

Facilitação neuromuscular proprioceptiva na marcha em pacientes com sequela de acidente vascular encefálico

Proprioceptive neuromuscular facilitation on gait in patients with sequela from encephalic vascular accident

Natalia Sousa Santos¹, Marcos Henrique Dall'Aglio Foss¹, Lucas Lima Ferreira¹

Resumo

Introdução: A Hemiparesia é a sequela mais frequente que aumenta a probabilidade de quedas, altera a velocidade de execuções de atividades comuns e automáticas. A Facilitação neuromuscular proprioceptiva tem o objetivo de melhorar a resistência e ao mesmo tempo facilitar movimentos funcionais por meio de repetições, flexibilidade, concentração e força. **Objetivo:** Avaliar os efeitos da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva na marcha em Pacientes com Acidente Vascular Encefálico. **Casística e Métodos** Cinco indivíduos hemiparéticos participaram do estudo, todos possuíam a sequela secundária ao Acidente Vascular Encefálico e foram encaminhados ao Ambulatório de Fisioterapia para serem reabilitados. Utilizou-se uma avaliação sociodemográfica, a Medida de Independência Funcional, a escala de Equilíbrio de Berg e o Índice de Marcha Dinâmica, para qualificar a marcha, equilíbrio e funcionalidade; a facilitação Neuromuscular proprioceptiva foi utilizada como única conduta, sendo aplicada em cinco semanas com o total de 10 atendimentos. **Resultados:** Os cinco indivíduos possuíam tempo médio de 22,2 meses de lesão, todos apresentavam hemiparesia. A melhora apresentada foi de 12,38 % ($\pm 0,099$) na funcionalidade geral dos pacientes, aproximadamente 30% ($\pm 0,048$) no dinamismo e marcha e em média 27,14% ($\pm 0,07$) ao reavaliar o equilíbrio. **Conclusão:** Constatou-se que a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva como conduta em paciente hemiparético é de grande valia, apresenta boa adequação aos pacientes e melhoras significantes em suas habilidades funcionais.

Descritores: Modalidades de Fisioterapia; Acidente Vascular Cerebral; Marcha.

Abstract

Hemiparesis is the most common sequela, which increases the probability of falls, and changes the speed of execution of automatic and everyday activities. The proprioceptive neuromuscular facilitation aims to improve the strength while easing functional movements by repetitions, flexibility, strength, and concentration. **Objective:** Evaluate the effects of Neuromuscular Facilitation on the gait of Patients with encephalic vascular accident. **Patients and Methods:** Five hemiparetic patients participated in the study. All had a secondary sequel to the encephalic vascular accident. They were referred to the Physiotherapy Outpatient Clinic to be rehabilitated. In order to qualify the patients' gait, balance, and functionality, we use the following instruments: sociodemographic evaluation, Functional Independence Measure, Berg Balance Scale, and the Dynamic Gait Index. The proprioceptive neuromuscular facilitation was used as the only therapeutic approach. Patients received 10 sessions of this therapy during five weeks. **Results:** Regarding injury, all the patients had an average time of injury up to 22.2 months. All had hemiparesis. All patients presented an improvement in the general functionality of 12.38% (± 0.099); in dynamic and gait, the improvement was about 30.83% (± 0.048); and in the reevaluation of balance, the improvement was on average of 27.14% (± 0.07). **Conclusion:** It was found that the Proprioceptive Neuromuscular Facilitation as a therapeutic approach in hemiparetic patients is of great value. It presents good suitability to patients and significant improvement in their functional abilities.

Descriptors: Physical Therapy Modalities; Stroke; Gait.

¹Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP)-São José do Rio Preto-SP-Brasil.

Conflito de interesses: Não

Contribuição dos autores: NSS concepção e planejamento do projeto de pesquisa, coleta de dados, análise e interpretação dos dados, redação e revisão crítica. MHD/AF planejamento e revisão crítica do projeto de pesquisa. LLF análise estatística.

Contato para correspondência: Natalia Sousa Santos

E-mail: nataliasousantos@gmail.com

Recebido: 24/02/2016; **Aprovado:** 04/05/2016

Introdução

Um déficit neurológico causado por alterações no suprimento sanguíneo do cérebro que pode ser causado por uma disfunção global e permanece por mais de 24 horas, é a definição dada ao Acidente Vascular Encefálico (AVE) pela Organização Mundial de Saúde⁽¹⁾.

