

USO DA ESTIMULAÇÃO VIBRATÓRIA NA REDUÇÃO DA ESPASTICIDADE EM PACIENTES PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: REVISÃO DA LITERATURA.

SARA DACOL¹
GECIELY MUNARETTO FOGAÇA DE ALMEIDA²
SIBELE DE ANDRADE MELO KNAUT³
SANDROVAL FRANCISCO TORRES⁴

¹ Acadêmica do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário UNIFACVEST. Lages/SC/Brasil. saradacol05@gmail.com

² Doutoranda em Pediatria e Saúde da Criança (PUCRS). Mestre em Ciências do Movimento Humano (UDESC). Especialista em Fisioterapia Neurofuncional. Fisioterapeuta e Docente do Centro Universitário Unifacvest. Lages/SC/Brasil. geciely@gmail.com

³ Doutora em Ciências Biomédicas – opção reabilitação. Fisioterapeuta. Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná UNICENTRO. Guarapuava/PR/Brasil. sibelemelo@gmail.com

⁴ Mestre em Engenharia de Produção - Ergonomia (UFSC). Fisioterapeuta. Docente da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). sandrovaltorres@gmail.com

INTRODUÇÃO

Atualmente, muitos indivíduos sobrevivem ao AVE (acidente vascular encefálico) e convivem com alguma incapacidade funcional, apresentando manifestações clínicas conforme à localização e extensão da lesão, resultando em paresia ou paralisia do lado contralateral. Os sinais motores caracterizam-se em estágios iniciais por sinais deficitários com perda parcial ou completa no controle voluntário e seletivo de movimentos, e em estágio intermediário com sinais de liberação piramidal, que geram hipertonia velocidade dependente; hiperreflexia; clônus e alterações nos reflexos cutâneos (ROPPER 2005 apud PAZ, MARÃES e BORGES 2011; MEDEIROS et al, 2002 apud WOELLNER et al, 2012; MARTINS et al, 2007 apud SOARES et al, 2012; FEIGIN, 2005 apud ARAÚJO e BARBOSA, 2013; SOUZA et al, 2014).

A espasticidade ocorre por uma lesão no sistema nervoso central que atinge o neurônio motor superior, levando a um aumento da velocidade e excitabilidade dos reflexos de estiramento tônico; aumento da resistência ao movimento passivo velocidade dependente; aumento dos reflexos de estiramento em músculos fásicos e reflexos tendinosos exagerados; gera a perda da seletividade do movimento e inibição recíproca, caracterizada pela contração simultânea dos músculos agonistas e antagonistas, interferindo na velocidade e qualidade de execução dos movimentos. A mensuração da espasticidade é realizada por meio de avaliação neurofisiológica, clínica ou biomecânica, que conduzem à aplicação de técnicas e exercícios terapêuticos a fim de otimizar a recuperação da função sensório-motora (BHAKTA, 2000 apud LUVIZUTTO e GAMEIRO, 2011; GRAHAM, 2013; COSTA et al, 2013; LANCE, 1980 apud FANG, YUEDI e LI 2014).

A estimulação vibratória, depois de muito tempo esquecida pela comunidade científica e clínica, vem sendo novamente proposta como uma modalidade terapêutica para o tratamento da espasticidade. A vibração que ocorre, refere-se às oscilações mecânicas em torno de uma posição de referência, definida por frequência e amplitude. As frequências são medidas em Hertz (Hz), referem-se às taxas de repetição dos ciclos oscilatórios por segundo; e as amplitudes medidas em milímetros (mm) referem-se a extensão do deslocamento da base vibratória. Estão sendo desenvolvidos diversos aparelhos produtores de vibração, tais como: plataformas; almofadas; halteres e esteiras. Paralelamente, estudos são realizados para comprovar sua eficiência (RAUCH, 2009 apud OLIVEIRA et al, 2011; SILVA e SCHNEIDER 2011) baseados nos efeitos fisiológicos bem conhecidos da vibração músculo-tendínea.

