
DESEMPENHO FUNCIONAL EM HEMIPARÉTICOS CRÔNICOS ANTES E APÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO COM FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA

FUNCTIONAL PERFORMANCE IN CHRONIC HEMIPARETIC INDIVIDUALS BEFORE AND AFTER EXERCISE PROGRAM WITH PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION

HELEN MEIRA CAVALCANTI POLA^{1#}; KÉSSIA ELOY BERGMANN¹; JORDANA SOUZA SILVA¹

¹*Faculdade Adventista da Bahia - Cachoeira/BA*

[#]*helenmeira@hotmail.com*

Recebido em 08/maio/2015

Aprovado em 11/junho/2015

Sistema de Avaliação: Double Blind Review

RESUMO: Objetivo: Avaliar o desempenho funcional em hemiparéticos crônicos pós Acidente Vascular Encefálico (AVE) antes e após programa de exercícios com Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva. Após o AVE, a fraqueza muscular e a baixa tolerância ao exercício são importantes problemas responsáveis pela redução da funcionalidade em hemiparéticos. Programas de reabilitação sugerem o treinamento ativo-resistido como um importante componente para elevar o desempenho funcional desses indivíduos. Métodos: Participaram 4 indivíduos, com média de idade de 55 anos. O delineamento foi um estudo de caso, quantitativo, com análise estatística descritiva, analítica (Teste T), e tabulação de variáveis. Resultados: As respostas observadas neste estudo após o programa de exercício mostraram elevação do desempenho nos testes VHM, TUG e TC6' (velocidade) em todos ou na maior parte dos participantes. A distância percorrida no TC6' foi ultrapassada somente pela metade dos participantes, e na velocidade de subida e descida somente um participante evoluiu. Observou-se redução da FC inicial e final antes e depois do TC6' em três participantes. Quanto à percepção de esforço, não houve nenhuma diferença estatisticamente significante, $p > 0,05$. Conclusão: Os resultados observados indicam que as técnicas de FNP podem ser aplicadas como meio de estimular independência funcional, aptidão para AVDs, resistência física e capacidade funcional em hemiparéticos crônicos.

Palavras-chave: *acidente vascular encefálico; facilitação neuromuscular proprioceptiva; desempenho funcional*

ABSTRACT: Objective: To evaluate the functional performance in chronic hemiparesis after stroke before and after exercise program with Neuromuscular Facilitation. After stroke, muscle weakness and low exercise tolerance are important problems responsible for reducing hemiparetic functionality. Rehabilitation programs suggest an active-resistance training as an important component to raise the functional performance of those individuals. Methods: There were four participants, with a mean age of 55 years. The design was a quantitative case study, with analytical (T-test) and descriptive statistical analysis, and tabulation of variables. Results: The responses observed in this

study after the exercise program show increase in performance, in all or most of the participants, in the VHM (habitual gait speed), TUG, and WT6' (6-minute walk test) (speed). The distance covered on the WT6' was surpassed only by half of the participants, and only one participant increased the ascent and descent rate. We observed a reduction of initial and final respiratory rate before and after the WT6' in three participants. As for perceived exertion, there was no statistically significant difference, $p > 0.05$. Conclusion: The results indicate that the PNF techniques can be applied as a means of stimulating functional independence, fitness for daily life activities, endurance, and functional capacity in chronic hemiparesis.

KEYWORDS: *stroke; proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF); functional performance.*

INTRODUÇÃO

Com alta incidência e de grande impacto, o Acidente Vascular Encefálico (AVE) tem interferido na vida de indivíduos, dificultando a realização de tarefas da vida diária, interrompendo atividades importantes para a realização pessoal, recreativa, profissional, social e sexual, limitando-os à dependência [1]. O AVE é uma doença cerebrovascular, causada por uma interrupção ou diminuição do suprimento sanguíneo de uma zona do encéfalo, e é classificado como isquêmico ou hemorrágico, com quadro clínico dependente da área encefálica afetada pelo desenvolvimento de distúrbios focais no tecido neural, culminando em déficits neurológicos [2]. A incidência de seqüela neurofuncional do tipo hemiparesia é comum na prática clínica e altera de forma significativa a funcionalidade do indivíduo, levando a compensações e até mesmo à incapacitação para atividades da vida diária. A relação entre espasticidade e fraqueza muscular tem sido relatada como fator determinante nos déficits do desempenho funcional em sujeitos com AVE [3]. Frente a essa condição, tornam-se constantes a busca de métodos de prevenção e a elaboração de estratégias atenuantes de disfunções em hemiparesia que favoreçam reabilitação cinético-funcional. A facilitação neuromuscular proprioceptiva (PNF) é uma filosofia de tratamento criada na década de 1950, de um enfoque positivista e que parte do princípio de que cada indivíduo possui um potencial não explorado, apresentando técnicas específicas que visam ao ganho de flexibilidade, à coordenação motora, ao fortalecimento muscular e à estabilidade, seja axial ou apendicular, tendo efeitos positivos no programa de reabilitação neurológica, inclusive em sujeitos com hemipareia [4].

