Effect of low-level LASER and neural mobilization on nociceptive threshold in experimental sciatica*

Efeito do LASER de baixa potência, da mobilização neural e da sua associação sobre o limiar nociceptivo em ciatalgia experimental

Jhenifer Karvat¹, Juliana Sobral Antunes¹, Giovanni Ribeiro Bernardino¹, Camila Mayumi Martin Kakihata¹, Gladson Ricardo Flor Bertolini¹

*Recebido da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, Brasil.

DOI 10.5935/1806-0013.20140045

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: There are few studies in the literature especially reporting the effects of LASER associated to neural mobilization for sciatica. This study aimed at evaluating the effect of low-level LASER with wavelength of 830 nm and fluency of 4 J/cm², of neural mobilization and of their association to decrease pain.

METHODS: Sample was made up of 28 *Wistar* female rats, separated in four groups: G1 (placebo); G2 (neural mobilization); G3 (LASER); G4 (neural mobilization and LASER), being that all groups were submitted to sciatic nerve compression. Treatment was performed in the 3rd, 5th, 7th, 10th, 12th and in the 14th postoperative days. To evaluate nociception an analgesimeter was applied both to injury site and the plantar region of right hind paw. Evaluation moments were AV1 (pre-injury); AV2 (3rd postoperative day before treatment); AV3 (4th postoperative day); AV4 (7th postoperative day), AV5 (10th postoperative day) and AV6 (14th postoperative day) before treatment; and AV7 (15th postoperative day).

RESULTS: At evaluation sites, there has been no statistically significant difference among groups, but in comparing evaluations there has been significant difference where AV1 values were higher as compared to remaining evaluations.

CONCLUSION: Low-level LASER with wavelength of 830nm and fluency of 4J/cm², neural mobilization and the association of both techniques were not effective to increase nociceptive threshold to pressure of female rats submitted to experimental sciatica.

Keywords: Low level laser therapy, Nervous compression, Pain measurement.

RESUMO

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: Há uma carência na literatura relatando, principalmente, os efeitos do LASER associado à mobilização neural na ciatalgia. O objetivo deste estudo foi verificar o efeito do LASER de baixa potência, com comprimento de onda 830nm e fluência de 4J/cm², da mobilização neural e da sua associação, na redução da dor.

MÉTODOS: A amostra foi composta por 28 ratas *Wistar*, separadas em quatro grupos: G1 (placebo); G2 (mobilização neural); G3 (LASER); G4 (mobilização neural e LASER), sendo que, todos os grupos foram submetidos à constrição do nervo isquiático. O tratamento ocorreu no 3º, 5º, 7º, 10º, 12º e no 14º dia de pós-operatório. Para a avaliação da nociceção foi utilizado um analgésímetro, aplicado tanto no local da lesão como na região plantar da pata posterior direita. Os momentos de avaliação foram: AV1 (pré-lesão); AV2 (3º dia de pós-operatório antes do tratamento); AV3 (4º dia de pós-operatório); AV4 (7º dia de pós-operatório), AV5 (10º dia de pós-operatório) e AV6 (14º dia de pós-operatório) aconteceram antes do tratamento; e a AV7 (15º dia de pós-operatório).

RESULTADOS: Nos dois locais de avaliação, constatou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, mas, na comparação entre as avaliações, houve diferença significativa, cujos valores de AV1 foram maiores do que aqueles encontrados nas demais avaliações.

CONCLUSÃO: O LASER de baixa potência com comprimento de onda de 830nm e fluência de 4J/cm², a mobilização neural e a associação das duas técnicas, não foram eficazes para aumentar o limiar nociceptivo à pressão de ratas submetidas à ciatalgia experimental.

Descritores: Compressão nervosa, Medição da dor, Terapia a laser de baixa potência.

INTRODUÇÃO

A dor gerada por uma agressão tecidual é considerada um mecanismo de proteção do organismo, que pode ser desencadeada por vários tipos de estímulos, que despolarizam os receptores da dor (nociceptores). Sendo que, a percepção da dor e a resposta do organismo aos estímulos dolorosos são denominadas de nociceção¹.