As sensações estão relacionadas ao sistema somatossensorial, pois todos os receptores respondem aos estímulos vibratórios, porém, os cutâneos e os musculares são os mais sensíveis. Os receptores de ação rápida, como Corpúsculos de Pacini são ativados por frequências vibratórias entre 30-1.500Hz, com melhor ativação entre 200-400Hz e amplitude de 1 mm; e o Corpúsculo de Meissner ativados por frequências inferiores a 300Hz com resposta

ótima entre 40-50Hz e amplitude superior a 8 mm. Estes respondem apenas no início e no final do estímulo. São melhores ativados pela vibração quando comparados aos receptores de adaptação lenta, como os Discos de Merkel e os Corpúsculos de Rufini, que respondem uma vez a cada ciclo de vibração com frequências de até 200Hz de maneira contínua, a partir do início até o final do estímulo. Os órgãos tendinosos de Golgi são ativados pela vibração, porém são menos sensíveis (BECK, NETO e NOHAMA, 2010).

Geralmente aplica-se um estímulo vibratório a um músculo específico, usando um dispositivo mecânico que gera ativação muscular nas terminações primárias do fuso, aumentando a excitabilidade da via córticoespinal. É caracterizada por um maior número de fibras corticoespinhais ativadas; maior quantidade e força das sinapses formadas por cada uma das fibras sobre cada motoneurônio espinal e aumento da velocidade de condução por meio da ativação dos motoneurônios de alto limiar de excitação, através da modulação de inibidores e facilitadores intracorticais para o córtex motor primário (ROLL, VEDEL e RIBOT, 1989 apud MIYARA et al, 2014; ROSENKRANZ, ROTHWELL, 2003 apud MIRAYA et al, 2014; VASCONCELLOS, SCHUTZ e SANTOS, 2014). Pode-se observar uma diminuição da resposta do reflexo monossináptico no músculo vibrado via aumento da inibição pré-sináptica e depressão dos neurotransmissores (DELWAIDE, 1973; ROLL et al., 1980), assim como aumento da inibição recíproca do antagonista ao músculo vibrado (DE GAIL et al., 1966).

Desta forma, o objetivo deste estudo foi identificar através de revisão bibliográfica artigos que avaliem os efeitos da estimulação vibratória na modulação da espasticidade em pacientes pós-AVE.

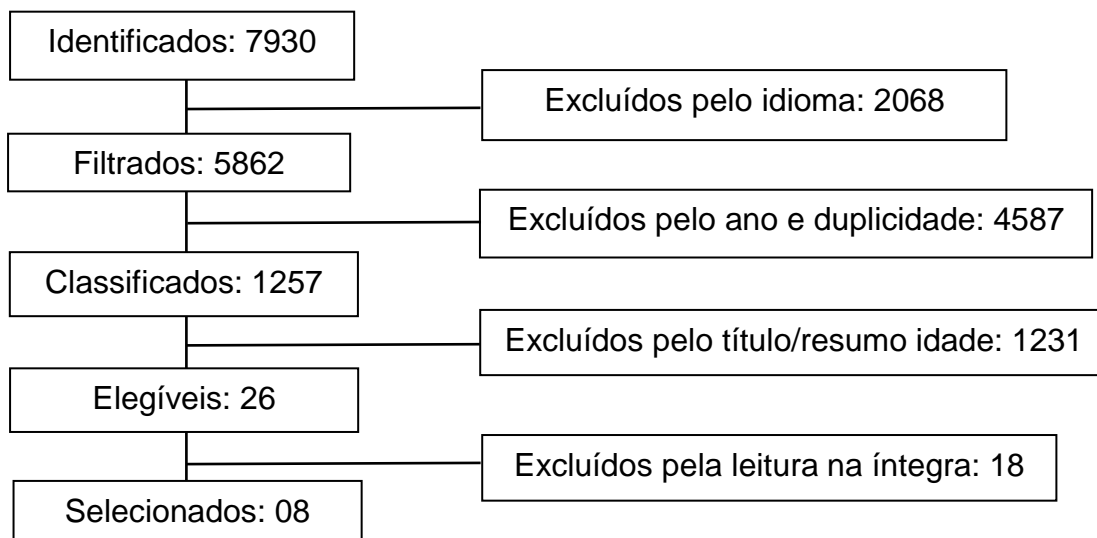
MÉTODO

Trata-se de uma revisão sistemática, realizada no período compreendido entre fevereiro e maio de 2015. Foram rastreados estudos indexados nas bases de dados eletrônicas SCIELO (*Scientific Eletronic Library Online*) e BIREME (*Biblioteca Virtual em Saúde*), utilizando as palavras-chaves: “espasticidade”; “reabilitação”, “acidente vascular encefálico”; “vibração/vibratória”. Adotou-se como critérios de inclusão estudos publicados na língua portuguesa e inglesa, filtrados pelo ano de publicação entre 2010 a 2015.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 7930 artigos que abordavam o tema. Destes, 118 foram encontrados na base de dados SCIELO, onde 04 atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos. Na base de dados BIREME, foram encontrados 7812, onde 22 atenderam aos critérios de inclusão. Considerados para revisão 08 artigos, conforme apresentado na figura 1.