Estudos têm demonstrado significativa relação da força muscular do hemicorpo afetado com a independência funcional e, ainda, com o prognóstico do paciente. Entendendo a contribuição das mudanças adaptativas estruturais e funcionais nos músculos, e sabendo que essas mudanças ocorrem em resposta à paralisia e à fraqueza muscular determinada pelo desuso e inatividade física, surge a necessidade de um programa de reabilitação para pacientes pós-AVE com ênfase no treinamento de força muscular. Os exercícios de fortalecimento muscular atuam aumentando o recrutamento de unidades motoras, melhorando a capacidade e o timing na geração de força, diminuindo a rigidez muscular e a hiperativação reflexa, preservando a extensibilidade funcional dos músculos [5, 6]. O

fortalecimento muscular ainda promove o reaprendizado motor traduzido pelo desenvolvimento de padrões neuromotores e de coordenação por meio da prática da ação específica. O treinamento para o reaprendizado motor tem potencial para dirigir a reorganização cerebral e otimizar o desempenho funcional. Ao treinar força muscular, é importante praticar, gradativamente, atividades funcionais necessárias para realização de atividades de vida diária (AVDs) [7, 8]. O planejamento terapêutico é um processo sistemático que desenvolve o tratamento mais apropriado para cada paciente [9]. O tratamento busca ajudar cada paciente a alcançar o mais alto nível funcional possível. Para tanto, a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) é definida como um método de promover ou acelerar o mecanismo neuromuscular através da estimulação de todos os receptores sensoriais possíveis [10].

A técnica de FNP promove o movimento funcional por meio da facilitação, da inibição, do fortalecimento e do relaxamento de grupos musculares [11]. As técnicas utilizam contrações musculares concêntricas, excêntricas e estáticas, combinadas com a aplicação gradual de uma resistência e com procedimentos facilitatórios adequados, todos ajustados para atingir as necessidades de cada paciente [12, 13]. Esses procedimentos aumentam a habilidade do paciente em mover-se e permanecer estável, guiam o movimento com a utilização de contatos manuais adequados e resistência apropriada, ajudam o paciente a obter coordenação motora e sincronismo, aumentam a capacidade de resistência do paciente e evitam a fadiga.

A escolha do instrumento apropriado, para mensurar com precisão e rigor a funcionalidade, é crítica para avaliar o efeito e a evolução do tratamento em hemiparéticos [14].

O objetivo deste artigo é avaliar o desempenho funcional em hemiparéticos crônicos pós Acidente Vascular Encefálico antes e após programa de exercícios com Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva.

MATERIAIS E MÉTODOS

DELINEAMENTO E PARTICIPANTES

Este estudo segue o delineamento de estudo de caso quantitativo. A pesquisa foi realizada no Ambulatório de Neurologia adulto na Clínica Escola da Faculdade Adventista da Bahia, no período de julho a setembro de 2009. Para composição da amostra, foram selecionados 4 indivíduos, residentes da comunidade local e selecionados de forma aleatória pelos próprios pesquisadores. Para a participação no estudo, foram considerados os seguintes critérios de inclusão: fraqueza e/ou espasticidade no dimídio acometido; capacidade de deambular independentemente, podendo ter intervalos de repouso e auxílios mecânicos (exceto andadores); capacidade de realizar exercícios por 45 minutos com intervalos de repouso; apresentação de atestado médico permitindo a realização de atividade física; boa compreensão para seguir as orientações durante as avaliações e o treinamento; e estar disponível por 11 semanas consecutivas. Foi considerada como critério de exclusão a

presença de hemiparesia/hemiplegia bilateral e de problemas associados (problemas cognitivos, processos inflamatórios osteomioarticulares, em pós-cirúrgico, baixo limiar de dor, presença de feridas abertas, febre e infecção, doença pulmonar obstrutiva crônica, insuficiência cardíaca congestiva).

Foi elaborado para este estudo um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, informando sobre o intuito da pesquisa, seus procedimentos, uso dos dados e direitos dos participantes, descritos em um projeto previamente submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdades Adventistas da Bahia (CAAE: 0003.0.070.000 – 09), cumprindo os requisitos propostos pelo CONEP – Comitê Nacional de Ética em Pesquisa.

INSTRUMENTAÇÃO E PROCEDIMENTOS

As variáveis investigadas foram a percepção do nível de esforço, frequência cardíaca e a capacidade funcional pelo instrumento: Escala de Borg [15, 16] e os testes Velocidade Habitual da Marcha (VHM) [17, 18]; Time Up And Go (TUG) [19]; Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6') [20, 21]; Velocidade de subir e descer escadas [22].

Deu-se início à coleta com a avaliação funcional na primeira sessão. Posteriormente, em oito sessões seguintes foi aplicada a intervenção fisioterapêutica pela técnica de FNP, com duas sessões/semana, sendo 50 minutos/sessão. Na última sessão, foram realizados os mesmos procedimentos da primeira sessão.

As técnicas de FNP selecionadas e aplicadas foram: Iniciação rítmica, Estiramento repetido e Réplica, utilizadas nos padrões de exercícios da cintura escapular, cintura pélvica, membros superiores e membros inferiores.

A intervenção seguiu com os padrões de cintura escapular, membros superiores, cintura pélvica e membros inferiores, sendo que antes e depois dos padrões realizaram-se alongamentos dos membros superiores e membros inferiores (2 x 30").

