrão neuromuscular do tronco decorrente da disfunção, seja como causa ou consequência do problema (FREDDOLINI *et al.*, 2014). Consequentemente, existem incapacidades para desenvolvimento de atividades funcionais nesta população sintomática. Até o momento, poucos estudos, avaliaram o padrão de ativação neuromuscular do tronco em indivíduos com e sem dor lombar durante tarefas de equilíbrio postural, como a postura unipodal. Desta maneira, o objetivo deste estudo foi de comparar pela primeira vez o padrão de ativação neuromuscular do tronco em indivíduos com e sem dor lombar crônica durante o teste de equilíbrio em apoio unipodal. A hipótese é de que os indivíduos com dor lombar crônica apresentem um padrão neuromuscular de tronco alterado e um pior equilíbrio comparado ao grupo controle.

**Material e Métodos***Tipo de estudo*

Trata-se de um estudo transversal com análise descritiva e comparativa das principais variáveis de medida entre os grupos investigados.

*Amostra*

Um total de 20 participantes (n=10 com dor lombar crônica e n=10 assintomáticos), com idade entre 18 e 55 anos, de ambos os sexos, foram recrutados de forma voluntária e por conveniência da comunidade local.

Os critérios de inclusão para o grupo com dor lombar (GDL) foram: a) presença de dor lombar ou lombo-sacral com ou sem irradiação limitada aos joelhos; b) presença de dor crônica definida como dor cotidiana ou quase cotidiana durante os últimos seis meses; c) dor lombar de origem mecânica (muscular ou estruturas

passivas) desconhecida; d) não participar de programas de reabilitação. Para o grupo controle, sem dor lombar (GSD), os critérios de inclusão foram: não apresentar nenhuma dor na coluna vertebral nos últimos 2 anos e nem recidivas no caso de um primeiro sintoma. Para ambos os grupos, os critérios de exclusão foram: apresentar qualquer tipo de doença neurológica, cardiorrespiratória, metabólica e/ou ortopédica de alta gravidade; vestibulopatias e crises labirínticas; problema mental, distúrbios de atenção e fala; algum outro tipo de problema de força maior que interferisse nos testes físicos; participar de programas de atividade física mais do que 3 x semana, ou algum programa de reabilitação, e ter sofrido algum tipo de cirurgia do aparelho locomotor. Todos os participantes foram informados detalhadamente sobre os procedimentos utilizados, e concordaram em participar de maneira voluntária do estudo assinando o termo de consentimento livre e esclarecido (CEP: PP/0004/14).

#### *Instrumentação*

##### *Escala Visual Analógica (EVA)*

Todos os participantes do grupo lombálgico (GDL) responderam a uma pergunta sobre a duração dos sintomas e em seguida tiveram a intensidade de suas dores lombares avaliada com a utilização da EVA, escala constituída de pontuação de zero (0 – nenhuma dor) a dez (10 – pior dor imaginável).

##### *Eletromiografia (EMG)*

O sistema de captura do sinal eletromiográfico foi o Bagnoli-8, Delsys system, Inc. (Wellesley, MA, USA). O sinal EMG foi capturado com oito eletrodos ativos pré-amplificados (gain: 1000) e filtrados em uma banda-passante entre 25 e 450 Hz, com uma frequência de amostragem de 2000 Hz.

Após a limpeza da pele, os eletrodos foram posicionados, de forma bilateral, em relação à orientação das fibras musculares, dos músculos do tronco: ílio-costal, multifidos; bíceps femoral (região posterior da coxa); reto abdominal; e o eletrodo de referência posicionado no processo espinhoso vertebral de C7.

Todos os sinais EMG foram processados e tratados com rotinas do programa MATLAB (Version 7.0; The MathWorks Inc., Natick, MA, USA) para extrair os indicadores eletromiográficos tais como: a amplitude do sinal EMG em Root Mean Square: RMS e a Frequência mediana: FM.

Para calcular o parâmetro RMS, o sinal EMG foi tratado utilizando janelas sobrepostas de 250ms para determinar a informação temporal do evento e definir a amplitude RMS em relação ao tempo de contração muscular durante o teste de equilíbrio unipodal. O valor do sinal RMS durante a tarefa foi normalizado pelo pico da atividade RMS EMG da mesma a fim de determinar a % de padrão de ativação de cada músculo avaliado.

##### *Plataforma de força*

Todos os participantes foram avaliados sobre uma plataforma de força BIOMECH400 (EMG System do Brasil, SP Ltda.). Para aquisição e tratamento dos parâmetros de equilíbrio, foi utilizado o próprio software Bioanalysis da plataforma BIOMECH400, o qual é compilado com rotinas de computação de análises MATLAB (The Mathworks, Natick, MA). O principal parâmetro de equilíbrio baseado no centro de pressão (COP) foi: Área elipse (95%) do COP (A-COP em cm<sup>2</sup>).