Os nervos periféricos são alvos constantes de lesões por esmagamento, compressão e transecção. Tais lesões resultam em dor, redução ou perda da sensibilidade e motricidade no território inervado². Entre

1. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Curso de Fisioterapia, Cascavel, PR, Brasil.

Apresentado em 25 de novembro de 2013.
Aceito para publicação em 22 de julho de 2014.
Conflito de interesses: não há.

Endereço para correspondência:

Gladson Ricardo Flor Bertolini
Laboratório de Estudo das Lesões e Recursos Fisioterapêuticos da UNIOESTE
Rua Universitária, 2069 – Jardim Universitário
85819-110 Cascavel, PR, Brasil.
E-mail: gladson_ricardo@yahoo.com.br

as afecções mais comuns estão as denominadas cialgalgia³.

A cialgalgia envolve dor que irradia para a região glútea, quadril, e extremidade do membro inferior. A dor geralmente é associada com formigamento, dormência, rigidez ou fraqueza dos músculos do membro inferior inervados pelo isquiático. Pode ser de início súbito e pode persistir durante dias ou semanas⁴, sendo as principais causas: hérnias de disco, traumas, infecções, inflamações que podem afetar o sistema nervoso, compressão vascular, tumores, anomalias congênitas, estenose do canal lombar, processos degenerativos e síndrome do piriforme³. Os tratamentos para essa disfunção são inúmeros e dependem da causa. Dentre eles cita-se o repouso inicial, fármacos e técnicas fisioterapêuticas, como tratamento osteopático, exercícios físicos, orientações posturais, treino de flexibilidade e recursos eletrotermofototerapêuticos. Com o fracasso do tratamento conservador, recorre-se ao tratamento cirúrgico⁴.

Em relação aos recursos eletrotermofototerapêuticos para alívio dos sintomas, pode-se citar o LASER de baixa potência, devido seus possíveis efeitos anti-inflamatórios, analgésicos, de reparo e cicatrização tecidual. O efeito analgésico pode ser explicado pelo relaxamento muscular, mecanismos opioides e pode ser obtido pela interrupção da conversão do ácido aracdônico em prostaglandinas; além de aumentar o fluxo sanguíneo local e promover a reabsorção de exsudatos inflamatórios, favorecendo dessa forma, a eliminação de substâncias algogênicas, como bradicinina, histamina e acetilcolina, conduzindo à diminuição da inflamação e da dor⁵.

Outra técnica utilizada é a mobilização neural, um método de terapia manual utilizado pelos fisioterapeutas para tratar os pacientes com dor de origem neural, como a compressão do nervo isquiático, sendo considerada uma técnica não invasiva, eficaz em melhorar a qualidade de vida dos pacientes com dor neuropática⁶. Tem como objetivo impor ao sistema nervoso maior tensão, mediante determinadas posturas para que, em seguida, sejam aplicados movimentos lentos e rítmicos direcionados aos nervos periféricos e à medula espinal, proporcionando melhora na condutibilidade do impulso nervoso⁷. Dessa maneira, pretende restabelecer a mobilidade do sistema nervoso periférico, promovendo a homeostasia dos tecidos nervosos e consequentemente a redução do quadro sintomático^{8,9}.

Devido à cialgalgia ser uma síndrome dolorosa com alta incidência e apesar da associação das duas técnicas (LASER com a mobilização neural) ser bastante utilizada na prática clínica, existe ainda uma carência na literatura relatando tais efeitos sobre essa disfunção, assim, justifica-se estudos com tal abordagem. Contudo, a realização de estudos em humanos apresenta o inconveniente da padronização do tipo de lesão, sendo mais bem avaliado em estudos experimentais.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do LASER de baixa potência, com comprimento de onda 830nm e fluência de 4J/cm², associado ou não à mobilização neural sobre o limiar nociceptivo de ratas submetidas a cialgalgia experimental.

MÉTODOS

Estudo de caráter experimental e transversal, realizado no laboratório de estudo de lesões e recursos fisioterapêuticos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), campus de Cascavel.