ANÁLISE DOS DADOS

Os dados quantitativos foram organizados e as variáveis idade, sexo e percepção de esforço foram analisadas pela estatística analítico-descritiva, tratada em função de frequência simples (N), frequência relativa (%), média e desvio padrão. Para a variável percepção de esforço, foi aplicado o teste T de Student para comparação de valores. O teste foi aplicado com 5% (cinco por cento) de significância ou 95% (noventa e cinco por cento) de confiabilidade, onde o p-value inferior a 0,05 foi considerado estatisticamente significativo.

As demais variáveis foram tabuladas e apresentadas em forma de gráficos, com o auxílio do Microsoft Office Excel 2007 e do Microsoft Word 2007, respectivamente.

RESULTADOS

Inicialmente são demonstradas as informações sobre características gerais da amostra na Tabela I e, posteriormente, a avaliação da capacidade funcional dos indivíduos hemiparéticos, antes e após a intervenção.

Tabela I. Caracterização da amostra de estudo em relação à idade

FAIXA ETÁRIA	PARTICIPANTES	
	Nº	%
10 a 19 anos	01	25,00
60 a 69 anos	02	50,00
70 a 79 anos	01	25,00
TOTAL	04	100
Média das idades	55,5 anos	---
Desvio Padrão	± 24,93	---

Após o registro de três medidas da velocidade da marcha, foi obtida a média aritmética desses valores, como indicado na Figura 1. Comparando os valores médios referentes à avaliação inicial e final, nota-se que os pacientes 02, 03 e 04 apresentaram uma ascensão desses valores, o que pode ser resultado do aprendizado do teste, e o paciente 01 apresentou uma redução da velocidade da marcha, passando de 0,66 m/s na avaliação inicial para 0,58 m/s na avaliação final.

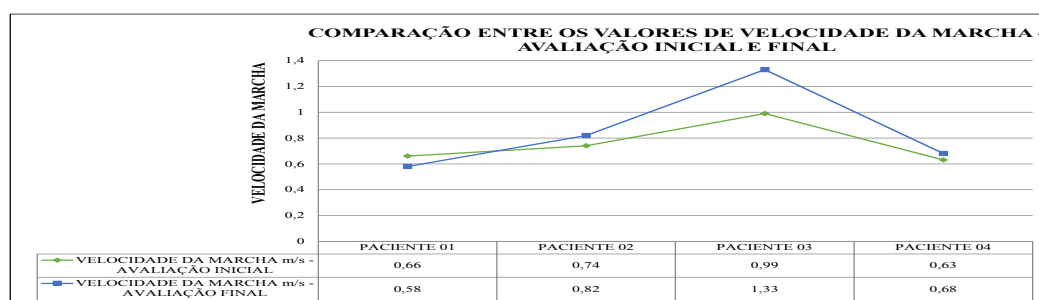


Figura 1. Comparação entre os valores de velocidade da marcha

A cada avaliação foram feitas três mensurações do tempo para realização do TUG e então foi calculada a média aritmética entre elas. A Figura 2 indica que, comparando os valores médios obtidos pelos pacientes durante a avaliação inicial e final, todos os pacientes apresentaram uma redução do tempo para realização do TUG.

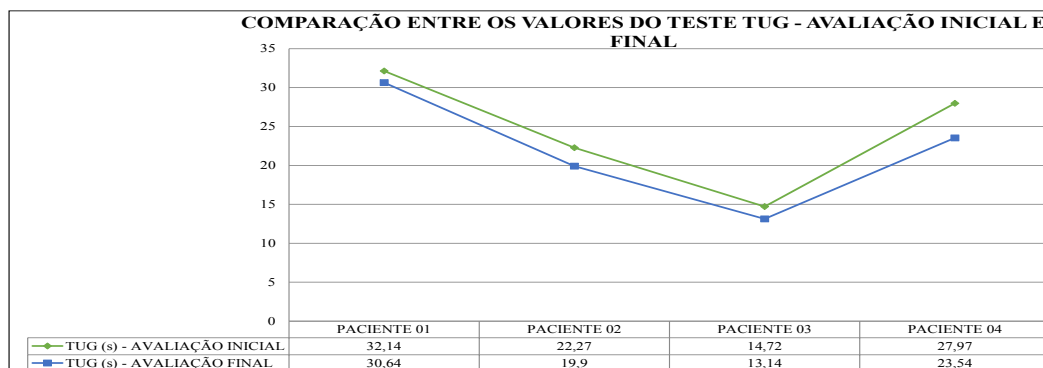


Figura 2. Comparação entre os valores do teste de TUG – avaliação inicial e final.

Comparando os valores da distância percorrida no TC 6' durante a avaliação inicial e final, ilustrados na Figura 3, verifica-se que os pacientes 01 e 03 apresentaram uma elevação desses valores e os pacientes 02 e 04 apresentaram uma redução. A análise da distância percorrida durante o TC 6' auxilia na avaliação do desempenho e do condicionamento físico do paciente. A elevação do valor da distância percorrida, quando relacionada ao condicionamento físico, pode ser um indicativo de melhora da funcionalidade do indivíduo.