Em 2006, essa foi considerada a terceira causa de óbito em países industrializados, responsável por mais de cinco milhões de mortes ao ano no mundo. Representa 30% no Brasil e caracteriza assim, 8% das internações e 19% dos custos hospitalares; ainda mais relevante quando considerada pelo Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE) em 2007, a principal causa de morte atual no país⁽²⁾. Está classificado em isquêmico (AVEi), o mais frequente, e representa 85% dos casos. Caracterizado pela interrupção do fluxo sanguíneo, um êmbolo ou coágulo em alguma região do encéfalo ou hemorragia (AVEe), retrata 15 % dos casos, definido por uma ruptura de vasos sanguíneos cerebrais que inclui apenas um ou inúmeros vasos sanguíneos. Ambos podem deixar sequelas permanentes⁽³⁻⁴⁾.

Considerada a doença vascular mais incapacitante que acomete a parte central do sistema nervoso, aproximadamente 20 a 30% dos indivíduos tornam-se dependentes na marcha e necessitam de auxílio em suas atividades básicas de vida diária (ABVD). Após o AVE, apresentam lesões residuais, não apenas motoras e cognitivas, mas também metabólicas e psicossociais, cardiovasculares e na acuidade visual⁽⁵⁾.

A seqüela mais frequente é a hemiparesia, que aumenta a probabilidade de quedas, altera a velocidade de execuções de atividades comuns, automáticas e a autonomia dos portadores. Com isso, perdem as funções como a seletividade do movimento e apresentam desvios posturais decorrentes da desvantagem mecânica^(4,6). A deambulação é caracterizada como a glória máxima da locomoção corporal humana. Assim, torna-se fácil descrever o que é para um paciente andar novamente sem medo e sem ser visto ou notado por outras pessoas: É o maior desejo de um indivíduo com sequelas de AVE⁽⁷⁾.

O hemiparético apresenta algumas restrições na deambulação, assim como a marcha que se torna desalinhada, pois obriga o paciente a realizar movimentos laterais de membro inferior durante a fase de oscilação, com dificuldades em dorsifletir o pé (definida como pé equino), alterando a distribuição de peso na fase de apoio, o que a caracteriza como a marcha de maior prevalência nos portadores de sequelas de AVE⁽⁸⁾.

As limitações em realizar as ABVD interferem na qualidade de vida. Por isso o esforço de reabilitação volta-se para melhorar, regularizar e ampliar as estratégias de independência. A fisioterapia pelo seu vasto campo de intervenção se destaca no que se refere ao tratamento de pacientes hemiparéticos, e tem como objetivos melhorar a mobilidade funcional, a força muscular, o equilíbrio e qualidade de vida dos pacientes⁽⁹⁾.

A Facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) é uma das abrangências fisioterapêuticas desenvolvida por Herman Kabat, Margareth Knott e Dorothy Voss em 1950, possui o conceito de adquirir o fortalecimento muscular, a flexibilidade e o aumento do controle motor por meio de movimentos tridimensionais⁽¹⁰⁾.

O objetivo principal foi desenvolver um método que utilizasse

ao mesmo tempo a resistência manual, a facilitação estratégica e a eficiência de movimentos funcionais, exigindo do paciente maior aprendizagem motora por meio de repetições, flexibilidade, concentração e força, além de aumentar a resposta das atividades motoras. A conduta utiliza padrões com movimentos tridimensionais (em diagonais preestabelecidas) e estímulos aferentes que desencadeiam potenciais neuromusculares, melhorando a resposta musculoesquelética. Seu objetivo é obter contração por intermédio do princípio de irradiação cruzada, que se dá por meio de contração muscular do membro contralateral íntegro e permite a ação em duas ou mais articulações⁽¹¹⁾.

Para obter bons resultados é necessário que o paciente seja capaz de manter contrações isométricas quando a resistência ideal e os movimentos isotônicos estiverem ocorrendo, a direção adequada seja dada por contato manual, haja estímulo verbal, facilidade de realização de comando por meio de *feedback* visual, tração e a coaptação que proporcionará estabilidade e que seja realizada em movimentos contra resistência e movimentos padronizados e sincronizados que promoverá o desempenho normal do movimento⁽¹²⁾.