O grupo foi composto por 28 ratas, da linhagem *Wistar*, com 10 semanas, peso médio de 301,71±22,76g, as quais foram mantidas em

caixas padrão de polipropileno, em ambiente com temperatura de 23±1° C, com ciclo claro/escuro de 12h, com água e ração *ad libitum*. Dessa maneira os animais foram separados em 4 grupos iguais, sendo:

- Grupo 1 (Placebo): submetidos a lesão do nervo isquiático e tratamento placebo;
- Grupo 2 (MN): lesão do nervo isquiático e tratado com mobilização neural;
- Grupo 3 (LASER): lesão do nervo isquiático e aplicação do LASER de baixa potência, 830nm com fluência de 4J/cm², sobre o local da lesão;
- Grupo 4 (MN+LASER): lesão do nervo isquiático e tratado com mobilização neural associada ao LASER de baixa potência.

Protocolo de lesão experimental do nervo isquiático

Para a produção da lesão do nervo isquiático todas as ratas foram anestesiadas com cloridrato de cetamina (95mg/kg) e cloridrato de xilazina (12mg/kg), por via intraperitoneal. Sob o efeito da anestesia, foram submetidas a tricotomia e incisão paralela às fibras do músculo bíceps femoral, da coxa direita, expondo o nervo isquiático. Seguindo o modelo de Bennett e Xie¹⁰, foi efetuada uma compressão ao redor do nervo isquiático em três regiões distintas, com distância aproximada de 1mm, por meio de um fio catgut 4.0 cromado, reproduzindo cialgalgia no seu trajeto, em seguida foi realizada sutura externa, e após, aplicado iodo sobre o local para assepsia.

Protocolo de tratamento com LASER de baixa potência

Para essa forma de tratamento, os animais também foram anestesiados e o LASER utilizado (Ibramed[®]) foi previamente aferido quanto à sua potência, apresentando comprimento de onda de 830nm, fluência de 4J/cm², potência de emissão de 30mW, área de saída do LASER aproximada de 0,12cm², com total de quantidade de energia depositada no tecido de 0,48J. A técnica terapêutica foi de forma pontual e contínua, sendo o equipamento posicionado perpendicularmente em um único ponto, especificamente sobre a incisão cirúrgica. Para isso os animais foram posicionados em decúbito ventral em cima de uma mesa para a sua aplicação. Esse tratamento foi realizado sempre pelo mesmo pesquisador e procedido nos grupos G3 e G4. No G1 (tratamento placebo) o LASER desligado foi somente posicionado nos animais; o momento do tratamento ocorreu nos 3º, 5º, 7º, 10º, 12º e 14º dia de pós-operatório (PO).

Protocolo de tratamento com mobilização neural

Para a realização da mobilização neural, de maneira tensionante, foi utilizada uma intervenção adaptada, em que as ratas foram anestesiadas, conforme descrição anterior e o tratamento procedido no membro posterior direito. O animal foi posicionado em decúbito dorsal, com o quadril flexionado em aproximadamente 70°, o joelho em extensão máxima possível e dorsiflexão de tornozelo até a sensação de resistência ao movimento, assim o tornozelo foi passivamente movimentado em planti e dorsiflexão, com aproximadamente 30 movimentos, durante um minuto. Esse tratamento foi realizado sempre pelo mesmo pesquisador, e executado tanto no G2 quanto em G4. No grupo G1 (tratamento placebo) somente foi elevado o membro, sem realizar os movimentos passivos de planti e dorsiflexão, sendo que, o tratamento ocorreu nos 3º, 5º, 7º, 10º, 12º e no 14º dia de PO.

Avaliação da nocicepção

Para avaliação da nocicepção foi utilizado, um teste com analgesímetro digital, tipo filamento de Von Frey, da marca Insight[®]. O equipamento consiste em um braço com uma sonda descartável de polipropileno, com a capacidade de avaliar de 0,1-1000g, ligado a uma caixa de amplificador. Para facilitar a adaptação dos animais ao instrumento, uma semana antes da lesão, foi realizada uma simulação da avaliação. Dessa maneira, o filamento foi aplicado no local da lesão do nervo isquiático e na região plantar da pata traseira direita do animal. Para realizar a pressão no local da lesão, o animal foi contido manualmente e houve contato da ponta do filamento no local da lesão, até que o animal retirasse seu membro. Para realizar a pressão na região plantar direita, o animal foi mantido em caixa elevada com piso de tela, assim o filamento foi posicionado e realizou-se pressão até a retirada do membro direito.

