

CORRELAÇÃO DO EQUILÍBRIO E FUNCIONALIDADE NO HEMIPARÉTICO – INFLUENCIA DA PROPRIOCEPÇÃO

Nayara Corrêa Farias¹
Carlos Eduardo de Albuquerque²
Isabela Rech³

FARIAS, N. C.; ALBUQUERQUE, C. E.; RECH, I. Correlação do equilíbrio e funcionalidade no hemiparético – influencia da propriocepção. *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 15, n. 1, p. 37-43, jan./abr. 2011.

RESUMO: A manutenção do corpo em equilíbrio é um fenômeno complexo e dependente de múltiplos mecanismos. Esta função se faz possível com a interação do sistema nervoso central, sistema motor, sistema somatossensorial, vestibular e visual. O componente somatossensorial também se mostra importante na realização das atividades de vida diária do indivíduo. Após um Acidente Vascular Encefálico (AVE), o hemiparético pode apresentar alterações nas componentes do equilíbrio. Assim, Esse trabalho teve por objetivo avaliar o equilíbrio, mobilidade e funcionalidade em hemiparéticos e correlacionar as alterações da componente somatossensorial do equilíbrio e as escalas de *Berg*, *Barthel* modificado e *Rivermead*. A amostra foi constituída por 10 pacientes hemiparéticos com idade entre 42 e 68 anos que foram avaliados por meio da Posturografia Dinâmica e dos testes de funcionalidade. Os resultados apontam influência somatossensorial positiva no equilíbrio e na funcionalidade do indivíduo, por meio da correlação entre as avaliações de funcionalidade do teste de *Berg* ($p=0,0001$) e *Rivermead* ($p=0,0345$). Já para o teste de *Barthel* modificado ($p=0,0523$) a correlação não foi significativa. A componente somatossensorial do equilíbrio apresentou correlação positiva com os Índices de *Berg*, *Barthel* Modificado e *Rivermead*, demonstrando a importância dessa componente frente aos desempenhos de mobilidade e funcionalidade nos indivíduos com hemiplegia.

PALAVRAS-CHAVE: Equilíbrio; Funcionalidade; Hemiparesia.

CORRELATION OF BALANCE AND FUNCTIONALITY IN HEMIPARETIC - INFLUENCE OF THE PROPRIOCEPTION

ABSTRACT: The preservation of the body in balance is a complex and dependent phenomenon of multiple mechanisms. This functionality happens with the interaction of central nervous system, motor system, somatosensory system, vestibular and visual. The somatosensory component is also important in the accomplishment of the daily activities of the individual. After a cerebrovascular accident (CVA), the hemiparetic can present alterations in the components of balance. Therefore, this research aimed to evaluate the balance, mobility and functionality in hemiparetic patients and to correlate the alterations of the component somatosensory of the balance and the *Berg* Balance Scale, modified *Barthel* and *Rivermead*. The sample was constituted by 10 hemiplegic patients with age among 42 and 68 years old that were appraised through Dynamic Posturografia and of the functionality tests. The results indicate positive influences somatosensory in balance and functioning of the individual, through the correlation between assessments of functionality of the *Berg* test ($p = 0.0001$) and *Rivermead* ($p = 0.0345$). To test the modified *Barthel* ($p = 0.0523$) correlation was not significant. The somatosensory component balance has a positive correlation with the indices *Berg*, Modified *Barthel* and *Rivermead*, demonstrating the importance of this component front the performances of mobility and functionality in subjects with hemiplegia.

KEYWORDS: Balance; Functionality; Hemiparesis.

Introdução

A postura estática humana é mantida por meio de um programa postural central assistido por várias modalidades sensoriais, principalmente de origem vestibular, visual, muscular, cutânea e proprioceptiva. Juntos, estes sistemas interagem para a estabilização e representação postural do corpo (PONTELLI et al., 2005).