Outros pesquisadores referem-se à FNP não apenas como uma conduta, mas sim, algo que permite de uma só vez a avaliação e o tratamento de disfunções neuromusculares. O método que possui como aliado padrões de movimentos em massa, assemelha-se com movimentos utilizados nas ABVD, no esporte e no ambiente profissional⁽¹³⁾.

Pesquisadores adotaram o FNP por ser uma abordagem que trabalha simultaneamente vários aspectos que em outras condutas são trabalhadas de forma isolada, como o ganho de mobilidade, o alongamento, o treino motor, dar ritmo a marcha e melhorar a rigidez articular⁽¹⁴⁾. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) na Marcha em Pacientes com sequelas de AVE.

Casuística e Métodos

Um estudo transversal, prospectivo e descritivo que apresentou risco mínimo, pois o paciente poderia ficar constringido em responder algumas questões no momento da avaliação. A FNP não apresenta riscos ao indivíduo.

Os dados obtidos por meio de questionários foram inseridos em tabelas e gráficos, de modo a possibilitar a análise quantitativa dos seus resultados.

Utilizou-se como critério de exclusão: pacientes com hemiplegia, que foram acometidos em um período maior que três anos e com evolução mínima de três anos, com deformidades articulares sem alteração significativa na comunicação, linguagem e memória, permitindo seguir comandos verbais simples, que estivessem realizando outro tipo de conduta para reabilitação funcional, hemodinamicamente instáveis e ou sem acompanhamento médico.

Todos os pacientes avaliados foram encaminhados ao ambulatório de fisioterapia do hospital de Base de São José do Rio Preto- SP para serem reabilitados. Os dados foram coletados após a aprovação do comitê de ética (de acordo com o número de protocolo 1.232.244.), sendo os pacientes incluídos e/ou seus responsáveis, informados sobre todos os procedimentos e

assinado o termo de consentimento livre e esclarecido.

Como protocolo de avaliação, utilizou-se um questionário clínico e sociodemográfico, o Índice de Independência Funcional (MIF) para avaliar a funcionalidade, a Escala de equilíbrio de Berg para avaliar o equilíbrio e o Índice de Marcha Dinâmica para quantificar a melhora da Marcha. As avaliações foram realizadas no início e ao final do tratamento⁽⁸⁻⁹⁾.

Medida de Independência Funcional (MIF): Avalia a capacidade funcional e a independência do paciente e identifica o grau de dificuldade e suas limitações, tendo sido validada no Brasil, com base na versão original do manual em inglês, seguindo orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS).

A MIF é um instrumento multidimensional que avalia o paciente em vários aspectos: o cognitivo, motor e sociais - especificados no comer, vestir, deambular, higienizar, compreender, expressar, resolver problemas, memorizar e inteirar-se socialmente⁽¹⁵⁻¹⁶⁾.

A avaliação é feita por meio de um escore, que possui 18 aspectos. Até 18 pontos considera-se o paciente dependente em suas atividades, com necessidade de assistência total; de 19 a 60 pontos, dependência modificada, com necessidade de assistência de até 50% na tarefa; de 61 a 103 pontos, dependência modificada, com assistência de até 25% e de 104 a 126 pontos, o paciente possui a independência completa/modificada⁽¹⁷⁾.

Escala de Equilíbrio de Berg (EEB): Criada em 1993 por Katherine Berg, consiste em 14 itens que avaliam o equilíbrio funcional comum ao cotidiano, possui um escore máximo de 56 pontos uma vez que uma pontuação menor de 45 predispõe o indivíduo a quedas^(1, 18-19).

Índice de marcha dinâmica: Desenvolvido por Shumway-Cook e colaboradores em 1997, consiste em testes dinâmicos que incentivam estímulos vestibulares no decorrer da marcha com obstáculos, degraus e etc. Composto por 8 itens com 4 alternativas cada, que variam de 0 a 3 pontos, em que 0 indica grave comprometimento e 3 desempenho normal da função. A escala possui pontuação máxima de 24 pontos e tem como indicativo de risco de queda, um índice menor ou igual a 19 pontos⁽²⁰⁾.