Figura 1- Fluxograma dos estudos encontrados.



A tabela 1 mostra os resultados dos 8 artigos incluídos no estudo.

Tabela 1: Análise dos artigos selecionados.

AUTOR ANO	TÉCNICAS							RESULTADO
	n	APV	F (Hz)	A (mm)	Posição	LMA	TA (min)	
CORDO et al (2009)	20	Dispositivo robótico para treino motor	60-70	2-3	MI em extensão	Tibial anterior; tríceps sural gastrocnêmio cab.medial	30	Melhora da condição motora; estabilidade de deambulação
SILVA; LIMA; JÚNIOR (2011)	27	Almofada vibratória	80	1,8	Sentado	Tibial anterior e gastrocnêmio cab.medial	15	Modulação do tônus; aumento da ADM em dorsiflexão no tornozelo.
CALIANDRO et al. (2012)	28	Transdutor eletromecânico	100	0,2-0,5	MS em supino	Peitoral menor; bíceps braquial e flexores do carpo	Cada músculo 10 Intervalo 1 Por 3 dias.	Melhora da capacidade funcional.
CHAN et al. (2012)	30	Plataforma Vibratória	12	4	Semi-agachamento	Vibração de corpo inteiro	2 períodos 10 Intervalo 1	Melhora na postura e velocidade da marcha; redução da espasticidade.
NOMA et al. (2012)	36	Dispositivo de estímulo vibratório	91	1	MS em extensão	Bíceps braquial; flexores do punho e flexores dos dedos	5	Redução da espasticidade em MMSS.
ARAUJO e BARBOSA (2013)	12	Feedback eletromiográfico	10	10	MS em extensão	Flexores e extensores do braço, antebraço e mão	50 3x semana Por 8 semanas	Melhora da função motora.
MIYARA et al. (2014)	25	Plataforma vibratória	30	4-8	Sentado	Isquiotibiais; gastrocnêmio e sóleo	5	Aumento da ADM em dorsiflexão do tornozelo e velocidade marcha.
TANKISHEVA et al. (2014)	30	Plataforma vibratória	35-40	1,7-2,5	Agachamento a 50°, 60°, 90°	MMII	1 Repetição 7 a 17 3x semana Por 6 semanas	Melhora no controle da postura e força de extensão do joelho.

Legenda: n - quantidade de pacientes; APV - aparelho produtor de vibração; F - frequência; A - amplitude; LMA - local muscular aplicado; TA - tempo de aplicação; EV - estímulo vibratório; ADM - amplitude de movimento; MS - membro superior; MI - membro inferior; MMSS - membros superiores; MMII - membros inferiores.

Dos oito artigos apresentados na tabela 1, descritos nesta revisão, os efeitos da estimulação vibratória na espasticidade foram avaliados em 208 indivíduos com AVE.

A análise dos artigos presentes de uma maneira geral, mostrou a variedade de parâmetros aplicados para reduzir a espasticidade e outros componentes motores através do uso de estímulos vibratórios. Porém, quatorze artigos não apresentavam dados detalhados, bem como comparação da sua eficácia, sendo um critério para não constar na tabela.

Cordo et al (2009) apud Beck, Neto e Nohama (2010), avaliaram pacientes espásticos com o uso de aparelho confeccionado para treinamento motor em músculos antagonistas, com aplicação diária de 30 minutos e um período de tratamento de 6 meses. Para reduzir a espasticidade eram realizados movimentos em extensão, oposto ao padrão espástico. O resultado mostrou melhora da condição motora e estabilidade da deambulação, que permaneceu por 6 meses após término do tratamento.

Silva, Lima e Júnior (2011), investigaram os efeitos imediatos e de curta duração da estimulação vibratória na espasticidade do membro inferior de hemiparéticos. Os registros de atividade eletromiográfica após estímulo vibratório no músculo tibial anterior mostraram um aumento significativo no pós-imediato ($p < 0,01$), comparado o valor após 5 minutos e 10 minutos, não houve diferença. No músculo gastrocnêmio cabeça medial não apresentou diferenças significativas no pós-imediato, apresentou após 5 minutos ($p < 0,05$) e após 10 minutos ($p < 0,01$). Na amplitude articular do tornozelo apresentou um aumento significativo ($p < 0,0001$). Os resultados indicam modulação do tônus muscular e melhora da capacidade funcional, conforme as respostas obtidas a diferentes estímulos.

