

**MARINA RAMOS**

**Efeito da mobilização neural em indivíduos com lombalgia  
crônica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Morfofuncionais do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Ciências Morfofuncionais

Orientadora: Profa. Dra. Marucia Chacur

Coorientador: Prof. Dr. Fábio Martinez dos Santos

Versão corrigida

São Paulo  
2018

## RESUMO

RAMOS, M. **EFEITO DA MOBILIZAÇÃO NEURAL EM INDIVÍDUOS COM LOMBALGIA CRÔNICA**. 2018.93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Morfofuncionais) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

A lombalgia tem consequências como dor, incapacidade funcional e diminuição da qualidade de vida, que pode acometer cerca de 70 a 90% da população brasileira em algum período de sua vida. A fisioterapia dispõe de inúmeros recursos dentre eles a Mobilização Neural, que facilita a condutibilidade nervosa, melhorando conseqüentemente o quadro álgico. O tratamento consiste em restaurar a mobilidade e a elasticidade do sistema nervoso periférico por meio de tensões, oscilações e angulações articulares. Neste sentido, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da técnica e avaliar o comportamento álgico, bem como o possível envolvimento de citocinas pró e anti-inflamatórias após o tratamento. A técnica foi aplicada três vezes por semana, num total de 10 intervenções, com duração de dez minutos cada sessão. Participaram deste estudo 46 indivíduos (28 mulheres e 18 homens), que foram alocados em três grupos: grupo MOB, grupo MOB+MED e Grupo CONTROLE. Foram utilizadas ferramentas para avaliar tais efeitos, dentre elas: Escala Visual Analógica (EVA); Teste da Distância do 3º dedo ao solo; Goniometria; Fotogrametria; Avaliação da qualidade de vida - WHOQOL-*brief*; Questionário de incapacidade de Roland Morris; Índice de Oswestry sobre Incapacidade e Ensaio de Multiplex para a dosagem de citocinas no tecido sanguíneo. Os resultados demonstraram uma melhora significativa na intensidade da dor ( $p < 0,02$ ) e mobilidade lombar ( $p < 0,04$ ), quando comparamos as medidas antes e após o tratamento, e conseqüentemente, uma melhora significativa na qualidade de vida e incapacidade dos pacientes. Ao analisarmos as citocinas ( $p < 0,05$ ), houve uma redução estatisticamente significativa nas citocinas pró-inflamatórias (IL-1 $\beta$ , IL-6 e TNF $\alpha$ ) e aumento estatisticamente significativo de citocina anti-inflamatória (IL-4). Esperamos, por meio deste estudo, contribuir e compreender alguns mecanismos envolvidos durante o processo de reabilitação com a Mobilização Neural.

**Palavras-chave:** Lombalgia crônica. Mobilização Neural. Intensidade da dor. Mobilidade da coluna lombar. Níveis de citocinas. Sensibilidade periférica. Qualidade de vida.

## ABSTRACT

RAMOS, M. **EFFECT OF NEURAL MOBILIZATION IN INDIVIDUALS WITH CHRONIC LOW BACK PAIN.** 2018. 93 p. Masters thesis (Morphofunctional Sciences) - Institute of Biomedical Sciences, University of São Paulo, São Paulo, 2018.

Low back pain has consequences such as pain, functional disability and decreased quality of life, which can affect approximately 70 to 90% of the Brazilian population in some period of their life. Physiotherapy has innumerable resources, among them Neural Mobilization, which facilitates the nervous conductivity, consequently improving the pain. The treatment consists in restoring the mobility and the elasticity of the peripheral nervous system through tensions, oscillations and articular angulations. In this sense, this study aimed to evaluate the effects of the technique and to evaluate the algic behavior, as well as the possible involvement of pro and anti-inflammatory cytokines after treatment. The technique was applied three times a week, in a total of 10 interventions, lasting ten minutes each session. A total of 46 individuals (28 women and 18 men) participated in this study, which was allocated in three groups: MOB group, MOB + MED group and CONTROL group. Tools were used to evaluate such effects, among them: Visual Analog Scale (EVA); 3rd finger distance test to the ground; Goniometry; Photogrammetry; Quality of life assessment - WHOQOL-bref; Roland Morris Inaptation Questionnaire; Oswestry Index on Disability and Multiplex Assays for dosing cytokines in blood tissue. The results showed a significant improvement in pain intensity ( $p < 0.02$ ) and lumbar mobility ( $p < 0.04$ ), when we compared the measures before and after treatment, and consequently, a significant improvement in the quality of life and disability of patients. When we analyzed the cytokines ( $p < 0.05$ ), there was a statistically significant reduction in the proinflammatory cytokines (IL-1 $\beta$ , IL-6, and FTN $\alpha$ ) and a statistically significant increase in anti-inflammatory cytokine (IL-4). We hope, through this study, to contribute and understand some mechanisms involved during the rehabilitation process with Neural Mobilization.

**Keywords:** Chronic low back pain. Neural mobilization. Pain intensity. Lumbar spine mobility. Cytokines. Quality of life.

## INTRODUÇÃO

### 1.1 Histórico:

A compreensão do fenômeno doloroso, é uma preocupação da humanidade desde os primórdios, conforme é sugerido em alguns registros gráficos. A dor é demonstrada de diferentes maneiras nas culturas e tem seu limiar variando em diferentes indivíduos (TEIXEIRA; OKADA, 2010). Séculos atrás, a dor e os inimigos eram colocados no mesmo patamar, assim como, era também considerada como uma forma de punição para um erro cometido, ou ainda a atuação de maus espíritos. Dessa forma, a partir desses pensamentos, a medicina que era exercida por sacerdotes, buscava proporcionar a imortalidade e a cura através de remédios naturais e sacrifícios aos deuses (TAINTER, 1948 apud BONICA, 1990; TEIXEIRA; OKADA, 2010).

Ainda, os homens primitivos, acreditavam que as doenças dolorosas ou causadas por objetos, eram conferidas por magia, demônios e espíritos, e sua cura, estava associada a retirada destes possíveis objetos estranhos, além do uso de amuletos ou até mesmo feitiçarias que afastassem os demônios causadores de dor ( TAINTER, 1948 apud BONICA, 1990).

Com o passar dos séculos, o conhecimento de anatomia e fisiologia, ainda que primitivo, foi aprimorando-se e evoluindo com os pensadores Hipócrates, Platão e Aristóteles, onde anos depois no Egito, Herófilo e Erasistrato encontram evidências anatômicas de que o cérebro era parte do sistema nervoso e que possuía dois tipos de nervos, os motores e os sensitivos (REY, 1995).

Na Roma antiga, Galeno que estudou a fisiologia sensorial, reafirmou a importância do sistema nervoso central e periférico, referindo que a dor era uma sinalização de alguma alteração nos órgãos internos ou no ambiente externo, afirmando portanto que a dor tinha uma função de alertar e de proteger os seres vivos (GALEN, 1854-66, apud REY, 1995).