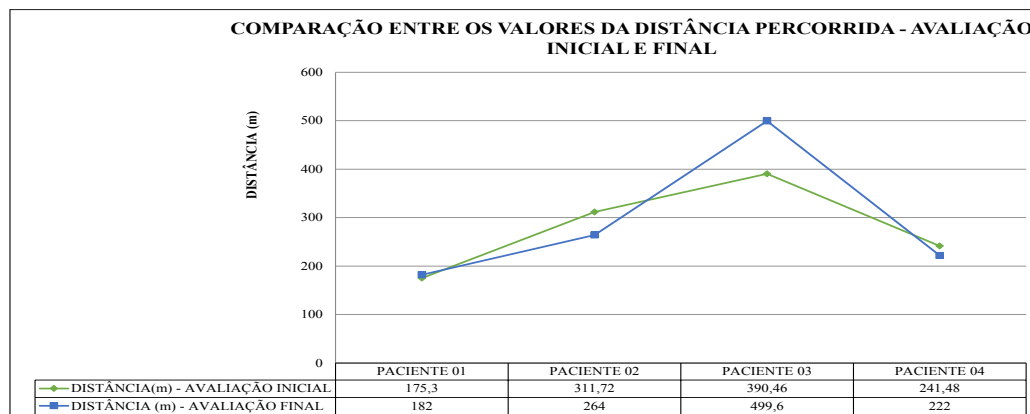


Figura 3. Comparação entre os valores do TC 6' – avaliação inicial e final.

A Figura 4 aponta os valores médios da velocidade da marcha durante a realização do teste de caminhada de 6 minutos. Nota-se um aumento dessa variável entre 3 indivíduos, ao comparar as medidas da avaliação inicial e final. Apenas o paciente 02 apresentou um declínio da velocidade da marcha no TC 6', de 0,86m/s na avaliação inicial para 0,73m/s na avaliação final.

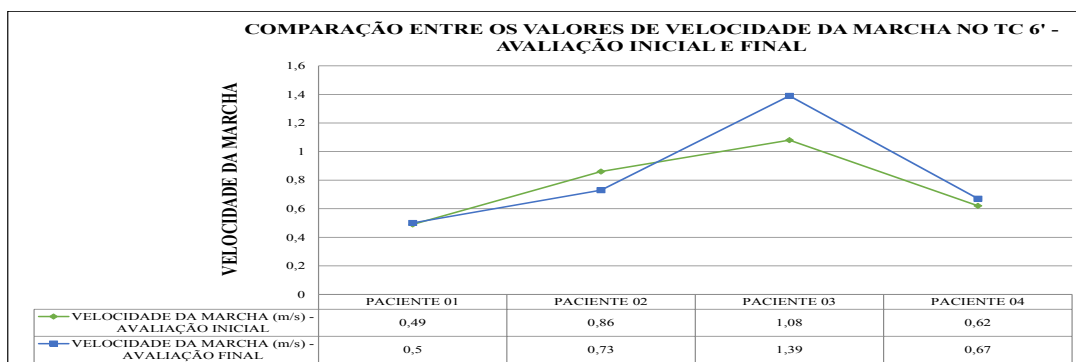


Figura 4. Comparação entre os valores de VM do TC 6' – avaliação inicial e final

Em se tratando da frequência cardíaca de repouso, mensurada antes da realização do TC 6', observando a Figura 5, ao comparar a avaliação inicial e a final, verifica-se uma tendência à diminuição dessa variável; porém, o paciente 02 apresentou uma elevação da frequência cardíaca de repouso, de 75 bpm para 84 bpm.

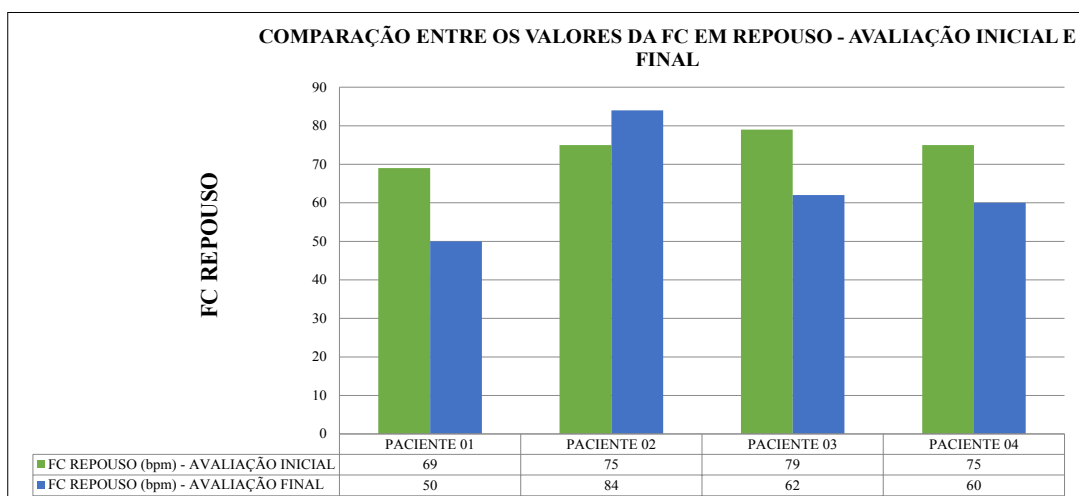


Figura 5. Comparação entre os valores da FC repouso – avaliação inicial e final

A Figura 6 indica os valores da frequência cardíaca apresentada por cada indivíduo ao final da realização do TC 6'. Todos os participantes da pesquisa apresentaram, na avaliação final, uma frequência cardíaca menor do que a frequência cardíaca apresentada na avaliação inicial, exceto o paciente 02, que apresentou um aumento dessa variável entre a avaliação inicial e final.