Caliandro et al (2012), examinaram o efeito de estimulação vibratória muscular repetitiva sobre a função motora do MS de hemiparéticos e hemiplégicos. Designou seus pacientes a um grupo de estudos que recebeu vibração, e um grupo controle que recebeu tratamento vibratório placebo. Utilizou de escalas para pontuar seus resultados. A análise de variância para medidas repetidas revelou uma diferença significativa na expressão da pontuação *WMFT* (*Wolf Motor Function Test*), apenas no grupo de estudo ($p = 0,006$) e nenhuma diferença no grupo controle. Na *MAS* (*Escala de Ashworth Modificada*) e *EVA* (*Escala Visual Analógica*) não apresentaram diferenças significativas nos dois grupos. O resultado apresentado na *WMFT* sugere que o tratamento com vibração focal repetitiva do MS promove melhora da capacidade funcional.

Chan et al (2012), determinaram a capacidade de vibração de corpo inteiro para reduzir a espasticidade em pacientes com AVE. Dividiu os participantes em um grupo de intervenção, que receberam uma única sessão de vibração no corpo inteiro através da plataforma e um grupo controle posicionados com a plataforma desligada. Avaliados através da *MAS*, as pontuações se apresentaram significativamente diferentes em toda a vibração do corpo ($p < 0,0001$), demonstrando redução da espasticidade. Os reflexos profundos do tendão de Aquiles foram avaliados no lado afetado e não apresentou significativas diferenças entre os grupos. Um teste cronometrado utilizado para avaliar o equilíbrio, demonstrou melhora no grupo de vibração de corpo inteiro ($p < 0,003$). O teste de caminhada de 10 metros avaliou a marcha, apresentou melhora significativa na velocidade em todo o grupo de vibração ($p = 0,039$), porém, a performance na cadência não foi significativa ($p = 0,277$). O estudo demonstrou que uma única sessão de vibração de corpo inteiro proporciona melhora na postura e na velocidade da marcha e reduz a espasticidade na flexão plantar no tornozelo.

Noma et al (2012) investigaram se a aplicação direta de estímulo vibratório inibe a espasticidade em MMSS de pacientes hemiplégicos. Dividiram os pacientes em um grupo descanso e grupo estiramento. Pacientes foram posicionados em decúbito dorsal, relaxados por 30 minutos, após receberam a intervenção por 5 minutos. No grupo estiramento os parâmetros ondas F diminuíram imediatamente após o alongamento, mas não na *MAS*, essa tendência desapareceu após 30 minutos. No grupo descanso os parâmetros ondas F e os escores da *MAS* permaneceram após 30 minutos. Os estímulos vibratórios inicialmente

produzem contração intensa dos músculos espásticos, após alguns minutos a contração desaparece e a espasticidade é suprimida por mais de 30 minutos sem estímulo.

Araújo e Barbosa (2013) compararam o efeito de dois programas de treinamento, a fisioterapia convencional associada ao treinamento funcional e um treino funcional associado ao *feedback* eletromiográfico. Durante 25 minutos realizavam repetições dos movimentos de flexão e extensão das articulações do cotovelo, punho e mão; na metade do teste por mais 25 minutos realizavam movimento de alcance de objetos. O teste de Fugl-Meyer (FMA) revelou a em ambos os grupos a melhora na função motora ($p=0,03$); o TEMPA (Test D'Évaluation des Membres Supérieurs de Persones Âgeés) identificou resultados positivos em seis das oito tarefas testadas e do escore total; a escala de Ashworth apresentou diminuição da espasticidade. Apesar de não ser observada diferença estatística, os resultados mostram que a diminuição da espasticidade pode ter influenciado positivamente a melhora funcional de ambos os grupos.