Segundo Merskey em 1994, a dor pode ser definida como uma “experiência desagradável primariamente associada a um dano tecidual”, sendo essa definição utilizada por outros autores como a IASP (*International Association for the Study of Pain*) (MERSKEY; BOGDUK, 1994). No ano de 2008, houve uma modificação na descrição desta definição que passou a ser como uma “experiência sensitiva e emocional associada ao dano tecidual real ou potencial ou a descrição desses danos”, o que demonstra que há um envolvimento emocional, afetivo e cognitivo relacionado aos processos algícos (NETO; COSTA; TEIXEIRA, 2009; TREEDE et al., 2008). Portanto, a dor é um processo cognitivo e subjetivo que depende de

memória, experiência, cultura e emoções do indivíduo, e que não depende apenas de bases anatômicas e fisiológicas(LOESER; TREEDE, 2008; TEIXEIRA; OKADA, 2010). Ainda, mais recentemente, em 2016, Williams e Craig, sugeriram uma nova definição para a dor, e a descreveram como “uma experiência angustiante associada a uma lesão tecidual atual ou potencial com componentes sensoriais, emocionais, cognitivos e sociais”(WILLIAMS; CRAIG, 2016).

Recentemente, Cohen et al. 2018, propôs outra definição para dor, que vai além do dano tecidual, real ou potencial, assim como da experiência prévia do indivíduo, sugerindo que a definição atual mais correta, seria: “ A dor é uma experiência somática mutuamente reconhecível, que reflete a apreensão de uma pessoa à ameaças a sua integridade corporal e/ou existencial”(COHEN; QUINTNER; VAN RYSEWYK, 2018).

Cabe ainda mencionar, que a experiência dolorosa é comum a todos os seres humanos e é responsável por aproximadamente 80% da procura aos serviços de saúde e está presente em mais de 70% dos pacientes que buscam os consultórios médicos brasileiros por motivos diversos (BOTTEGA; FONTANA, 2010; ROCHA et al., 2007).

Ainda, segundo o próprio autor, essa nova definição integra tanto a subjetividade e o nível de experiência do indivíduo com relação a dor, como o desafio para a avaliação e interpretação clínica. Além disso, segundo Cohen et al. 2018, essa redefinição é compatível com a proposta pela *International Association for the Study of Pain* (IASP), porém é mais filosoficamente sólida, biologicamente mais relevante, clinicamente mais aplicável e mais significativa tanto para as pessoas que sentem dor, quanto para os profissionais de saúde que se envolvem com elas (COHEN; QUINTNER; VAN RYSEWYK, 2018).

E, além disso, embora atualmente seu tratamento seja um direito humano fundamental, a dor ainda é um sintoma subtratado, capaz de gerar além do sofrimento, um prejuízo econômico aos indivíduos e à sociedade (I.A.S.P., 2010).

## 1.2 Dor e Nocicepção – Conceitos:

Os neurônios responsáveis pela transmissão da informação nociceptiva possuem na periferia terminações não mielinizadas, sendo essas responsáveis pela captação e detecção dos estímulos nocivos de modalidades térmica, mecânica e química (nociceptores – neurônios de primeira ordem), e a conversão destes estímulos em sinais elétricos ou potencial de ação (transdução), estes neurônios ativados através de fibras mielínicas (fibras A-delta – 2 a 20 m/s) e amielínicas (fibras C – 0,5 a 2 m/s) transmitem estes sinais aos neurônios de segunda

ordem, que estão presentes nas lâminas da coluna posterior da medula espinal. O axônio origina-se do corpo celular dos neurônios de primeira ordem que estão alojados no gânglio da raiz posterior ou no gânglio trigeminal, dependendo de sua localização, e projeta-se para o sistema nervoso central transmitindo então, o sinal da periferia por meio da liberação de neurotransmissores associados a dor, como por exemplo o glutamato e a Substância P (VANDERAH, 2007; WOOLF, 2007).

Os tratos espinotalâmico lateral e espinoreticular (antigamente chamados de neoespinotalâmico e paleoespinotalâmico, respectivamente) são formados por neurônios de segunda ordem localizados na coluna posterior da medula espinal (principalmente nas lâminas I e V de Rexed), sendo que os neurônios pertencentes ao trato espinotalâmico lateral projetam-se principalmente para os núcleos talâmicos localizados mais lateralmente (VPL e VPM), e fazendo sinapse com neurônios de terceira ordem que por sua vez projetam-se para o córtex somatossensorial primário, caracterizando o componente sensitivo-discriminativo da dor, demonstrando uma somatotopia organizada da via, e sendo responsável principalmente pela dor aguda e bem localizada (VANDERAH, 2007).

Já os neurônios do trato espinoreticular fazem sinapse nos núcleos da formação reticular no tronco encefálico, bem como, na substância cinzenta periaquedutal mesencefálica (PAG), o núcleo parabraquial e o hipotálamo, projetando-se também para os núcleos mais mediais do tálamo (intralaminares e mediodorsal), e fazendo sinapse com neurônios que ascendem para áreas corticais, como para o córtex cingulado anterior (ACC), o córtex somatossensorial secundário e o córtex insular demonstrando os aspectos emocionais, afetivos e neurovegetativos associados à dor, e assim, caracterizando a ausência de somatotopia desta via, e sendo responsável principalmente pela dor crônica e difusa (BUSHNELL; CEKO; LOW, 2013; NETO; COSTA; TEIXEIRA, 2009).

Os estímulos nocivos provocam modificações no sistema nervoso central, capazes de alterar os mecanismos desencadeados por estímulos aferentes, sendo a sensibilização central descrita por um aumento prolongado, porém que pode ser reversível, na excitabilidade e eficácia sináptica de neurônios das vias nociceptivas, mas podendo ocorrer uma redução do limiar ou aumento da resposta aos impulsos, descargas persistentes após estímulos repetidos e ampliação dos campos receptivos de neurônios da coluna posterior da medula espinal (WOOLF, 2011). Campbell et al. demonstraram que estes fatos associados à uma lesão nervosa periférica, podem levar ao desenvolvimento da dor neuropática (CAMPBELL et al., 1988).

Segundo o NeuPSIG (Grupo de Interesse Especial de Dor Neuropática) em 2008, a dor neuropática pode ser definida como aquela “dor que surge como consequência direta de uma lesão ou doença afetando o sistema somatosensorial” (TREEDE et al., 2008) e é caracterizada como uma dor espontânea em queimação, acompanhada de alodinia (dor induzida em resposta a um estímulo não nocivo) e hiperalgesia (resposta aumentada a um estímulo nocivo) (PAYNE; NORFLEET, 1986), podendo esses sintomas serem persistentes além do período de cura da lesão.

Este tipo de dor pode levar a um impacto de grande intensidade na qualidade de vida dos pacientes, uma vez que é considerada de difícil tratamento, aumentando a incidência dos casos associados de depressão, transtornos de ansiedade e do sono, além de questões relacionadas à vida social e ao trabalho (DWORKIN et al., 2003).

### 1.3 Anatomia dos Nervos Espinais – Nervo Isquiático:

Nos seres humanos existem um total de 31 pares de nervos espinais, que são formados da união de uma raiz espinal anterior e uma raiz espinal posterior, que emergem da medula espinal através do forame intervertebral para inervar um dermatomo específico, com exceção do primeiro par de nervos cervicais que emerge entre o osso occipital do crânio e o atlas. Estes pares de nervos espinais são agrupados do seguinte modo: 8 cervicais, 12 torácicos, 5 lombares, 5 sacrais e 1 coccígeo (VAN DE GRAAFF, 2003)(MACHADO; HAERTEL, 2014).