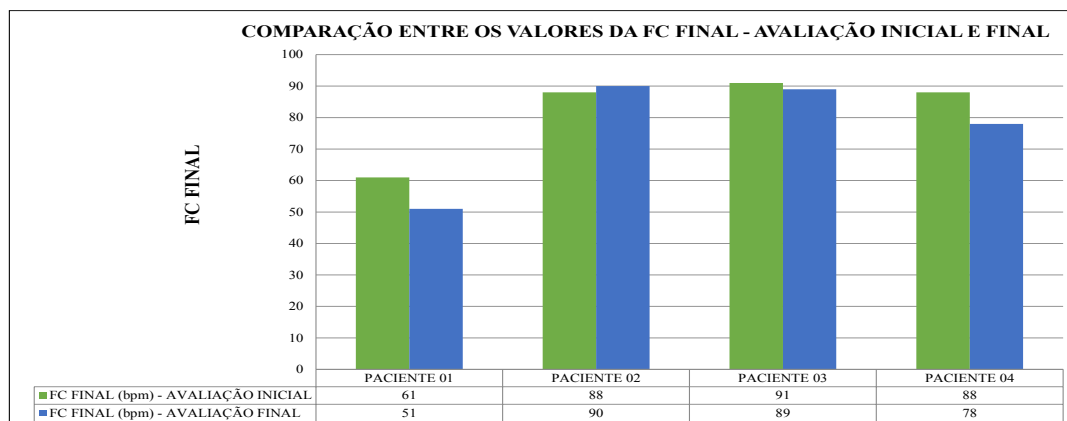


Figura 6. Comparação entre os valores da FC final – avaliação inicial e final.

A Figura 7 evidencia os valores médios da velocidade para subir escadas apresentada por cada indivíduo participante da pesquisa, obtidos a partir da média aritmética de três mensurações. De acordo com esse gráfico, apenas o paciente 01 apresentou uma leve ascensão do valor da velocidade média de subida, de 0,67 dg/s para 0,68 dg/s; os demais apresentaram declínio dessa variável, o que pode estar associado à condição de assimetria postural e/ou déficit de equilíbrio.

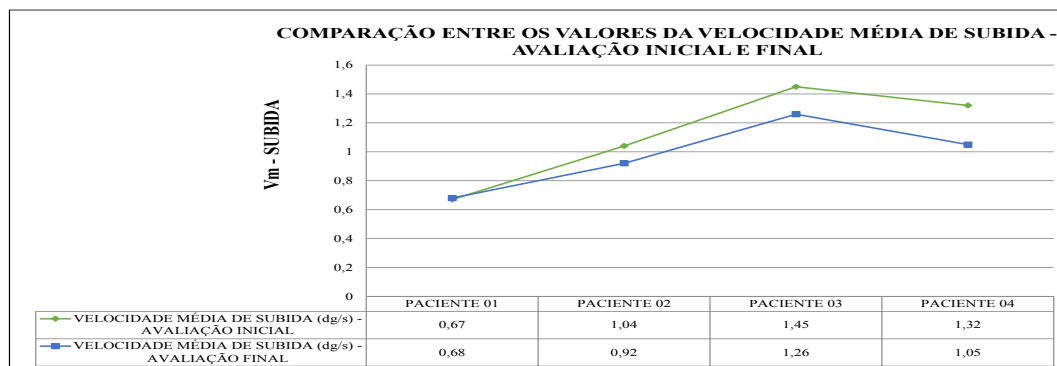


Figura 7. Comparação entre os valores da Vm de subida – avaliação inicial e final.

Com relação à habilidade para descer escadas, a Figura 8 indica que apenas o paciente 01, assim como na análise da subida de escadas, apresentou uma elevação do valor médio da velocidade de descida, de 0,36 dg/s para 0,48 dg/s. Os demais participantes da pesquisa continuaram apresentando um decréscimo dessa variável analisada.