Essas avaliações ocorreram: primeira avaliação (AV1) pré-lesão; segunda avaliação (AV2) no 3º PO, sendo realizada antes do tratamento; terceira avaliação (AV3) no 4º dia de PO; quarta avaliação (AV4) no 7º dia de PO, antes do tratamento; quinta avaliação (AV5) no 10º dia de PO, antes do tratamento; sexta avaliação (AV6) no 14º dia de PO, antes do tratamento, e sétima avaliação (AV7) no 15º dia de PO, ou seja, um dia depois de terminar todos os tratamentos e avaliações. Dois dias após a última avaliação, os animais sofreram eutanásia por meio de decapitação em guilhotina, sendo previamente anestesiados.

Análise estatística

Os resultados foram analisados por meio do teste estatístico ANOVA modelo misto, com pós-teste de Bonferroni, com nível de significância, para ambos os casos, de $p < 0,05$, sendo realizados a média e o desvio padrão dos dados.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisas com uso de animais (CEUA) sob protocolo 002/2013.

RESULTADOS

Os resultados da avaliação nociceptiva, realizada no local da pata, mostraram que com o tratamento, o limiar nociceptivo das ratas não aumentou. Observou-se que: $F(6; 144)=22$; $p < 0,001$, sendo a diferença estatística significativa encontrada entre as avaliações, nas quais os valores de AV1 foram maiores do que aqueles encontrados nas demais avaliações. Entretanto, não foi constatada diferença significativa entre os grupos (Tabela 1).

Para a avaliação realizada no local da lesão, o resultado novamente mostrou que com o tratamento, o limiar nociceptivo das ratas não aumentou, sendo assim, observou-se que: $F(3,1;74,78)=30,4$; $p < 0,001$, houve diferença estatística significativa entre a AV1 com as demais avaliações. Mas, não foi observada diferença estatística significativa entre os grupos (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Neste estudo, foi utilizado um modelo de compressão do nervo isquiático que imita os sintomas de ciatalgia, com o objetivo de avaliar o efeito do LASER de baixa potência, da mobilização neural, e da sua associação, sobre o limiar nociceptivo de ciatalgia em ratas. Esses modelos experimentais para a compressão do nervo isquiático de ratos têm sido utilizados para avaliar a nocicepção, devido à semelhança estrutural entre o nervo isquiático destes com o de humanos¹¹. De acordo com os resultados da pesquisa, não houve um aumento do limiar nociceptivo à pressão, das ratas submetidas ao modelo experimental de ciatalgia.

Tabela 1. Avaliação nociceptiva realizada na região plantar da pata direita (Média ± DP)

Avaliações	Grupos			
	Placebo	MN	LASER	MN+LASER
AV1	73,21±10,37	56,80±15,02	67,14±12,94	68,33±10,34
AV2*	41,47±20,55	46,61±16,45	51,49±16,47	44,33±9,38
AV3*	42,23±13,70	33,37±5,09	43,32±13,57	44,87±6,37
AV4*	34,90±11,51	40,66±16,10	33,66±13,20	41,37±9,08
AV5*	39,13±9,76	30,94±6,77	41,09±17,34	37,28±9,16
AV6*	36,42±9,03	34,57±11,66	40,99±18,66	37,32±6,71
AV7*	34,90±9,28	28,9±12,04	32,52±9,118	42,75±17,20

* Diferença significativa ao comparar com AV1, independentemente do grupo.

Tabela 2. Avaliação nociceptiva realizada no local da lesão (Média ± DP)

Avaliações	Grupos			
	Placebo	MN	LASER	MN+LASER
AV1	357,23±134,20	351,66±130,68	392,16±131,18	376,49±158,49
AV2*	271,13±165,23	231,51±188,31	242,54±133,18	250,18±113,38
AV3*	202,85±94,36	170,75±110,22	199,23±111,05	176,33±93,53
AV4*	244,56±107,44	175,80±108,91	197,94±76,51	234,28±85,63
AV5*	235,80±82,60	160,99±87,98	206,42±88,20	216,94±62,73
AV6*	219,90±70,10	195,56±64,44	250,59±53,97	216,97±73,63
AV7*	226,90±47,79	202,80±61,26	206,33±62,05	203,18±75,83

* Diferença significativa ao comparar com AV1, independentemente do grupo.