O nervo espinal é um nervo misto, que está ligado a medula espinal por uma raiz posterior, composta por várias fibras sensitivas; e uma raiz anterior, composta por várias fibras motoras. A raiz posterior, apresenta uma dilatação logo após o seu emergir da medula espinal, chamado de gânglio espinal ou gânglio da raiz posterior (DRG), onde se localizam os corpos celulares dos neurônios sensitivos (VAN DE GRAAFF, 2003)(MACHADO; HAERTEL, 2014).

Os ramos ventrais dos nervos espinais, se anastomosam, entrecruzando-se e trocando fibras, que resultam na formação dos plexos. Há quatro formações de plexos de nervos espinais: cervical, braquial, lombar e sacral (MACHADO; HAERTEL, 2014; VAN DE GRAAFF, 2003).

O plexo sacral encontra-se imediatamente abaixo do plexo lombar, e é formado pelos ramos anteriores dos nervos espinais L4, L5 e S1 a S4. Os nervos que se originam do plexo sacral, são responsáveis pela inervação da parte inferior do dorso, a pelve, o períneo, a face

posterior da coxa e a perna, além das regiões dorsal e plantar do pé (VAN DE GRAAFF, 2003).

O nervo isquiático, é o maior nervo do plexo sacral, e também o maior nervo do corpo humano, tanto em comprimento quanto em espessura, sai da pelve através da incisura isquiática, e se estende para baixo na região posterior da coxa. É constituído pelos componentes espinais de L4-S3 (VAN DE GRAAFF, 2003). O nervo isquiático na região do quadril é sobreposto pelo músculo piriforme que projeta-se entre o trocânter maior do fêmur e a tuberosidade isquiática, e ao longo do dorso da coxa, anterior aos músculos bíceps femoral e semitendíneo, até o terço inferior da coxa, onde se subdivide-se em dois grandes ramos, o nervo tibial e o nervo fibular comum (FONSECA et al., 2002; GRAY, 1977). Este nervo é responsável pela inervação da pele do pé e da maior parte da pele da perna, os músculos posteriores da coxa, todos os músculos da perna e do pé, além de contribuir com fascículos para inervar as articulações dos membros inferiores (COX, 2002; GRAY, 1977).

Portanto, em algumas situações este nervo pode acabar sendo comprometido, causando uma lesão local e levando o indivíduo a apresentar dores e incapacidade, que podem se projetar para os membros inferiores. Este tipo de lesão, normalmente, induz dores de difícil tratamento e que podem se cronificar, sendo este o foco do atual estudo.

#### 1.4 Lombalgias e Síndromes compressivas - Definição e avaliação:

As lombalgias podem ser definidas como quadros dolorosos, que podem atingir a região lombar alta ou baixa, além de comprometer as regiões lombossacrais e sacroílicas da coluna vertebral, tendo inúmeras causas para seu surgimento, sendo algumas delas: trabalhos repetitivos, ações de puxar e empurrar, quedas, más posturas, agachamentos, levantamento de objetos pesados, desequilíbrios musculares, síndromes compressivas, entre outros (ANTONIO, 2002; LONEY; STRATFORD, 1999).

Em alguns estudos, como o de Teixeira et al. (2001), afirmam que a lombalgia e a lombociatalgia, estão diretamente ligada a atividades ocupacionais, sobrecargas na coluna lombar, trabalho físico pesados e movimentação exacerbada, além do aspecto sócio-econômico (TEIXEIRA et al., 2001).

Além disso, é uma disfunção que acomete indivíduos de ambos os gêneros, podendo variar de uma forma súbita à dor intensa e prolongada. A dor lombar pode variar de uma dor aguda (menos que quatro semanas), subaguda (até 12 semanas) e crônica (mais de 12 semanas) (PIRES; SAMULSKI, 2006). Este tipo de dor afeta principalmente indivíduos em



seu período de vida mais produtivo, o que resulta em custo econômico substancial para a sociedade (BRIGANÓ; MACEDO, 2005). A dor crônica encontra-se entre as principais causas de absenteísmo ao trabalho, licenças médicas, aposentaria por doença, indenizações trabalhistas e baixa produtividade no trabalho.

Cabe mencionar que cerca de 70% da população em geral no Brasil poderá apresentar lombalgia em algum momento de sua vida. Além disso, 10 milhões de pessoas no país poderão apresentar algum período de incapacidade, associada a lombalgia (TEIXEIRA, 1995).

Serrano (2002), afirma que a dor é uma variável impossível de ser medida direta e objetivamente, porém, salienta que seria possível realizar uma estimação quantitativa da intensidade da dor, sendo que a EVA (Escala Visual Analógica), pode ser uma das escalas/instrumentos utilizados para tornar a descrição da dor mais objetiva e precisa (SERRANO, 2002).

Ainda, é importante ressaltar que frequentemente pode haver diminuição da mobilidade da coluna lombar bem como da pelve, nesses indivíduos, em função a dor (EMILIANI JUNIOR; TANAKA, 2002). Portanto, a goniometria manual é um método largamente utilizado na prática clínica por médicos, terapeutas ocupacionais, ergonomistas e fisioterapeutas, para a avaliação da amplitude de movimento e postura (VIEIRA; GIL, 2002) (VENTURINI et al., 2006).

Entre as vantagens da quantificação angular por meio da goniometria, pode-se citar o baixo custo do instrumento e a fácil mensuração, que dependem quase que exclusivamente da experiência anterior do avaliador. Essas vantagens tornam a goniometria manual bastante acessível para a prática clínica e profissional (MAGAZONI, 2000).

Porém, as evidências ainda não são suficientes quanto à confiabilidade e a repetibilidade da mensuração angular com o goniômetro. Entretanto, verifica-se que, para as articulações dos membros superiores e inferiores, a goniometria possui uma confiabilidade considerada de boa a excelente, embora apresente uma baixa confiabilidade para a mensuração da amplitude de movimento do tronco (AMADO-JOÃO, 2006).

Ainda, outro instrumento que pode ser utilizado para a medida angular e amplitude de movimento é a fotogrametria, que se fundamenta na aplicação do princípio fotogramétrico às imagens fotográficas, obtidas, por exemplo, de movimentos corporais, sendo esses um recurso de avaliação não invasivo, que apresenta vantagens na efetividade de sua aplicação clínica (VAN MAANEN et al., 1996).

De acordo com a American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, a

fotogrametria é a arte, ciência e tecnologia de obtenção de informação confiável sobre objetos físicos e o meio ambiente por meio de processos de gravação, medição e interpretação de imagens (ASPRS, 2000; WATSON, 1998). A fotogrametria possibilita o registro de mudanças sutis e da inter-relação entre partes diferentes do corpo humano, difíceis de serem mensuradas ou registradas por outros meios de avaliação. Além disso, essa técnica pode facilitar a quantificação das variáveis morfológicas relacionadas à postura, trazendo dados mais confiáveis do que aqueles obtidos apenas pela observação visual. Esse fato é importante tanto para a credibilidade da fisioterapia clínica quanto para a confiabilidade concedida para as pesquisas em reabilitação (WATSON; MAC DONNCHA, 2000; WATSON, 1998).