A FNP foi o único método de escolha para conduzir o processo de reabilitação dos pacientes. A conduta foi realizada por um único fisioterapeuta em duas sessões semanais com duração de 45 minutos, totalizando 10 atendimentos, em torno de cinco semanas. No início do atendimento, foram realizados alongamentos funcionais, que valorizam os movimentos em espiral nas diagonais da FNP, na sequência: padrões primitivos e funcionais, flexores e extensores de Membros Superiores (MMSS) e Membros Inferiores (MMII) e variantes com flexões de cotovelos e joelhos, dissociação dos cingulos dos membros superiores e inferiores e treino de marcha.

Foi realizada estatística descritiva e os dados foram apresentados em valores de média e desvio-padrão. Foi aplicada estatística inferencial composta pelo teste de *Shapiro-Wilk* para verificar a normalidade dos dados e teste *t* pareado para comparação das variáveis de estudo nos momentos inicial e final. Os dados foram analisados no programa *GraphPad InStat 3.0*. Valores de $p \leq 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos. Foram utilizados métodos paramétricos e não paramétricos, de acordo com as variáveis envolvidas. O nível de significância fixou-se em 5%.

Resultados

Foram entrevistados 10 pacientes com sequelas motoras adquiridas após AVE, dos quais cinco foram selecionados de acordo com os critérios de exclusão adotados. Conforme o questionário de identificação, 4 mulheres e 1 homem com média de idade de 49 a 69 anos, apresentando tempo médio de 22,2 meses ($\pm 11,8$) de lesão; dos cinco, quatro já haviam realizado algum atendimento fisioterapêutico prévio em sua cidade e apenas um paciente informou ser esta a primeira abordagem fisioterapêutica após o acometimento.

Todos os pacientes foram orientados quanto à importância da frequência do tratamento e que o protocolo adotado para as sessões deveriam ser feitas em 5 semanas com o total de 10 atendimentos. Na avaliação física, os pacientes apresentavam uma marcha ceifante (característica de indivíduos portadores de AVE) e em sua maioria queixaram-se de muita fadiga ao locomover-se ou realizar alguma tarefa rotineira.

Todos apresentavam diminuição de amplitude de movimento (ADM) bem evidente do membro inferior hemiparético, em movimentos de flexão de quadril e joelho e na dorsiflexão do pé; relataram também sentirem-se “pesados” ao deambular, sem conseguir elevar o pé do chão.

Ao avaliar a funcionalidade pelo MIF, todos os pacientes relataram necessitar de auxílio em alguma ou em todas as ABVD.

Com o Índice de Marcha dinâmica e a EEB, pode-se constatar e quantificar o comprometimento do equilíbrio estático e dinâmico. Em ambas as avaliações todos os indivíduos apresentaram grave comprometimento na marcha, com elevado risco de quedas. Neste estudo a aplicação da EEB foi realizada por um fisioterapeuta que usou os seguintes materiais: cronômetro, fita métrica, cadeira com e sem braço e escada com 20 cm de altura. Ao término do décimo atendimento, os pacientes foram reavaliados (como modo de comparação) pelo mesmo avaliador, com os mesmos parâmetros e materiais da primeira abordagem. Na avaliação física, os indivíduos já não apresentaram auxílio na marcha (cuidador/dispositivos). Ao avaliar sua independência (Figura 1), apenas um indivíduo manteve-se semidependente em suas ABVD, e relatou ter adotado dispositivos que o auxiliam na realização; os outros quatro apresentaram total independência.

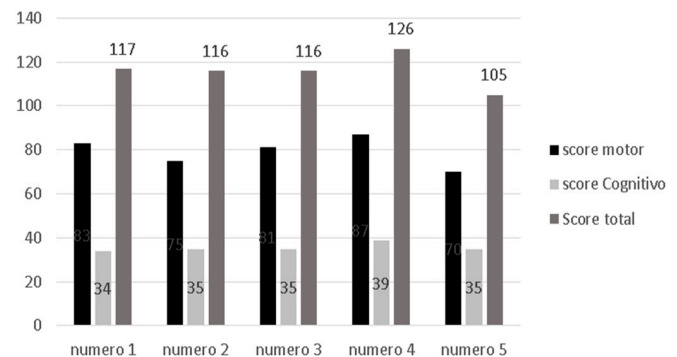


Figura 1. Medida de Independência Funcional (MIF) avaliação inicial. São José do Rio Preto/SP, 2015

Ao comparar as avaliações (inicial e final) constatou-se uma média de melhora de 12,38 % ($\pm 0,099$) na Independência Funcional dos indivíduos. Os pacientes apresentaram melhor desempenho em suas habilidades, maior independência e formulação de estratégias ao realizar as atividades.