Na literatura foram encontrados estudos, que utilizaram as técnicas separadas, que corroboram ou não com os resultados desta pesquisa. Sendo assim, foram constatados em uma pesquisa, os efeitos de duas doses de LASER de baixa potência, 830nm, na redução da nocicepção em animais submetidos a cialgia, e foi observado que tanto a dose de 4J/cm² como a de 8J/cm² do LASER (830nm) foram eficazes para a redução da dor, sendo que para avaliação foi utilizado o teste de incapacidade funcional (tempo de elevação da pata)¹².

Em outro estudo, verificaram a influência do LASER de baixa intensidade de AsGaAl (830nm com dose de 20J/cm²), em diferentes locais de irradiação, na lesão por esmagamento do ramo do nervo isquiático (fibular comum) de ratos, por meio da avaliação funcional da marcha, sendo o tratamento realizado por 28 dias, sobre a medula espinhal, no local do nervo e em ambos (nervo e medula). A avaliação foi realizada pelo índice funcional do isquiático, constatando que o LASER foi capaz de acelerar e potencializar o processo de regeneração nervosa periférica de ratos no 14º dia de PO tanto para o grupo tratado na medula, como para o tratado no nervo lesionado¹³.

Dessa maneira, comparando os resultados dos trabalhos anteriores com o presente estudo, que utilizou o LASER de baixa potência 830nm, com fluência de 4J/cm², e a avaliação realizada por analgesímetro tipo Von Frey digital, tanto a pressão aplicada no local da lesão como na região plantar da pata posterior direita, não foi possível observar o mesmo efeito, pois não houve diferença significativa entre os grupos, somente entre a AVI com as demais avaliações de todos os grupos, ou seja, não houve aumento do limiar nociceptivo. Além disso, foi encontrada na literatura uma pesquisa que verificou a eficácia da mobilização neural e do alongamento estático na redução da nocicepção em ratos *Wistar* submetidos a cialgia experimental, novamente os animais foram avaliados por meio do teste de incapacidade funcional (tempo de elevação da pata), e no caso da mobilização neural utilizaram o protocolo semelhante ao deste estudo. Assim, constatou-se que as duas formas de terapia foram eficazes na redução da nocicepção, sendo a mobilização neural mais efetiva¹⁴. Fato não observado no presente estudo, pois ao avaliar a nocicepção das ratas, não houve diferença estatística significativa entre os grupos. Mas, vale salientar que o gênero do modelo animal (ratas) foi diferente do estudo supracitado, bem como a forma de avaliação realizada foi pressórica e não funcional como nos estudos citados.

Resultado semelhante foi obtido em um modelo de compressão nervosa, entretanto, com o nervo mediano de ratos, para verificar os efeitos da mobilização neural de 1 e 3 minutos. Avaliaram a nocicepção pelo analgesímetro tipo Von Frey digital e características histomorfométricas do nervo, observaram que também não houve diferença estatística significativa entre os grupos, ou seja, a mobilização neural não foi eficaz para melhorar a nocicepção, e histologicamente também não houve regeneração nervosa¹⁵.

Alguns autores relatam que um fator importante para implementar a técnica de mobilização neural, é a execução dos movimentos até existir uma resistência⁹. No entanto, é importante notar que os animais estavam anestesiados, o que não acontece com o tratamento em seres humanos, os quais verbalmente podem mencionar qualquer sinal de desconforto, e, portanto, controlar a quantidade de força aplicada pelo terapeuta. No animal anestesiado, essa resposta verbal é impossível de ser obtida, e por essa razão, os resultados do presente estudo podem ter sido limitados. Assim, outros estudos po-

deriam investigar a aplicação de diferentes parâmetros de aplicação de força passiva no membro animal.