Outro ponto de extrema relevância é a respeito das lesões de nervos espinais, principalmente na região lombar, as quais frequentemente podem ser provocadas por síndromes compressivas como, por exemplo, as hérnias de disco ou a síndrome do músculo piriforme. Tais compressões podem originar muitas vezes a dor neuropática (PAYNE; NORFLEET, 1986). Esses sinais e sintomas, podem ocorrer por meio da presença de focos ectópicos aferentes contínuos do sistema nervoso periféricos (SNP), causando a sensibilização periférica, e para o sistema nervoso central (SNC), levando à sensibilização central.

Dentre a síndromes compressivas mais comuns na população, temos a hérnia de disco que se caracteriza por um extravasamento do núcleo pulposo do disco intervertebral, por meio da ruptura do ânulo ou anel fibroso, geralmente na região posterolateral. Essa condição pode causar compressões ou irritação das raízes nervosas e ao saco dural (MIXTER; BARR, 1934). Ainda, cabe mencionar que a hérnia de disco, pode ocorrer ao longo de toda a coluna vertebral, porém a hérnia de disco lombar é o diagnóstico mais comum entre as doenças degenerativas que afetam a coluna lombar, e sendo a principal causa de cirurgias da coluna (LOVE, 1939; MIXTER; BARR, 1934).

Outra síndrome compressiva, que leva ao comprometimento do nervo isquiático é a síndrome do músculo piriforme. O piriforme é um músculo da região do quadril, mais precisamente na região glútea, que é sobreposto pelo músculo glúteo mínimo. O piriforme está intimamente ligado ao nervo isquiático, e caso se torne inflamado ou espástico, pode causar compressão do nervo, podendo levar ao surgimento de dor durante todo o trajeto do nervo (CIPRIANO, 2005). Outra causa comum para o surgimento da síndrome do piriforme são as variações anatômicas que podem ser observadas na população em geral, podendo essas variações acontecer no nervo completo, o nervo isquiático, ou nos ramos, quando o nervo isquiático subdivide-se dando origem a outros nervos, como o tibial e o fbular comum (JUNIOR; JUNIOR, 2003). Ambas as condições, contribuem para o surgimento da dor

neuropática causada pela compressão do nervo isquático.

### 1.5 Alterações posturais e a Dor:

A postura fisiológica depende dos estímulos aferentes, sensoriais e mecânicos, onde o organismo responde com um feedback em determinadas estruturas, como por exemplo, as articulações. Sendo que o principal atuante nessas situações são os grupos musculares (SCHELLDORFER et al., 2015).

A dor lombar, caracteriza-se como um tipo de informação aferente sensorial que pode modificar a resposta para a manutenção da postura e conseqüentemente, podendo levar a uma mudança patológica, que poderá acarretar em sobrecargas e disfunções osteomusculares, como por exemplo, a obliquidade do quadril, e que pode enfraquecer as propriedades de equilíbrio estático e dinâmico das estruturas adjacentes (SCHELLDORFER et al., 2015).

Ainda, alguns estudos tem demonstrado que há um aumento do balanço corporal, estático e dinâmico em indivíduos com a lombociatalgia, o que contribui para uma mudança no padrão postural do corpo (BRUMAGNE et al., 2008a; VOLPE et al., 2006). Estudo recente, avaliou a cinemática do tronco de indivíduos com lombociatalgia em atividades de vida diária, através da colocação de eletrogoniômetros posicionados na primeira vértebra torácica e na região do sacro, para avaliar o plano sagital desses indivíduos, onde os resultados obtidos demonstram que o indivíduo com lombociatalgia tem uma tendência a inclinação anterior de tronco (BRUMAGNE et al., 2008b). Outro estudo analisou os padrões e as estratégias de compensação postural de indivíduos com lombociatalgia, nos planos frontal e sagital simultaneamente, através da colocação de unidades de análise de inércia nas regiões de quadril, lombar, sacro, torácica alta e coxa. Foi observado que os indivíduos com a lombociatalgia realizavam mais respostas de compensação para manter a postura em atividades estáticas, com olhos abertos e com olhos fechados. Ainda, esses indivíduos foram comparados a indivíduos sadios, e constatou-se que houve uma diferença na ativação da musculatura de tronco para compensação maior no grupo com lombociatalgia, comparado com o sadio (SCHELLDORFER et al., 2015).

Podemos sugerir que há uma relação entre a fraqueza e a insuficiência de estímulos eferentes para os músculos do controle postural, como exemplo disso o glúteo médio, principal músculo na estabilização dinâmica e estática lateral do corpo. Ainda, como o glúteo médio é innervado pelo segmento L4-S1, pode sofrer interferência quando há a presença de um

quadro de lombociatalgia, que pode ser caracterizada pela compressão do nervo ciático (GANDERTON et al., 2017).

#### 1.6 Neuropatias periféricas, Citocinas e intervenções terapêuticas:

Após uma experiência traumática, tanto a sensibilização periférica como a central contribuem para o aparecimento de respostas mal adaptativas na medula espinal, assim como no encéfalo, contribuindo para a cronificação e manutenção da dor neuropática (DEVOR; SELTZER, 1999; SCHAIBLE, 2007).

A dor induzida por uma neuropatia, atualmente vem sendo associada ao envolvimento de células da glia localizadas na medula espinal (LEDEBOER et al., 2005; WATKINS; MAIER, 2003). Essas células são capazes de sintetizar várias substâncias, muitas das quais são também podem ser liberadas por neurônios nociceptivos que modulam a resposta de dor, dentre as quais podemos citar substâncias como as prostaglandinas, o glutamato e as citocinas pró-inflamatórias (AGULLO; BALTRONS; GARCIA, 1995; STELLA et al., 1994).

Assim, as citocinas pró-inflamatórias estão envolvidas no surgimento de processos como a hiperalgesia e na alodínia mecânica decorrente de síndromes compressivas, como já mencionadas, a hérnia de disco e síndrome do músculo piriforme. Cabe mencionar, que em um estudo utilizando modelos de compressão nervosa, foi identificado um aumento das citocinas (IL-6 e TNF) em ratos que apresentavam um quadro de alodínia (CUI et al., 2000). Neste sentido, as interleucinas (IL) são grupos de proteínas produzidas por células T, células do sistema imune, além de neurônios e células da glia. Ainda, muitas dessas IL estão envolvidas na ativação dos linfócitos, sendo que cada IL tem sua atuação sobre grupos específicos de células que expressam receptores específicos para cada IL, as quais são identificadas por números: IL-1, IL4, IL-6, IL-10 (LICHTMAN, 2007).

Kraychete et. al. (2009), em seu estudo, analisaram por meio de amostras sanguíneas os níveis de citocinas pró-inflamatórias no plasma de pacientes, com e sem um quadro de dor neuropática, e constataram que os pacientes portadores de neuropatias apresentavam maiores níveis destas citocinas (KRAYCHETE et al., 2009).