Na comparação entre os momentos inicial e final da MIF (Tabela 1), verificou-se que houve aumento estatisticamente significativo no escore cognitivo ($p = 0,05$) e no escore total ($p = 0,03$).

Tabela 1. Comparação entre os escores cognitivos, motor e total da MIF entre os momentos iniciais e finais. São José do Rio Preto/SP, 2015

MIF	Inicial	Final	Valor de p*
Escore cognitivo	31,6 \pm 2,30	35,6 \pm 1,94	0,05
Escore motor	67,6 \pm 16,2	80,4 \pm 6,30	0,06
Escore total	99,2 \pm 17,0	116 \pm 7,45	0,03

MIF: medida de independência funcional. *teste *t* pareado.

No índice de marcha dinâmica, a evolução dos pacientes foi em média de 30,83% ($\pm 0,048$), sendo relatada uma melhora considerável ao realizar a marcha sem maiores dificuldades.

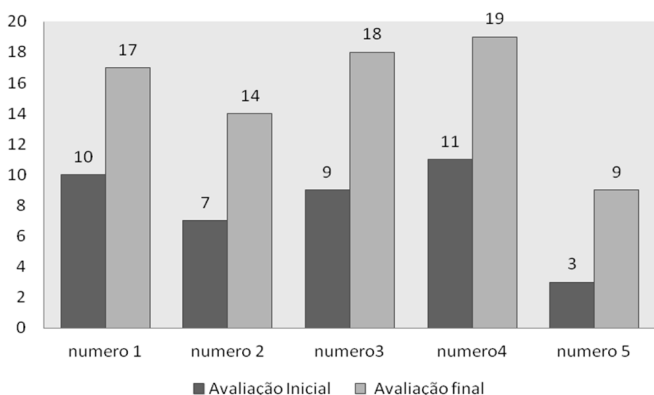


Figura 2. Comparação das Avaliações inicial e final do índice de marcha dinâmica. São José do Rio Preto/SP, 2015

A comparação do IMD comprovou aumento estatisticamente significativo ($p=0,0001$) da avaliação inicial para a avaliação final. Com a melhora na execução da marcha, pode-se aguardar uma melhora também ao avaliar o equilíbrio. Os cinco indivíduos apresentaram uma melhora considerável em relação a essa categoria, a EEB (Tabela 2) quantificou a evolução em média de 27,14% ($\pm 0,07$).

Tabela 2. Comparação da pontuação total entre os escores inicial e final do IMD. São José do Rio Preto/SP, 2015

IMD Inicial	IMD Final	p*
8,2 \pm 3,2	15,6 \pm 4,2	0,0001

IMD: índice de marcha dinâmica. *teste *t student* pareado.

A Tabela 3 apresenta os dados referentes à escala de equilíbrio de Berg nos momentos inicial e final. Pode-se observar que houve aumento estatisticamente significativo ($p= 0,0011$) na comparação entre antes e após o tratamento.

Tabela 3. Comparação da pontuação total entre os escores inicial e final da escala de equilíbrio de Berg. São José do Rio Preto/SP, 2015

Escala de equilíbrio de Berg Inicial	Escala de equilíbrio de Berg final	p*
32,6 \pm 8,05	47,8 \pm 6,90	0,0011

*teste *t* pareado.

Em todas as avaliações, nota-se que o indivíduo número 5 obteve o maior grau de melhora dentre os outros, levando-se em consideração que não havia realizado algum tipo de intervenção fisioterapêutica após o acometimento, reforçando a ideia de que a facilitação neuromuscular proprioceptiva é um método seguro e de grande adequação ao tratamento fisioterapêutico.

Discussão

Embora hoje existam inúmeros tratamentos para a reabilitação de pacientes após o AVE, algumas abordagens ainda ganham um espaço amplo, sendo caracterizadas como “tradicionais”. A FNP inclui-se nessas abordagens, apresentando bons resultados⁽²¹⁾.