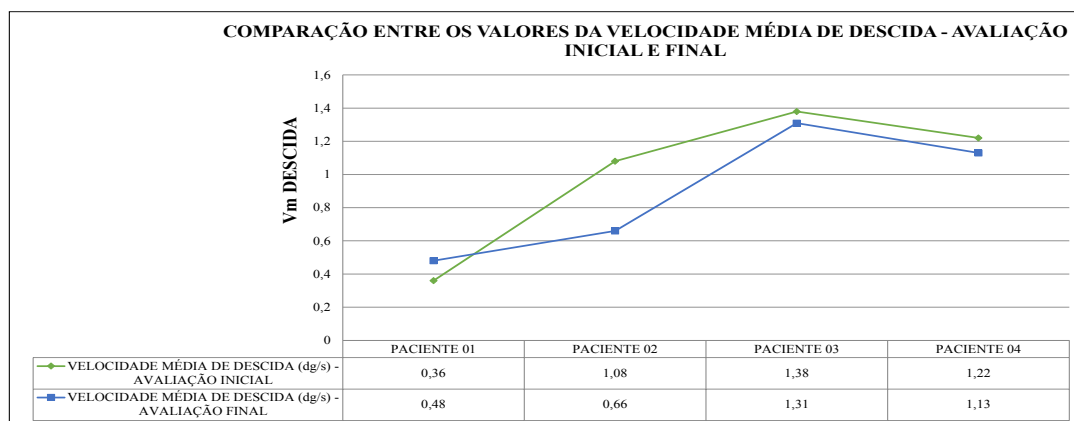


Figura 8. Comparação entre os valores da Vm de descida – avaliação inicial e final.

DISCUSSÃO

Os padrões da FNP são padrões em massa de movimentos que ocorrem nos planos espiral, diagonal e rotacional, semelhante aos movimentos usados em esportes e atividades de trabalho [23].

Os padrões escapulares exercitam a escápula para movimento e estabilidade, os músculos do tronco, as atividades funcionais como o rolar, e também facilitam o movimento e a estabilidade cervical, o movimento e a estabilidade do membro superior, tratando o tronco inferior indiretamente por meio da irradiação. Os padrões pélvicos promovem movimentação e estabilização pélvica, facilitação do movimento e a estabilidade do tronco, utilizando sincronização para ênfase e resistência para facilitação; também exercitam atividades funcionais do tronco, reforço à pelve e as extremidades inferiores, tratando o tronco superior e a região cervical indiretamente por meio da irradiação.

Os padrões dos membros superiores tratam disfunções causadas por problemas neurológicos, distúrbios musculares e limitações articulares. São utilizados também para exercitar o tronco. A resistência aplicada nos músculos mais potentes do membro superior produz irradiação para os músculos mais fracos de outras áreas do corpo. Os padrões da extremidade inferior tratam disfunções da pelve, da perna ou do pé, causados por fraqueza muscular, falta de coordenação e limitações articulares, e também são usados para exercitar o tronco.

Todos esses padrões podem ser utilizados para o tratamento de problemas funcionais na marcha, de subir e descer escadas, de atividades como o rolamento e o movimento no leito, entre outros [24].

Partindo dessas considerações ao estudo, nos resultados descritos acima verificou-se no grupo, após a intervenção, aumento de velocidade da marcha, creditada possivelmente à melhora da força muscular de membros e de tronco, do equilíbrio dinâmico, da segurança e da sincronização entre os hemicorpos durante a marcha. Percebeu-se que no teste do TUG o grupo também demonstrou melhor desempenho funcional, pois todos os componentes gastaram menos tempo na avaliação final quando comparado com a inicial, o que possivelmente se deve ao aumento da resistência física (principalmente de membros inferiores e tronco), do equilíbrio dinâmico, da segurança do paciente e maior sincronia entre os hemicorpos.

Moraes et al. [25] descreveram que a força muscular é a principal deficiência capaz de limitar a execução de atividades por indivíduos acometidos por AVE, o que sugere que o fortalecimento muscular são determinantes para a recuperação motora desses indivíduos. Também demonstraram ganhos significativos em equilíbrio, resistência e mobilidade após um programa de exercícios de fortalecimento muscular progressivo por meio da FNP. Os autores relatam uma tendência à melhora de força muscular e controle motor nos indivíduos do grupo de intervenção.

O movimento de passar de sentado para em pé (realizado no teste TUG e TC6') pode ser uma tarefa apropriada para indivíduos hemiparéticos que necessitem melhorar a força muscular e o controle motor do membro inferior afetado a fim de alcançar melhor desempenho na marcha.

Os resultados do TC6' mostram que metade do grupo conseguiu percorrer maior distância e que os outros apresentaram um percurso menor quando comparados à avaliação inicial. Já a velocidade da marcha neste teste elevou-se em três pacientes do grupo quando comparada à medida inicial, antes da intervenção. O TC6' é um dos indicadores dessa melhora na capacidade funcional, pois, com uma marcha mais veloz, o paciente se torna menos dependente e mais apto a realizar as tarefas do dia a dia, como, por exemplo, atravessar uma rua.

A frequência cardíaca de repouso medida antes do TC6', quando comparada à avaliação ao final, foi elevada somente em um paciente. Já a frequência cardíaca ao final do TC6, quando comparada à avaliação final, mostrou-se elevada apenas em um componente do grupo.

Quando verificado o esforço físico no TC6' nos primeiros 3', dois dos quatro pacientes apresentaram quadro ligeiramente cansativo, enquanto os demais indicaram esforço relativamente fácil, o que foi semelhante na avaliação final. Nos 6' ou após o teste, metade do grupo relatou quadro ligeiramente cansativo tanto na avaliação inicial quanto na final. Dos outros dois, inicialmente um apresentou-se ligeiramente cansativo e ao final cansativo, e o outro inicialmente cansativo e ao final ligeiramente cansativo.