Sabe-se que na prática clínica, tem sido altamente evidenciado que a dor neuropática é de difícil tratamento, sendo isso devido ao inadequado entendimento dos mecanismos celulares e moleculares que estão envolvidos no desenvolvimento e manutenção deste tipo de dor (ALEY; LEVINE, 2002; SAH; OSSIPO; PORRECA, 2003). As opções terapêuticas, tanto conservadoras como invasivas, para o controle da dor neuropática têm aumentado nos últimos

anos (GALER, 1995). Entretanto, as respostas aos tratamentos não são efetivas, comprometendo desta forma a qualidade de vida e capacidade funcional dos indivíduos acometidos por este tipo de disfunção na região da coluna lombar.

Com a finalidade de promover saúde e melhorar a qualidade de vida, para tais pacientes, os tratamentos para esta disfunção incluem desde lesões neurocirúrgicas até tratamentos farmacológicos, como o uso de antidepressivos tricíclicos, anticonvulsivantes, relaxantes musculares, anti-inflamatórios e analgésicos (GALER, 1995; SAH; OSSIPO; PORRECA, 2003).

Na literatura e na prática clínica, existem tratamentos não invasivos e não farmacológico, como a fisioterapia, a qual dispõe de inúmeros recursos que proporcionam ao indivíduo com lombalgia crônica (provocada por síndromes compressivas, por exemplo) uma diminuição dos sinais e sintomas, tais como: a redução da dor e da tensão muscular, além do aumento da amplitude de movimento lombar e do quadril, assim como a melhora do equilíbrio postural e da funcionalidade (KISNER; COLBY, 1998).

Uma das técnicas não invasiva, capaz de promover a saúde a esses pacientes é a técnica de Mobilização Neural, descrita por Butler em 1989 como um conjunto de técnicas, que tem como objetivo impor ao sistema nervoso maior tensão, através de determinadas posturas, onde em seguida são aplicados movimentos lentos e rítmicos direcionados aos nervos periféricos e à medula espinhal, proporcionando melhora na condutibilidade do impulso nervoso (BUTLER, 1991).

Baseado nos estudos atuais, entender os efeitos da Mobilização Neural no tecido sanguíneo (interleucinas) de pacientes com lombalgia crônica torna-se de fundamental importância, ao passo que a Mobilização Neural induz analgesia e as citocinas podem determinar as alterações na atividade elétrica do nervo isquiático induzindo a dor.

Neste contexto, a técnica de Mobilização Neural têm demonstrado um excelente prognóstico em pacientes com este tipo de dor, além de apresentar outras vantagens, tais como, baixo custo operacional, fácil aplicação, curto tempo de aplicação e não apresentar efeitos adversos (DWORNIK et al., 2007). Atualmente, a técnica vem sendo utilizada tanto como um método de avaliação como de tratamento das mais diversas doenças que acometem o sistema nervoso central (como o Acidente Vascular Encefálico) ou periférico (hérnias de disco ou pinçamento neural) e as estruturas por ele inervadas como, por exemplo, os músculos devido à integração existente entre o aparelho locomotor e o sistema nervoso (DWORNIK et al., 2007; JÚNIOR; TEIXEIRA, 2007). No entanto, para que ocorram as propagações de

impulsos elétricos, deve-se estar garantida a integridade do tecido nervoso (SMANIOTTO; FONTEQUE, 2004).

Em uma pesquisa realizada por Dwornik et al., (2007) destaca-se que a Mobilização Neural é efetiva em condições de lesões musculoesquelética para conceder um diagnóstico funcional e patológico, e que, portanto, cada condição necessita de um tipo de manobra. Ainda, por não ser uma técnica invasiva, pode ser utilizada como terapêutica exclusiva, porém dependendo da situação clínica de cada paciente outras terapias podem ser incluídas e associadas ao plano de tratamento dos indivíduos (DWORNIK et al., 2007).

Cabe mencionar, que o restabelecimento da neurodinâmica, ocorre por meio de pequenas oscilações e tensão aplicadas no tecido nervoso, que induzem a melhora da dor e dos tecidos adjacente, através da melhora da condutibilidade do impulso nervoso. Desta forma a técnica melhora a qualidade de vida dos pacientes, em razão de diminuir a dor (DWORNIK et al., 2007), e ainda aumentando a perfusão do tecido nervoso, reduzindo o edema do tecido nervoso, restaurando a função neuromecânica normal e ainda a restauração da função fisiológica normal das células do tecido nervoso (BUTLER, 1991; SANTOS, 2004).

Há uma grande escassez de estudos clínicos descritos na literatura que utilizem a técnica de mobilização neural como tratamento, que demonstrem sua efetividade, e que comprovem seus efeitos desajados após sua aplicação (BASSON et al., 2015; ELLIS; HING, 2008). A mobilização neural, é capaz de facilitar e melhorar o movimento e o deslizamento entre as estruturas neurais e seus envoltórios e interfaces, por meio das manobras ou exercícios (NEE; BUTLER, 2006). Além disso, cabe mencionar que em estudos recentes com humanos, cadáveres e também com animais, foi comprovado que a mobilização neural pode auxiliar na redução do edema neural, melhorar a distribuição de fluídos neurais, reduz a hiperalgesia térmica e mecânica, e reverte a resposta imune que está aumentada após uma lesão nervosa (BROWN et al., 2011; GILBERT et al., 2015; SANTOS et al., 2012; SCHMID et al., 2012; SONG et al., 2006).

Seguindo este raciocínio, nosso grupo de pesquisadores vem estudando desde 2011 (GIARDINI et al., 2017; SANTOS et al., 2012, 2014), efeitos da técnica de mobilização neural (MOB) em animais experimentais, e padronizando um protocolo de aplicação para a referida técnica. Nosso grupo demonstrou resultados positivos após a utilização do protocolo proposto, demonstrando que a Mobilização Neural foi capaz de reduzir o quadro nociceptivo de animais com dores neuropáticas, por meio do envolvimento de receptores opióides no sistema nervoso central (PAG) e periférico (DRG), além do envolvimento de substância P,

TRPV1, NGF, PO (proteína zero), e intenso processo de regeneração do nervo isquiático, bem como, um aumento exponencial da força muscular(SANTOS et al., 2012, 2014).

Acredita-se que a técnica de Mobilização Neural, demonstrada por meio da pesquisa clínica básica, parece ser bastante efetiva no processo antinociceptivo, ou seja, na redução da intensidade da dor, assim como, podendo auxiliar na conseqüente melhora da qualidade de vida e da capacidade funcional dos indivíduos com dor lombar crônica associada ou não a síndromes compressivas, após a aplicação do tratamento por meio do protocolo anteriormente proposto.

## **CONCLUSÃO:**

O protocolo posposto por nosso estudo foi capaz de interferir tanto na redução da intensidade da dor como na mobilidade lombar dos indivíduos com lombalgia crônica, o que de maneira geral, acelera o processo de melhora/recuperação da capacidade funcional destes indivíduos e retorno a realização das atividades de vida diária normais.