Estudiosos depararam-se também com a escassez de trabalhos relacionados à FNP e a recuperação de pacientes com sequelas de AVE. Por esse motivo, o programa de treinamento foi projetado e desenvolvido, visando melhora na funcionalidade e na função motora da marcha desses paciente⁽²²⁾.

Ao aplicar a FNP para os músculos de extensão da articulação do quadril, pesquisadores descobriram melhora de aproximadamente 60% da contração isométrica voluntária e aumento da amplitude de movimento. No presente estudo, os pacientes apresentaram grande melhora na marcha, conscientizando-se e mantendo a funcionalidade do movimento de dorsiflexão⁽²³⁾. Algumas pesquisas revelam uma melhora significativa na função motora e na funcionalidade de 11 pacientes sobreviventes de AVE, o que atesta os resultados aqui encontrados⁽²⁴⁻²⁵⁾.

No presente estudo, as limitações encontradas incluem a ausência de um grupo controle e tamanho da amostra, a inconstância de saúde dos indivíduos pré-estabelecidos ao estudo, dificuldade de cooperação do acompanhante nas primeiras sessões ou em enquanto foi necessário.

A implicação da fisioterapia, de acordo com a abordagem deste estudo, demonstrou que, conhecer as condutas válidas e de alta confiança para inclusão de protocolos é de extrema importância para que o fisioterapeuta possa planejar e realizar intervenções para esses indivíduos é válido ressaltar que a orientação e capacitação dos condutores resultarão em um grande leque de abordagens.

Conclusão

Concluiu-se com o presente estudo, que a FNP utilizada como conduta em pacientes hemiparético, após uma lesão encefálica é de que grande validade, apresentando boa adequação dos pacientes e melhoras significantes em suas habilidades funcionais.