Na literatura não foram encontrados estudos relatando a utilização, assim como os efeitos, das duas técnicas associadas, ou seja, o LASER de baixa potência com a mobilização neural, sendo que neste estudo o tratamento com a associação das técnicas também não foi eficaz. Contudo, vários fatores podem ter contribuído para esses resultados, como o fato de o tratamento ter sido realizado por pouco tempo, sendo a mobilização neural realizada por um minuto, e o LASER aplicado em um único ponto. Dessa maneira, sugere-se a realização de outros trabalhos nessa área, com maiores tempos de mobilização neural e diferentes comprimentos de onda e doses do LASER, que possam contribuir com os profissionais, referente aos recursos terapêuticos que devem ser indicados em determinado tratamento.

CONCLUSÃO

O LASER de baixa potência com comprimento de onda de 830nm e fluência de 4J/cm², a mobilização neural e a associação das duas técnicas, não foram eficazes para aumentar o limiar nociceptivo à pressão de ratas submetidas a modelo experimental de cialgia.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio com bolsa de iniciação científica na modalidade Ações Afirmativas.

REFERÊNCIAS

- Lana AD, Paulino CA, Gonçalves ID. Influência dos exercícios físicos de baixa e alta intensidade sobre o limiar de hipernocicepção e outros parâmetros em ratos. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(5):248-54.
- Câmara CN, Brito MV, Silveira EL, Silva DS, Simões VR, Ponte RWF. Histological analysis of low-intensity laser therapy effects in peripheral nerve regeneration in Wistar rats. *Acta Cirúrgica Bras*. 2011;26(1):12-8.
- Stafford MA, Peng P, Hill DA. Sciatica: a review of history, epidemiology, pathogenesis, and the role of epidural steroid injection in management. *Br J Anaesth*. 2007;99(4):461-73.
- Hildreth CJ, Lynn C, Glass RM. Sciatica. *J Am Med Assoc*. 2009;302(2):216-7.
- Piva JA, Silva VS, Abreu EM, Nicolau RA. Ações da terapia com laser de baixa potência nas fases iniciais do reparo tecidual: princípios básicos. *An Bras Dermatol*. 2011;86(5):947-54.
- Santos FM, Silva JT, Giardini AC, Rocha PA, Achermann AP, Alves AS, et al. Neural mobilization reverses behavioral and cellular changes that characterize neuropathic pain in rats. *Mol Pain*. 2012;29(8):1-9.
- Machado GF, Bigolin SE. Estudo comparativo de casos entre a mobilização neural e um programa de alongamento muscular em lombalgias crônicas. *Fisioter Mov*. 2010;23(4):545-54.
- Oskay D, Meriç A, Kirdi N, Firat T, Ayhan C, Leblebicioğlu G. Neurodynamic mobilization in the conservative treatment of cubital tunnel syndrome: long-term follow-up of 7 cases. *J Manipulative Physiol Ther*. 2010;33(2):156-63.
- Oliveira Junior F, Teixeira AH. Mobilização do sistema nervoso: avaliação e tratamento. *Fisioter Mov*. 2007;20(3):41-53.
- Bennett GJ, Xie YK. A peripheral mononeuropathy in rat that produces disorders of pain sensation like those seen in man. *Pain*. 1988;33(1):87-107.
- Gonçalves RB, Marques JC, Monte-raso VV, Zamarioli A, Carvalho LC, Fazan VP, et al. Efeitos da aplicação do laser de baixa potência na regeneração do nervo isquiático de ratos. *Fisioter Pesq*. 2010;17(1):34-9.
- Bertolini GR, Artifon EL, Silva TS, Cunha DM, Vigo PR. Low-level laser therapy, at 830 nm, for pain reduction in experimental model of rats with sciatica. *Arq Neuropsiquiatr*. 2011;69(2):356-9.
- Souza FF, Andraus RA, Barbieri CH, Mazzer N. Influência da irradiação do laser na regeneração nervosa em diferentes locais de tratamento. *Acta Ortopédica Bras*. 2009;17(6):331-5.
- Bertolini GR, Silva TS, Triandade DL, Carvalho AR. Neural mobilization and static stretching in an experimental sciatica model – an experimental study. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(6):493-8.
- Marcioni MA, Coradini JG, Kunz RI, Ribeiro LD, Brancalhão RM, Bertolini GR. Nociceptive and histomorphometric evaluation of neural mobilization in experimental injury of the median nerve. *Sci World J*. 2013;11(1):1-6.