Ainda, o protocolo proposto foi capaz de atuar significativamente na melhora da qualidade de vida dos pacientes, assim como foi eficaz em auxiliar na melhora da sensibilidade periférica dos indivíduos.

Além disso, nossos resultados demonstraram que houve alteração da concentração das citocinas pró e anti-inflamatórias após o término do tratamento com a técnica de mobilização neural dos indivíduos com lombalgia crônica.

Cabe mencionar, que a técnica de Mobilização Neural também pode ser associada a outros tratamentos convencionais não invasivos, como o tratamento medicamentoso, o que a torna uma ferramenta coadjuvante no tratamento, uma vez que não apresentou efeitos deletérios após sua aplicação. Lembrando que é uma técnica sem nenhum tipo de efeitos colaterais, ou seja, pode ser aplicada em diferentes indivíduos por um profissional capacitado.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AGULLO, L.; BALTRONS, M. A.; GARCIA, A. Calcium-dependent nitric oxide formation in glial cells. **Brain Res**, v. 686, n. 2, p. 160–168, 1995.
- AIRAKSINEN, O.; BROX, J. I.; CEDRASCHI, C. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. **Eur Spine J**, v. 15(Suppl 2), p. s192–s300, 2006.
- ALEY, K. O.; LEVINE, J. D. Different peripheral mechanisms mediate enhanced nociception in metabolic/toxic and traumatic painful peripheral neuropathies in the rat. **Neuroscience**, v. 111, n. 2, p. 389–397, 2002.
- AMADO-JOÃO, S. M. **Métodos de avaliação clínica e funcional em fisioterapia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- ANTONIO, S. F. Abordagem diagnóstica e terapêutica das dores lombares. **Revista Brasileira Medicina**, v. 59, 2002.
- ASPRS. **What is ASPRS – definition**. Disponível em: <<http://www.asprs.org/society/about.html>>.
- BARBOSA, A. P. B.; LEAL, S. S. Analysis of the efficacy of neural mobilization of the sciatic nerve in improving ROM. **ConScientiae Saúde**, v. 14(3), p. 463–469, 2015.
- BASSON, A. et al. The effectiveness of neural mobilizations in the treatment of musculoskeletal conditions: a systematic review protocol. **JBIM Database System Rev Implement Rep**, v. 13, n. 1, p. 65–75, 2015.
- BERLIM, M. T.; FLECK, M. P. Quality of life: a brand new concept for research and practice in psychiatry. **Rev Bras Psiquiatria**, v. 25(4), p. 249–52, 2003.
- BEVAN, S. Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe. **Best Pract Res Clin Rheumatol**, v. 29, p. 356–73, 2015.
- BOEING, M. **Análise da eficácia de técnicas de mobilização neural para pacientes com lombociatalgia**. Cascavel: Unioeste, 2004.
- BONICA, J. J. **Definitions and taxonomy of pain**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1990. v. I
- BOTTEGA, F. H.; FONTANA, R. T. A dor como quinto sinal vital: Utilização da escala de avaliação por enfermeiros de um hospital geral. **Texto e Contexto Enfermagem**, v. 19, n. 2, p. 283–290, 2010.
- BRIGANÓ, J. U.; MACEDO, C. S. G. Análise da mobilidade lombar e influência da terapia manual e cinesioterapia na lombalgia. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 26, p. 75–82, 2005.
- BRONFORT, G. et al. Efficacy of spinal manipulation and mobilization for low back pain and neck pain: a systematic review and best evidence synthesis. **Spine**, v. 29(3), p. 335–356, 2004.
- BROWN, C. L. et al. The effects of neurodynamic mobilization on fluid dispersion within the tibial nerve at the ankle: an unembalmed cadaveric study. **Journal of Manual & Manipulative Therapy**, v. 19, n. 1, p. 26–34, 2011.
- BRUMAGNE, S. et al. Persons with recurrent low back pain exhibit a rigid postural control strategy. **European Spine Journal**, v. 17, n. 9, p. 1177–1184, 2008a.
- BRUMAGNE, S. et al. Altered postural control in anticipation of postural instability in persons with recurrent low back pain. **Gait and Posture**, v. 28, n. 4, p. 657–662, 2008b.
- BUSHNELL, M. C.; CEKO, M.; LOW, L. A. Cognitive and emotional control of pain and its disruption in chronic pain. **Nat Rev Neurosci**, v. 14, n. 7, p. 502–511, 2013.
- BUTLER, D. S. **Mobilisation of the Nervous System**. Singapore: Churchill Livingstone, 1991.

CABRAL, A. S. **Análise da ação do tratamento de mobilização neural em pacientes com neuropatia hansênica.** [s.l.] UFPA, 2014.

CAMPBELL, J. N. et al. Myelinated afferents signal the hyperalgesia associated with nerve injury. **Pain**, v. 32, n. 1, p. 89–94, 1988.

CARREGARO, R. L.; SILVA, L. C. C. B.; GIL COURY, H. J. C. Comparação entre dois testes clínicos para avaliar flexibilidade dos músculos posteriores da coxa. **Rev. bras. fisioter**, 2007.

CIPRIANO, J. J. **Manual Fotográfico de Testes Ortopédicos e Neurológicos.** [s.l.] Manole, 2005. v. 4<sup>a</sup> edição

CLELAND, J.; HUNT, G. C.; PALMER, J. Effectiveness of Neural Mobilization in the Treatment of a Patient with Lower Extremity Neurogenic Pain: A Single-Case Design. **Journal of Manual & Manipulative Therapy**, v. 12, n. 3, p. 143–152, 2004.

COHEN, M.; QUINTNER, J.; VAN RYSEWYK, S. Reconsidering the International Association for the Study of Pain definition of pain. **PAIN Reports**, v. 3, n. 2, p. e634, 2018.

COX, J. M. **Dor lombar: mecanismo, diagnóstico e tratamento.** São Paulo: Manole, 2002.

CUI, J. G. et al. Possible role of inflammatory mediators in tactile hypersensitivity in rat models of mononeuropathy. **Pain**, v. 88, n. 3, p. 239–248, 2000.

DAGENAIS, S.; CARO, J.; HALDEMAN, S. A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. **Spine J** 2008;8:8–20. **Spine J**, v. 8, p. 8–20, 2008.

DEVOR, M.; SELTZER, Z. Pathophysiology of damaged nerves in relation to chronic pain. In: MELZACK, P. D. W. AND R. (Ed.). **Textbook of Pain.** [s.l.] Churchill Livingstone, 1999. p. 129–164.

DWORKIN, R. H. et al. Advances in neuropathic pain: diagnosis, mechanisms, and treatment recommendations. **Arch Neurol**, v. 60, n. 11, p. 1524–1534, 2003.

DWORNIK, M. et al. Principles of neuro mobilization for treating musculoskeletal disease. **Ortop Traumatol Rehabil**, v. 9, n. 2, p. 111–121, 2007.

ELLIS, R. F.; HING, W. A. Neural Mobilization: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials with an Analysis of Therapeutic Efficacy. **Journal of Manual & Manipulative Therapy**, v. 16, n. 1, p. 8–22, 2008.