Os dados demonstram que os esforços físicos verificados aos 3' tanto na avaliação inicial quanto na final foram semelhantes como ligeiramente cansativos. Também houve semelhanças dos esforços físicos na avaliação inicial e final após os 6' como ligeiramente cansativos.

Foi observado que, antes e depois da intervenção, o grupo demonstrou aos 3' menor esforço, e que após os 6' o esforço foi maior. Provavelmente o cansaço se deve a uma diminuição da resistência física, devido à demanda de esforço solicitada com o passar do tempo.

No estudo feito por Moura et al [26] a partir dos resultados do TC6', foi observado aumento da velocidade da marcha e da distância percorrida entre os pacientes com sequela de AVE apresentando paresias, sendo estes submetidos a treinamentos aeróbios.

Há indícios na literatura de que um programa de condicionamento aeróbio associado ao fortalecimento muscular pode influenciar na capacidade funcional e na qualidade de vida de indivíduos hemiparéticos crônicos. Outros estudos que realizaram um programa de treinamento aeróbio isolado evidenciaram melhora na tolerância ao exercício [27].

Os resultados do estudo de Teixeira-Salmela et al. [28] sugerem que o programa de treinamento aeróbio isolado e o condicionamento aeróbio associado ao fortalecimento muscular, respectivamente,

melhoram a capacidade funcional e a percepção da qualidade de vida dos indivíduos portadores de seqüela de AVE crônico.

Kim et al [29] avaliaram os efeitos de uma intervenção com PNF na estabilidade do tronco em sujeitos hemiparéticos crônicos, utilizando como instrumento de avaliação da estabilidade do tronco o teste alcance funcional. Observaram efeitos positivos na estabilidade do tronco e na ativação muscular (mensurada por meio de EMG) com utilização de protocolo de PNF em comparação ao grupo controle, que realizava exercícios com caneleira.

No teste de subir escadas, dos quatro participantes, três apresentaram velocidade reduzida e apenas um componente elevou a velocidade, após a intervenção.

Na descida, 2/4 do grupo obteve redução na velocidade e apenas um componente apresentou e elevação quando comparada à avaliação inicial.

Em geral houve uma redução da velocidade, o que possivelmente se deve a uma redução de controle muscular excêntrico e baixa resistência física, e talvez por esse teste de subir e descer escadas ter sido o primeiro teste realizado na avaliação inicial e o último teste na avaliação final.

Os efeitos imediatos de um programa de FNP após o AVE foram descritos no estudo de Moraes et al. [30], os quais sugeriram que a recuperação espontânea de um indivíduo acometido por AVE pode ser modificada e ampliada por meio da escolha de uma intervenção apropriada e que um programa de fortalecimento muscular e treino de tarefas específicas promoveu melhora na produção de força e na atividade de indivíduos hemiparéticos.

CONCLUSÃO

As respostas observadas nesse estudo após o programa de exercício mostraram elevação do desempenho nos testes VHM, TUG e TC6' (velocidade) em todos ou em maior parte dos participantes. A distância percorrida no TC6' foi ultrapassada somente pela metade dos participantes, e na velocidade de subida e descida somente um participante evoluiu. Observou-se redução da FC inicial e final antes e depois do TC6' em três participantes. Quanto a percepção de esforço, não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa, $p > 0,05$. Os resultados observados indicam que as técnicas de FNP podem ser aplicadas como meio de estimular independência funcional, aptidão para AVDs, a resistência física e a capacidade funcional em hemiparéticos crônicos.

O estudo apresentou limitações: a amostra foi pequena, havia grande diferença nas idades, não houve grupo controle.

Na literatura, há carência de estudos controlados de intervenção com o PNF, visto que grande parte dos estudos disponíveis refere-se à utilização de técnicas de alongamento. Portanto, fazem-se necessários mais estudos abordando diferentes populações e utilizando técnicas de fortalecimento e estabilização.

REFERÊNCIAS

1. Beers MH. Manual merck: Diagnóstico e Tratamento. São Paulo: Rocca; 2008.
2. Otto M. O laboratório e os métodos de imagem para o clínico. São Paulo: Atheneu; 2007.
3. Pinheiro HA. Uso da bengala padrão na reabilitação da marcha de pacientes com seqüela de Acidente Vascular Cerebral. *Rev Neurocienc* 2011; 19(2): 358-364.
4. Karthikbabu S, Rao BK, Manikandan N, Solomon JM, Chakrapani M, Nayak A. Role of trunk rehabilitation on trunk control, balance and gait in patients with chronic stroke: a pre-post design. *Neurosc Med*. 2011; (2): 61-67.
5. Beinotti F, Fonseca CP, Silva MC, Gaspar MIFAS, Cacho EWA, Oberg TD. Treino de marcha com suporte parcial de peso em esteira ergométrica e estimulação elétrica funcional em hemiparéticos. *Acta fisiatr* 2007; 14(3): 159-163.
6. Kofotolis N, Kellis E. Effects of two 4-week proprioceptive neuromuscular facilitation programs on muscle endurance, flexibility, and functional performance in women with chronic low back pain. *Phys Ther* 2006; 86(7): 1001-1012.
7. Shepherd R, Carr J. Reabilitação neurológica: Otimizando o desempenho motor. São Paulo: Manole; 2008.
8. Mari N, Mitsuru M, Yasuhiro N, Noriyochi S. The effects of pnf training on the facial profile. *J Oral Sci* 2008; 50(1): 45-51.
9. Porto CC. *Semiologia médica*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
10. Adler SS, Beckers D, Buck M. *PNF Facilitação neuromuscular proprioceptivo: Um guia ilustrado*. 2. ed. São Paulo: Manole, 2007.