Referencias

1. Woellener SS, Araujo AGSA, Cabral FMH, Uessler PNP, Soares AVS. Teste de equilíbrio em pacientes hemiparéticos por AVC. *Neurociênc.* 2015;11(1):32-40.
2. Mota RS, Bitencourt JS, Conceição TMA, Cardoso FB, Silva IL, Beresford, H. Avaliação do efeito do exercício aeróbico na marcha de indivíduos hemiparéticos. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2011;19(2):45-51.
3. Pinheiro HA. Uso da bengala padrão na reabilitação da marcha de pacientes com sequela de Acidente Vascular Cerebral. *Neurociênc.* 2011;19(2):358-64.
4. Ovando AC, Michaelsen SM, Dias JA, Heber V. Treinamento de marcha, cardiorrespiratório e muscular após acidente vascular encefálico. *Fisioter Mov.* 2010;23(2):253-69.
5. Alim M, Lindley R, Felix C, Gandhi DB, Verma SJ, Tuqawat DK, et al. Family-led rehabilitation after stroke in India: the ATTEND trial, study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2016;17:13. doi: 10.1186/s13063-015-1129-8.
6. Rolim CLRC, Martins M. Qualidade do cuidado ao acidente vascular cerebral isquêmico no SUS. *Cad Saúde Pública.* 2011;27(11):2106-16.
7. Luvizutt GJ, Gameiro MO. Efeito da espasticidade sobre os padrões lineares de marcha em hemiparéticos. *Fisioter Mov.* 2011;24(4):705-12.
8. Otbbonni C, Fontes SV, Fukujima MM. Estudo comparativo entre a marcha normal e a de pacientes hemiparéticos por Acidente Vascular Encefálico: aspectos biomecânicos. *Rev Neurociênc.* 2002;10(1):10-6.
9. Kyochu C, Seung PH, Kwang YG. The effects of stair gait training using proprioceptive neuromuscular facilitation on stroke patients' dynamic balance ability. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(5):1459-62.
10. Zugue RW, Manfira EF. Efeitos de uma intervenção cinesioterapêutica e eletroterapêutica na cinemática da marcha e indivíduos hemiparéticos. *Fisioter Mov.* 2009;22(4):547-56.
11. Moreno MA, Silva E, Zuttin RS, Gonçalves M. Efeito de um programa de treinamento de facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre a mobilidade torácica. *Fisioter Pesqui.* 2009;16(2):161-5.
12. Carvalho KR, Cabral RMC, Gomes DAG, Tavares AB. O método Kabat no tratamento fisioterapêutico da doença de Alzheimer. *Rev Kairós.* 2008;11(2):181-95.
13. Brito RG, Lins RCLF, Almeida CDA, Neto ESR, Araujo DP, Franco CIF. Instrumentos de avaliação funcional específicos para o Acidente Vascular Cerebral. *Rev Neurociência* 2013; 21(4):593-9.
14. Pinheiro HA. Efeito da facilitação neuromuscular proprioceptiva no equilíbrio de indivíduo com degeneração espinocerebelar recessiva. *Rev Fisioter Brasil;* 2012;13(2):137-41.
15. Alencar RF, Cordeiro TGF, Anjos PGS, Cavalcante PL. Facilitação neuromuscular proprioceptiva em tatame na re aquisição de funções na lesão medula. *Rev Neurociênc.* 2011;19(3):512-8.
16. Santos TB, Peracini T, Franco PM, Nogueira RL, Souza LAPS. Facilitação neuromuscular proprioceptiva na doença de Parkinson: relato de eficácia terapêutica. *Fisioter Mov.* 2012;25(2):281-9.
17. Silva GA, Schoeller SD, Gelbcke FL, Carvalho ZMF, Silva EMJP. Funcional assessment of people with spinal cord injury: use of the functional independence Measure -FIM. *Text Contexto Nursing.* 2012;21(4):929-36.
18. Polinelli C, Gonzalles HP, Doniez ME, Salinas V. Instrumento de evaluación funcional de la discapacidad en rehabilitación. Estudio de confiabilidad y experiencia clínica con el uso del Functional Independence Measure. *Rev Méd Chile Santiago.* 2006;129(1). <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872001000100004>.
19. Souza ACS, Santos GM. Sensibilidade da Escala de Equilíbrio de Berg em indivíduos com osteoartrite. *Rev Educ Fis.* 2012;18(2):307-18.
20. Scalzo LP, Nova IP, Perracini MR, Sacramento DRC, Cardoso F, Ferraz HB, et al. Validation of the Brazilian version of the Berg balance scale for patients with Parkinson's disease. *Arq Neuro Psiquiatr.* 2009;67(3b):831-5.
21. Ribeiro TS, Sousa e Silva EM, Sousa Silva WH, Alencar Caldas VV, Silva DL, Costa Cavalcanti FA. Effects of a training program based on the proprioceptive neuromuscular facilitation method on post-stroke motor recovery: a preliminary study. *J Bodyw Mov Ther.* 2014;18(4):526-32. doi: 10.1016/j.jbmt.2013.12.004.
22. Kwak DH, Ryu YU. Applying proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: optimal contraction intensity to attain the maximum increase in range of motion in young males. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(7):2129-32.
23. Sheard PW, Paine TJ. Optimal contraction intensity during proprioceptive neuromuscular facilitation for maximal increase of range of motion. *J Strength Cond Res.* 2010;24(2):416-21. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181c50a0d.
24. Darekar A, McFadyen BJ, Lamontagne A, Fung J. Efficacy of virtual reality-based intervention on balance and mobility disorders post-stroke: a scoping review. *J Neuroeng Rehabil.* 2015;12:46. doi: 10.1186/s12984-015-0035-3.
25. Ribeiro TS, Sousa e Silva EM, Sousa Silva WH, Alencar Caldas VV, Silva DL, Costa Cavalcanti FA, et al. Effects of a training program based on the proprioceptive neuromuscular facilitation method on post-stroke motor recovery: a preliminary study. *J Bodyw Mov Ther.* 2014;18(4):526-32. doi: 10.1016/j.jbmt.2013.12.004.

Natalia Sousa Santos é fisioterapeuta, residente multiprofissional em Reabilitação Física da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP). E-mail: nataliasousantos@gmail.com

Marcos Henrique Dall'Aglio Foss é fisioterapeuta, professor doutor da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP). E-mail: marcosfoss@hotmail.com

Lucas Lima Ferreira é fisioterapeuta da Unidade de Terapia Intensiva do Hospital de Base da Fundação Faculdade Regional de Medicina de São José do Rio Preto (FUNFARME), docente da União das Faculdades dos Grandes Lagos (UNILAGO). E-mail: lucas_lim21@hotmail.com