EMILIANI JUNIOR, C.; TANAKA, W. R. Postura, flexibilidade da coluna e capacidade funcional em pacientes com lombalgia crônica – Avaliação. **Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo**, v. v.9, p. 85, 2002.

FAPESP, S. P. I. V. **Portal do projeto Software para Avaliação Postural.** Disponível em: <<http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>>.

FERREIRA, E. A. G. et al. Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. **Clinics**, v. 65, n. 7, p. 675–681, 2010.

FONSECA, N. M. et al. Abordagem simplificada do nervo ciático por via posterior, no ponto médio do sulco glúteo-femoral, com uso de neuroestimulador. **Revista brasileira de anestesiologia**, v. v. 52, , n. n. 6, 2002.

FURLAN, A. D. et al. Review Article A Systematic Review and Meta-Analysis of Efficacy , Cost-Effectiveness , and Safety of Selected Complementary and Alternative Medicine for Neck and Low-Back Pain. v. 2012, 2012.

GALER, B. S. Neuropathic pain of peripheral origin: advances in pharmacologic treatment. **Neurology**, v. 45, n. 12 Suppl 9, p. S17- 25; discussion S35–6, 1995.

GANDERTON, C. et al. Gluteus Minimus and Gluteus Medius Muscle Activity During Common Rehabilitation Exercises in Healthy Postmenopausal Women. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 47, n. 12, p. 914–922, 2017.

GBD. Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **Lancet**, v. 288, p. 1545–602., 2016.

GIARDINI, A. C. et al. Neural Mobilization Treatment Decreases Glial Cells and Brain-Derived Neurotrophic Factor Expression in the Central Nervous System in Rats with Neuropathic Pain Induced by CCI in Rats. **Pain Res Manag**, v. 2017, p. 7429761, 2017.

GILBERT, K. K. . et al. Effects of simulated neural mobilization on fluid movement in cadaveric peripheral nerve sections: implications for the treatment of neuropathic pain and dysfunction. **Journal of Manual & Manipulative Therapy**, v. 23, n. 4, p. 219–225, 2015.

GONÇALVES, A.; VILARTA, R. Qualidade de vida: identidades e indicadores. In: **Qualidade de vida e atividade física - explorando teorias e práticas**. Barueri-SP: Manole, 2004. p. 3–25.

GRAY, H. **Anatomia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.

HALL, T. Mobilização neural - novo conceito manipulativo. **Revista do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional**, 2004.

I.A.S.P. Guia para o Tratamento da Dor em Contextos de Poucos Recursos. **IASP Press**, p. 418 p., 2010.

JUNIOR, A. A. P.; SCHONS, D. G. Os efeitos da Mobilização Neural em Pacientes com Lombociatalgia. **Rev Fisioter S Fun**, v. 4 (2), p. 14–20, 2015.

JÚNIOR, O. F. H.; TEIXEIRA, H. A. Mobilização do sistema nervoso: Avaliação e tratamento. **Fisioterapia em movimento**, v. 20, p. 41–53, 2007.

JUNIOR, S. A. G.; JUNIOR, O. P. Síndrome do piriforme e dor isquiática (Ciática): revisão da literatura e a variação anatômica como fator etiológico. **Revista de Fisioterapia do Centro Universitário UniFMU.**, v. 1 (2), p. 28–33, 2003.

KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. [s.l.] Editora Manole, 1998. v. 3 ed.

KRAYCHETE, D. C. et al. Proinflammatory cytokines in patients with neuropathic pain treated with tramadol. **Brazilian Journal of Anesthesiology**, v. 59, n. 3, p. 297–303, 2009.

LEDEBOER, A. et al. Minocycline attenuates mechanical allodynia and proinflammatory cytokine expression in rat models of pain facilitation. **Pain**, v. 115, n. 1–2, p. 71–83, 2005.

LICHTMAN, A. K. A. **Imunologia Básica Funções e Distúrbios do Sistema Imonológico**. v. Segunda Ed, p. 354, 2007.

LOESER, J. D.; TREEDE, R. D. The Kyoto protocol of IASP Basic Pain Terminology. **Pain**, v. 137, n. 3, p. 473–477, 2008.

LONEY, P.; STRATFORD, P. The prevalence of low back pain in adults: a methodological review of the literature. **Physicaltherapy**, v. 79, n. 4, p. 384–396, 1999.

LOVE, J. G. Removal of intervertebral disc without laminectomy. **Proc Staff Meet Mayo Clinic.**, 1939.

M.S.; S. et al. Sensibilidade tátil no membro superior de mulheres submetidas à linfonodectomia axilar por câncer de mama. **Rev. Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, p. 361–366, 2009.

MACHADO, A.; HAERTEL, L. M. **Neuroanatomia Funcional**. 3. ed. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2014.

MACHADO, G. F.; BIGOLIN, S. E. Estudo comparativo de casos entre a mobilização neural e um programa de alongamento muscular em lombálgicos crônicos. **Fisioterapia em Movimento**, 2010.

MAGAZONI, V. S. **Estudo correlacional entre a expansibilidade da caixa torácica e a capacidade vital pulmonar nos indivíduos portadores e não portadores de espondilite anquilosante.** [s.l.] Uberlândia, 2000.

MAGGI, K. C. F. X. et al. **Biofotogrametria da região lombar em praticantes de musculação com lombalgia.** XXV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica - CBEB. **Anais...**2016

MERSKEY, H.; BOGDUK, N. Classification of chronic pain. **Seattle: IASP Press**, p. 209–214, 1994.

MIXTER, W. J.; BARR, J. S. Rupture of intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *N Engl J Med.* 1934;211:210-4. **N Engl J Med.**, v. 211, p. 210–14., 1934.

MONTEIRO, J. Questionário de incapacidade de Roland Morris- Adaptação e validação para os docentes de língua portuguesa com lombalgia. . **Acta MedPort**, v. 23, p. 761–766, 2010.

NEE, R. J.; BUTLER, D. Management of peripheral neuropathic pain: integrating neurobiology, neurodynamics, and clinical evidence [corrected] [published erratum appears in *PHYS THER SPORT* 2006 May;7(2):110-1]. **Physical Therapy in Sport**, v. 7, n. 1, p. 36–49, 2006.

NETO, O. A.; COSTA, C. M. C.; TEIXEIRA, M. J. **Dor princípios e prática.** . Porto Alegre: Artmed S.A., 2009.

PAYNE, B.; NORFLEET, M. A. Chronic pain and the family: a review. **Pain**, v. 26, p. 1–22, 1986.

PEDROSO, B. ET AL. Cálculo dos escores e estatística descritiva do WHOQOL-bref através do Microsoft Excel. **Revista Brasileira de Qualidade de Vida**, v. v. 2, n. 1, p. 31–36, 2010.

PIRES, E. O.; SAMULSKI, D. M. Visão interdisciplinar na lombalgia crônica, causada por tensão muscular. **R. bras. Ci e Mov**, p. 13–20, 2006.

PUEHLER, W. et al. Rapid upregulation of  $\mu$  opioid receptor mRNA in dorsal root ganglia in response to peripheral inflammation depends on neuronal conduction. **Neuroscience**, 2004.

PUPPIN, A. P. et al. Alongamento muscular na dor lombar crônica inespecífica: uma estratégia do método GDS. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. v.18, p. 116–121, 2011.