11. Paula CM, Carolina SN, Luciana H, Amanda CF, Wilson MJ, João EA. Irradiação contralateral de força para a ativação do músculo tibial anterior em portadores da doença de Charcot-Marie-Tooth: efeitos de um programa de intervenção por FNP. *Rev Bras Fisioter* 2009; 13(5): 438-443.
12. Kuniyoghi SA, Tatsuya KB. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on the initiation of voluntary movement and motor evoked potentials in upper limb muscles. *Hum Mov Sci* 2002; 21(1): 101-113.
13. Kabat H, Knott M. Proprioceptive Facilitation Technics for Tretment of Paralysis. *Phys Ther Rev* 1953; 33: 53-64.
14. Teive HAG, Zonta M, Kumagai Y. Tratamento da espasticidade: Uma atualização. *Arq Neuropsiquiatr*, 1998; 56(4): 852-858.
15. Borg G. Escalas de Borg para a Dor e o Esforço Percebido. São Paulo: Manole; 2000.
16. Burnetto AF, Paulin, Yamaguti WPS. Comparação entre a escala de Borg modificada e a escala de Borg modificada análogo visual aplicadas em pacientes com dispnéia. *Rev Bras Fisioter* 2002; 6(1): 41-45.
17. Christina DCM F, Dirlene AR, Luci F. Teixeira-Salmela, Sylvie N. Desempenho de hemiplégicos no giro de 180 graus realizado em direção ao lado parético e não parético antes e após um programa de treinamento *Rev Bras Fisioter* 2009; 13(5): 451-459.
18. Franzola C, Kagohara NS. Correlação do perfil de deambulação e velocidade da marcha em um grupo de pacientes hemiplégicos atendidos em um centro de reabilitação. *Rev Acta Fisía* 2007; 14(2): 78-81.
19. Torriani C. Avaliação comparativa do equilíbrio dinâmico em diferentes pacientes neurológicos por meio do teste Get Up And Go 2006. *Rev neurocienc* 2006; 14(3): 135-139.
20. Pires SR, Oliveira AC, Parreira VF, Brito RR. Teste de caminhada de seis minutos em diferentes faixas etárias e índices de massa corporal. *Rev Bras Fisioter* 2007; 11(2): 147-151.

21. Teixeira-Salmela LF, Carvalho SP, Magalhães RC. Musculação e condicionamento aeróbico na performance funcional de hemiplégicos crônicos. *Acta Fisiatr* 2003; 10(2): 54- 60.
22. Teixeira-Salmela L F, Lima R C M, Lima L A O, Morais, S G, Goulart F. Assimetria e desempenho funcional em hemiplégicos crônicos antes e após programa de treinamento em academia *Rev Bras Fisioter* 2005; 9(2): 227-233.
23. Campos D, Malys, Tais S. Comparação entre duas técnicas de alongamento muscular baseadas na facilitação neuromuscular proprioceptiva: Contrair-relaxar e manter-relaxar. *Rev Ter man* 2006: 187-192.
24. Kabat H, Knott M. Proprioceptive Facilitation Techninics for Tretment of Paralysis. *Phys Ther Rev* 1953; 33: 53-64.
25. Marcucci FCE, Berteli KS, Cardoso NS. Eletromiografia de tronco em indivíduos com hemiparesia durante exercícios terapêuticos. *Rev Fisioter Mov* 2007; 20(2): 99-105.
26. Moura RMF, Lima RCM, Lage DC. Efeito do treinamento aeróbico na qualidade de vida e na capacidade funcional de indivíduos hemiparéticos crônicos. *Rev Acta Fisia* 2005; 12(3): 94-99.
27. Moura RMF, Lima RCM, Lage DC. Efeito do treinamento aeróbico na qualidade de vida e na capacidade funcional de indivíduos hemiparéticos crônicos. *Rev Acta Fisia* 2005; 12(3): 94-99.
28. Teixeira-Salmela L F, Lima R C M, Lima L A O, Morais, S G, Goulart F. Assimetria e desempenho funcional em hemiplégicos crônicos antes e após programa de treinamento em academia *Rev Bras Fisioter* 2005; 9(2): 227-233.
29. Kim Y, Kim E, Gong W. The effects of trunk stability exercises using PNF on the functional reach test and muscle activities of stroke patients. *J Phys Ther Sci.* 2011; 23(5): 699-702.
30. Moraes GFS, Nascimento RL, Glória EA. A influência do fortalecimento muscular no desempenho motor do membro superior parético de indivíduos acometidos por acidente vascular encefálico. *Rev Acta Fisia* 2008; 15(4): 245-248.