Miyara et al (2014) investigaram a adaptação de estímulos vibratórios em hemiplégicos. Posicionaram os pacientes na plataforma vibratória, sentados com ângulo articular de quadril a 90° de flexão e 0° de extensão de joelho e dorsiflexão máxima do tornozelo, relaxados por 5 minutos; após, receberam as intervenções por um período de 5 minutos. Avaliados pelos escores da MAS apresentou diminuição significativa nos músculos adutores do quadril ($p=0,002$); isquiotibiais ($p=0,001$) e gastrocnêmio ($p=0,002$). O teste de caminhada de 10 minutos para avaliar a capacidade de andar, apresentou melhora significativa ($p=0,002$). A amplitude de movimento de dorsiflexão mostrou aumento significativo ($p=0,001$). A vibração de corpo inteiro diminuiu a tonicidade do músculo, aumentou a amplitude de movimento na dorsiflexão do tornozelo, melhorou a velocidade de deslocamento e cadência.

Tankisheva et al (2014), investigaram os efeitos de 6 semanas de estimulação de corpo inteiro. Dividiu os pacientes em um grupo vibração e um grupo controle. Os dois grupos foram avaliados através do Índice de Barthel e não apresentaram diferenças ($p>0,05$). Nos escores da MAS não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$). O teste de força muscular avaliado por dinamômetro isocinético mostrou diferença ($p=0,022$) na extensão do joelho, vibração com ângulo de 60° . Em relação ao equilíbrio, oscilaram com o aumento da dificuldade, apresentaram um aumento de ($p<0,05$). O estudo mostra que a vibração após 6 semanas pode ter potenciais efeitos benéficos sobre força muscular no joelho e controle do equilíbrio, resultado de diferentes exercícios dinâmicos realizados na plataforma.

CONCLUSÃO

Os estímulos vibratórios são eficazes, com base no conhecimento sobre os mecanismos neurofisiológicos. A ação mecânica da vibração produz rápidas e curtas mudanças no comprimento do complexo músculo-tendíneo; gera ilusões de movimento e mudanças corporais; melhora a força muscular; facilita o movimento voluntário e reduz a espasticidade. Devem ser utilizados protocolos de estimulação variáveis para atenuar os efeitos indesejados provenientes de adaptação, para que não se reduza a efetividade do tratamento. Além disto, nenhum efeito adverso foi relatado, sustentando o potencial deste recurso.

Sugere-se que futuros estudos sejam realizados, para determinar os parâmetros ideais de estimulação a fim de facilitar que os tão conhecidos efeitos fisiológicos tornem-se efeitos clinicamente significativos.

USE OF VIBRATORY STIMULATION IN THE REDUCTION OF SPASTICITY IN PATIENTS AFTER CEREBROVASCULAR ACCIDENT: LITERATURE REVIEW.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The vibratory stimulation is a rehabilitation technique that promotes the activation of the somatosensory system through segmentary vibration or vibration on the entire body. The oscillatory waves generated by the vibration applied on patient are caught by peripheral receivers, they cause movement illusion and lead to the neural plasticity. **Objective:** to verify the effect of the vibratory stimulation in the spasticity modulation in patients after CVA. **Method:** bibliographical review of scientific articles, published from 2010 to 2015 in the SCIELO and BIREME databases were used. **Results:** 7735 articles that approached the subject were found, 08 of them fitted the inclusion criteria. **Conclusion:** The vibration stimulus are effective, because the vibration's mechanic action produces fast and small changes in the length of the tendon-muscle complex; it generates movement illusions and body changes; it improves the muscle strenght; it facilitates the voluntary movement and it reduces the spasticity.

Keywords: "spasticity"; "rehabilitation", "cerebrovascular accident"; "vibratory/vibration".

UTILISATION DE LA STIMULATION VIBRATOIRE DANS LA REDUCTION DE LA SPASTICITE CHEZ LES PATIENTS POST-ACCIDENT VASCULAIRE CEREBRAL : REVUE DE LITTERATURE

RÉSUMÉ

Introduction: la stimulation vibratoire est une technique de réhabilitation qui favorise l'activation du système somato-sensoriel par une vibration ciblée ou dans le corps entier. Les ondes oscillatoires générées par la vibration appliquée aux patients sont captées par des récepteurs périphériques, provoquant l'illusion d'un mouvement et conduisant à une plasticité neurale. **Objectifs:** vérifier les effets de la stimulation vibratoire sur la réduction de spasticité chez les patients post-AVC. **Méthode:** A été utilisée la revue bibliographique des articles scientifiques publiés de 2010 à 2015 dans les bases de données SCIELO et BIREME. **Résultats:** Ont été initialement trouvés 7735 articles qui abordaient le thème, dont 8 conformes aux critères d'inclusion. **Conclusion:** les stimulations vibratoires sont efficaces, puisque l'action mécanique de vibration produit des changements courts et rapides dans la longueur du muscle tendineux complexe génère des illusions de mouvements et changements corporels, améliore la force musculaire, facilite le mouvement volontaire et réduit la spasticité.