REID, K. J.; HARKER, J.; BALA, M. M. Epidemiology of chronic non-cancer pain in Europe: narrative review of prevalence, pain treatments and pain impact. **Curr Med Res Opin**, v. 27, p. 449–62, 2011.

REY, R. **The History of Pain**Harvard University, Cambridge, 1995.

RITTNER, H. L.; BRACK, A.; STEIN, C. The other side of the medal: How chemokines promote analgesia. **Neuroscience Letters**, 2008.

ROCHA, A. P. C. et al. Pain: current aspects on peripheral and central sensitization. **Revista Brasileira De Anestesiologia**, v. 57, n. 1, p. 94–105, 2007.

ROLAND, M.; FAIRBANK, J. The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. **Spine**, v. (Phila Pa, n. 25(24), p. 3115–3124, 2000.

SAH, D. W.; OSSIPO, M. H.; PORRECA, F. Neurotrophic factors as novel therapeutics for neuropathic pain. **Nat Rev Drug Discov**, v. 2, n. 6, p. 460–472, 2003.

SANTOS, F. M. et al. Neural mobilization reverses behavioral and cellular changes that characterize neuropathic pain in rats. **Molecular Pain**, v. 8, n. 1, p. 57, 2012.

SANTOS, F. M. et al. The neural mobilization technique modulates the expression of endogenous opioids in the periaqueductal gray and improves muscle strength and mobility in rats with neuropathic pain. **Behav Brain Funct**, v. 10, p. 19, 2014.

SANTOS, V. R. A influência da mobilização neural do sistema nervoso na cáibra do escrivão. **Ter man**, v. 4, p.

166–171, 2004.

SCHAIBLE, H. G. Peripheral and central mechanisms of pain generation. In: **Handbook of Experimental Pharmacology**. [s.l: s.n.]. v. 177p. 28.

SHELLDORFER, S. et al. Low back pain and postural control, effects of task difficulty on centre of pressure and spinal kinematics. **Gait and Posture**, v. 41, n. 1, p. 112–118, 2015.

SCHMID, A. B. et al. Effect of splinting and exercise on intraneural edema of the median nerve in carpal tunnel syndrome-an MRI study to reveal therapeutic mechanisms. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 30, n. 8, p. 1343–1350, 2012.

SERRANO, S. C. A importância da mensuração da dor na escolha de opióides na dor crônica. . **Âmbito Hospitalar**, v. n. 156, p. 14–17, 2002.

SMANIOTTO, I. C. G.; FONTEQUE, M. A. A influência da Mobilização do Sistema Nervoso na Amplitude de Movimento da Flexão do Quadril. **Terapia Manual**, v. 2, p. 154–157, 2004.

SONG, X. J. et al. **Spinal manipulation reduces pain and hyperalgesia after lumbar intervertebral foramen inflammation in the rat**. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. **Anais...**2006

STEFANE, T. et al. Dor lombar crônica: Intensidade de dor, incapacidade e qualidade de vida. **ACTA Paulista de Enfermagem**, 2013.

STELLA, N. et al. Glutamate-evoked release of arachidonic acid from mouse brain astrocytes. **J Neurosci**, v. 14, n. 2, p. 568–575, 1994.

SWEENEY, J.; HARMS, A. Persistent mechanical allodynia following injury of the hand. Treatment through mobilization of the nervous system. **J Hand Ther**, v. 9, n. 4, p. 328–338, 1996.

TEIXEIRA, M. J. Tratamento multidisciplinar do doente com dor. **Dor: um estudo multidisciplinar**, v. 62, n. 2, p. 233–240, 1995.

TEIXEIRA, M. J. et al. Epidemiologia clínica da dor músculo-esquelética. **Revista de Medicina**, v. 80, p. 1–21, 2001.

TEIXEIRA, M.; OKADA, M. **História da Dor**. [s.l: s.n.].

TREDE, R. D. et al. Neuropathic pain: redefinition and a grading system for clinical and research purposes. . **Neurology**, v. 70(18), p. 1630–1635, 2008.

VAN DE GRAAFF, K. M. **Anatomia Humana**. 6. ed. Barueri-SP: [s.n.].

VAN MAANEN, C. J. et al. Intra/interrater reliability of measurements on body posture photographs. **Cranio**, v. 14(4), p. 326–31., 1996.

VANDERAH, T. W. Pathophysiology of Pain. **Med Clin North Am**, v. 91(1), p. 1–12, 2007.

VENTURINI, C. et al. Confiabilidade de dois métodos de avaliação da amplitude de movimento ativa de dorsiflexão do tornozelo em indivíduos saudáveis. . **Acta Fisiátrica**, v. 13, p. 41–45, 2006.

VIEIRA, E. R.; GIL, C. H. J. C. Interface entre eletrogoniômetro e indivíduo: comparação entre as fixações com e sem cana- letas de acoplamento. . **Revista Bras. Fisioter.**, v. 6(2), p. 77–85, 2002.

VIGATTO, R.; ALEXANDRE, N. M.; CORREA FILHO, H. R. Development of a Brazilian Portuguese version of the Oswestry Disability Index: cross-cultural adaptation, reliability, and validity. **Spine**, v. 32(4), p. 481–486, 2007.

VOLPE, R. et al. Changes in coordination of postural control during dynamic stance in chronic low back pain patients. **Gait & Posture**, v. 24, n. 3, p. 349–355, 2006.

- WATKINS, L. R.; MAIER, S. F. GLIA: A novel drug discovery target for clinical pain. **Nat Rev Drug Discov**, v. 2, n. 12, p. 973–985, 2003.
- WATSON, A. W.; MAC DONNCHA, C. A reliable technique for the assessment of posture: assessment criteria for aspects of posture. **J Sports Med Phys Fitness**, v. 40, p. 260–270, 2000.
- WATSON, A. W. S. Procedure for the production of high quality photographs suitable for the recording and evaluation of posture. **Rev Fisioter Univ São Paulo.**, v. 5(1), p. 20–26, 1998.
- WEBRIGHT, W. G.; RANDOLPH, B. J.; PERRIN, D. H. Comparison of nonballistic active knee extension in neural slump position and static stretch techniques on hamstring flexibility. **The Journal of orthopaedic and sports physical therapy**, 1997.
- WILLIAMS, A. C.; CRAIG, K. D. Updating the definition of pain. **Pain**, v. 157(11), p. 2420–2423, 2016.
- WOOLF, C. J. Central Sensitization: uncovering the relation between pain and plasticity. **Anesthesiology**, v. 106 (4), p. 864–867, 2007.
- WOOLF, C. J. Central sensitization: implications for the diagnosis and treatment of pain. **Pain**, v. 152, n. 3 Suppl, p. S2-15, 2011.
- ZHANG, J. M.; AN, J. Cytokines, inflammation and pain. **International Anesthesiology Clinics**, 2007.
- ZHU, G. C. et al. Neural mobilization attenuates mechanical allodynia and decreases proinflammatory cytokine concentrations in rats with painful diabetic neuropathy. **Physical Therapy**, v. 98, n. 4, p. 214–222, 2018.