##### *Protocolo experimental de equilíbrio*

Após familiarização com os equipamentos e protocolo, os participantes realizaram 3 tentativas de equilíbrio unipodal, por 30 segundos com o mesmo intervalo de tempo para repouso entre cada uma delas.

O teste foi realizado com base num protocolo padronizado sendo com os pés

descalços, braços soltos e relaxados ao lado do corpo e com a cabeça posicionada horizontalmente ao solo, olhos abertos e direcionados para um alvo fixo posicionado na parede, ao nível dos olhos e numa distância frontal de 2 metros. A média das 3 tentativas foi realizada para calcular os parâmetros estabilográficos e de EMG que foi computado de forma simultânea ao registro da plataforma.

#### *Análise estatística*

Foi realizado um teste-t de amostra independente para comparar os valores da média de ativação de cada músculo avaliado entre os dois grupos: GDL e GSD, com e sem dor lombar. A significância adotada foi de 5%.

### **Resultados e Discussão**

Os resultados revelaram que os participantes com dor lombar crônica apresentam maior instabilidade postural ( $P < 0,05$ ) do que o grupo controle – GSD (magnitude de efeito em  $d = 1,44$ ). Significante menor ativação dos músculos extensores do tronco (magnitude de efeito: multifidos em  $d = 1,0$ , e iliocostal em  $d = 1,6$ ) foi encontrada nos indivíduos com dor lombar crônica (em média de 49% a 89% dos músculos) em comparação com os assintomáticos (em média 59% a 91%). Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os grupos para os demais músculos. Isto confirma que indivíduos com dor lombar (GDL) podem apresentar alteração no controle neuromuscular do tronco, especificamente para cadeia posterior o qual pode ser explicado pelo modelo de instabilidade da coluna vertebral (GRANATA; GOTTIPATI, 2008). Embora no modelo por espasmo e dor-reflexa possa gerar hiperatividade dos músculos da coluna em alguns pacientes, o perfil de nossos pacientes caracteriza-se pela disfunção muscular por diminuição da ação dos músculos de controle postural (VAN DIEEN *et al.*, 2003). Outro recente estudo (FREDDOLINI *et al.*, 2014) demonstrou que indivíduos com dor lombar crônica, apresentam um retardo da ativação muscular assim como maior tempo de reação comparado ao grupo controle durante um teste de equilíbrio sentado que isola o segmento do tronco. Isto confirma além, que diferentes tipos de pacientes podem apresentar um padrão alterado de controle motor frente a diferentes posturas, o que leva uma reflexão clínica para o processo de reabilitação na inclusão de exercícios que restaurem a função normal desses músculos.

### **Conclusão**

Indivíduos com dor lombar crônica apresentam alteração do padrão de ativação neuromuscular dos extensores do tronco comparado ao grupo controle durante o teste o equilíbrio unipodal.

### **Agradecimentos**

FUNADESP, CNPq, CAPES e aos colegas de equipe do Laboratório de Avaliação e Performance Motora Humana (LAFUP).

### **Referências**

GRANATA, K.P.; GOTTIPATI, P. Fatigue influences the dynamic stability of the torso. *Ergonomics*, v.51, n.8, p.1258-1271, 2008.

FREDDOLINI, M.; SIOBHAN, S.; RAYMOND, L. The role of trunk muscles in sitting balance control in people with low back pain. *J. Electromyogr. Kinesiol.*, v.24, n.6, p.947-53, 2014.

HURVITZ, E.A. *et al.* Unipedal stance testing as an indicator of fall risk among older outpatients. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v.81, n. 5, p.587-591, 2000.

LARIVIERE, C. *et al.* Evaluation of measurement strategies to increase the reliability of EMG indices to assess back muscle fatigue and recovery. *J. Electromyogr. Kinesiol.*, v.12, n.2, p.91-102, 2002.

SILVA JUNIOR, R.A. *et al.* Age-related differences in time-limit performance and force platform-based balance measures during one-leg stance. *J. Electromyogr. Kinesiol.*, v.23, n.3, p.634-639, 2013.

SILVA JUNIOR, R.A. *et al.* Back muscle strength and fatigue in healthy and chronic low back pain subjects: a comparative study of 3 assessment protocols. *Arch. Phy. Med. Rehabil.*, v.86, n.4, p.722-729, 2005.

SILVA JUNIOR, R.A. *et al.* The comparison of wavelet- and Fourier-based electromyographic indices of back muscle fatigue during dynamic contractions: validity and reliability results. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.* v.48, n.3/4 p.147-162, 2008.

VAN DIEEN, J.H.; SELEN, L.P.; CHOLEWICKI, J. Trunk muscle activation in low-back pain patients, an analysis of the literature. *J. Electromyogr. Kinesiol.*, v.13, n.4, p.333–351, 2003.