Mots clés: spasticité, réhabilitation, accident vasculaire cérébral, vibration/vibratoire

USO DE LA ESTIMULACIÓN VIBRATORIA EN LA REDUCCIÓN DE ESPASTICIDAD EN PACIENTES POST ACCIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: REVISIÓN DE LA LITERATURA.

RESUMEN

Introducción: La estimulación vibratoria es una técnica de rehabilitación que promueve la activación del sistema somato sensorial a través de vibración segmentaria o en el cuerpo entero. Las ondas oscilatorias generadas por la vibración aplicadas al paciente, son captadas por receptores periféricos, causan la ilusión de movimiento y llevan a la plasticidad neuronal. **Objetivo:** verificar los efectos de la estimulación vibratoria en la modulación de la espasticidad en pacientes post AVE. **Método:** fue utilizada la revisión bibliográfica de artículos científicos publicados de 2010 a 2015 en las bases de datos SCIELO y BIREME. **Resultados:** fueron encontrados inicialmente 7735 artículos que abordaban el tema, siendo que 08 se encuadraron en los criterios de inclusión. **Conclusión:** los estímulos vibratorios son eficaces, pues la acción mecánica de la vibración produce rápidos y cortos cambios en el comprometimiento del complejo músculo-tendinoso; genera ilusiones de movimiento y cambios corporales; mejora la fuerza muscular, facilita el movimiento voluntario y reduce la espasticidad.

PALABRAS CLAVE: “espasticidad”, “rehabilitación”, “accidente vascular encefálico”, “vibración/vibratória”.

USO DA ESTIMULAÇÃO VIBRATÓRIA NA REDUÇÃO DA ESPASTICIDADE EM PACIENTES PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: REVISÃO DA LITERATURA.

RESUMO

Introdução: A estimulação vibratória é uma técnica de reabilitação que promove a ativação do sistema somatossensorial através de vibração segmentar ou no corpo inteiro. As ondas oscilatórias geradas pela vibração aplicadas ao paciente são captadas por receptores periféricos, causam ilusão de movimento e levam à plasticidade neural. **Objetivo:** verificar os efeitos da estimulação vibratória na modulação da espasticidade em pacientes pós-AVE. **Método:** foi utilizada revisão bibliográfica de artigos científicos publicados de 2010 a 2015 nas bases de dados SCIELO e BIREME. **Resultados:** foram encontrados inicialmente 7735 artigos que abordavam o tema, sendo que 08 enquadraram-se nos critérios de inclusão. **Conclusão:** Os estímulos vibratórios são eficazes, pois a ação mecânica da vibração produz rápidas e curtas mudanças no comprimento do complexo músculo-tendíneo; gera ilusões de movimento e mudanças corporais; melhora a força muscular; facilita o movimento voluntário e reduz a espasticidade.

PALAVRAS-CHAVE: “espasticidade”; “reabilitação”, “acidente vascular encefálico”; “vibração/vibratória”.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, R. C.; BARBOSA, M. P. Efeito da fisioterapia convencional e do *feedback* eletromiográfico associados ao treino de tarefas específicas na recuperação motora de membro superior após acidente vascular encefálico. **Motricidade** 2013. Vol. 9, n. 2, p.23-36.
- BECK, E. K.; NETO, G. N. N.; NOHAMA, P. Estímulo vibracional na espasticidade uma perspectiva de tratamento. **Rev. Neurociência** 2010. Vol. 18, p.523- 530.
- CALIANDRO, P. et al. Focal muscle vibration in the treatment of upper limb spasticity: a pilot randomized controlled trial in patients with chronic stroke. **Arch Phys Med Rehabil.** 2012. Sep; 93 (9): 1956-61.
- CHAN, K. S. et al. Effects of a single session of whole body vibration on ankle plantarflexion spasticity and gait performance in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation** 2012. Vol. 26: p.1087-1095.
- CORDO P et al. Assisted movement with enhanced sensation (AMES): Coupling motor and sensory to remediate motor deficits in chronic stroke patients. **Neuro Rehabilitation and Neural Repair.** 2009; 23(1):67-77.
- COSTA. T. D. A. et al. Análise do controle postural após a aplicação da eletroestimulação funcional no acidente vascular encefálico. **Acta. Fisiatr.** 2013. Vol. 20 (1) p.50-54.
- DE GAIL P, LANCE JW, NEILSON PD. Differential effects on tonic and phasic reflex mechanisms produced by vibration of muscles in man. **J Neurol Neurosurg Psychiatry.** 1966 Feb; 29:1-11.
- DELWAIDE P. **Human monosynaptic reflexes and presynaptic inhibition: An interpretation of spastic hyperreflexia.** Basel: Karger, 1973.
- FANG, L.; YUEDI, W.; LI, X. J. Reliability of a new scale for measurement of spasticity in stroke patients. **J Rehabil Med.** 2014. Vol. 46: p.746-753.
- GRAHAM, L. A. Management of spasticity revisited. **Oxford Journals Medicine e Health.** 2013. Vol. 42: p.435-441.
- LUVIZUTTO, G. J.; GAMEIRO, M. O. Efeito da espasticidade sobre padrões lineares de marcha em hemiparéticos. **Fisioter. Mov.** 2011. Curitiba (PR). Vol. 24 n. 4, p.705-712.
- MIYARA, M. K. et al. Feasibility of using whole body vibration as a means for controlling spasticity in post-stroke patients: A pilot study. **Comple Ther Clin Pract.** 2014. Vol. 20 (1): 70-3.

NOMA, T. et al. Anti-spastic effects of the direct application of vibratory stimuli to the spastic muscles of hemiplegic limbs in post-stroke patients: a proof-of-principle study. **J. Rehabil Med.** 2012. Vol. 44 (4): 325-30.

OLIVEIRA, W. L. et al. 2011. Análise da influência da plataforma vibratória no desempenho do salto vertical e, atletas de futebol: ensaio clínico randomizado. **Fisioter. Mov.** 2011. Vol.24 n 2.

PAZ, L. P. S.; MARÃES, V. R. F. S.; BORGES, G. Relação entre a força de preensão palmar e a espasticidade em pacientes hemiparéticos após acidente vascular cerebral. **Acta Fisiatr.** 2011. Vol. 18: p.75-82.

ROLL JP, GILHODES JC, TARDY-GERVET MF. Perceptive and motor effects of muscular vibrations in the normal human: demonstration of a response by opposing muscles. **Arch Ital Biol** 1980 Mar;118(1):51-71.

SILVA, J. M.; LIMA, M. O.; JÚNIOR, A. R. P. Efeito agudo da estimulação vibratória em hemiparéticos espásticos pós-acidente vascular encefálico. **Rev. Bras. de Eng. Biom.**, 2011. Vol. 27 n.4, p.224-230.

SILVA, P. Z.; SCNEIDER, R. H.; Efeitos da plataforma vibratória no equilíbrio em idosos. **Acta Fisiatr.** 2011. Vol.18 (1): 21-26.

SOARES A. V. et al. Estimulação elétrica funcional na recuperação do membro superior de hemiparéticos após acidente vascular encefálico. **Acta Fisiatr.** 2012. Vol.19 (4): 203-6.

SOUZA, J. O. et al. Influência da estimulação elétrica neuromuscular e cinesioterapia nos movimentos de pacientes hemiparéticos. **ConScientiae Saúde**, 2014. Vol. 13. n 2 p.246-251.

TANKISHEVA, E.; et al. Effects of intensive whole-body vibration training on muscle strength and balance in adults with chronic stroke: a randomized controlled pilot study. **Arch Phys Med Rehabil.** 2014: 95 (3): 439-46.

VASCONCELLOS, R. P.; SCHUTZ, G. R.; SANTOS, S. G. The interference of body position with vibration transmission during training on a vibrating platform. **Rev. Bras. de Cineantrop. e Desem.Hum.** Florianópolis (SC), 2014. Vol. 16, n.6.

WOELLNER, S.S.; et al. Treinamento específico do membro superior de hemiparéticos por acidente vascular encefálico. **Arq. Catarin. Med.** 2012. 41 (3) p.49-53.

Contato: SARA DACOL

Rua: Humberto de Campos, 204. CEP 88.508-190

Sagrado Coração de Jesus. Lages-SC-Brasil.

Telefone (49) 9830-3999

E-mail: saradacol05@gmail.com