Os componentes neurais essenciais para o controle postural envolvem: processos motores, incluindo sinergias da resposta muscular; processos sensoriais, abrangendo os sistemas visual, vestibular e somatossensitivo; e processos de integração de nível superior, essenciais para mapear a sensação para a ação e garantir os aspectos de antecipação e adaptação do controle postural. Para compreender o controle postural de um indivíduo devemos conhecer

a tarefa do controle postural e examinar o efeito do ambiente sobre esta tarefa, pois este envolve o controle da posição do corpo no espaço, para o objetivo duplo de estabilidade e orientação (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003).

As informações somatossensitivas parecem dominar o controle postural em resposta às perturbações temporárias da superfície (DIENER et al., 1986). Experimentos conduzidos por Dietz; Trippel; Horstmann (1991) indicam que a contribuição do sistema vestibular é muito menor do que a das informações somatossensitivas.

Os pacientes com Acidente Vascular Encefálico (AVE) apresentam perda significativa no controle postural que afetam a sua capacidade de cumprir suas funções independentemente. Suas respostas posturais podem ser atrasadas no membro parético e a organização sinérgica dos músculos do mem-

¹Mestranda em Ciências do Movimento Humano, Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC;

²Mestre docente do programa de pós-graduação em Fisioterapia Clínica, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE;

³Pós-graduada em Fisioterapia ortopédica, Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC.

Pesquisa realizada no Laboratório de Pesquisa em Marcha e Movimento (LAPEM), na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), na cidade de Cascavel- Paraná, Brasil.

Endereço: Rua Almirante Lamego, número 830, apto 206, bloco A, Centro, CEP: 88015-600, Florianópolis – Santa Catarina, nayaracfarias@yahoo.com.br

bro parético também pode ser interrompida. Durante a recuperação dos desafios ao equilíbrio, os músculos proximais do membro hemiparético podem apresentar disparos antes dos músculos distais ou muito depois deles. Pode também haver perda da ativação antecipatória dos músculos posturais durante os movimentos voluntários, promovendo uma instabilidade durante a execução de atividades funcionais (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003; SANVITO, 2002; UMPHRED, 1994).

Devido à importância das componentes do equilíbrio no controle postural e suas alterações no paciente hemiparético, esse trabalho se justifica por avaliar e demonstrar a importância somatossensorial nestes indivíduos. E tem como objetivo avaliar o equilíbrio, mobilidade e funcionalidade em hemiparéticos. Correlacionar as alterações da componente somatossensorial do equilíbrio e as escalas: *Berg*, *Barthel* modificado e *Rivermead*.

Metodologia

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com protocolo número 400/2008 da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* Cascavel, Paraná, Brasil. Este trabalho trata-se de um estudo transversal.

A amostra foi constituída por dez pacientes (três do gênero feminino e sete do gênero masculino) com história clínica de AVE, com idades variando entre 42 e 68 anos. Para esta amostra foi realizada uma triagem dos pacientes participantes do projeto de extensão “Fisioterapia Orientada à Tarefas em pacientes com seqüela de AVE” desenvolvido na Clínica de Fisioterapia da UNIOESTE, atendendo aos requisitos para a avaliação.

Foram inclusos na amostra deste trabalho os indivíduos que apresentavam diagnóstico clínico de AVE, sem outras doenças neurológicas, participantes do projeto de extensão Fisioterapia Orientada à Tarefas em pacientes com seqüela AVE, apresentavam capacidade de realizar os exames propostos, concordaram com os termos propostos no termo de consentimento.

Os pacientes participantes foram submetidos a uma anamnese e exame físico com coleta dos dados pessoais, avaliação da força muscular, avaliação do tônus pela escala de *Ashworth* Modificada, avaliação da amplitude de movimento (ADM), avaliação dos reflexos aquileu, patelar, tríceps e bíceps e avaliação da sensibilidade cinético-postural, barestésica e dolorosa.

Em seguida foram realizados testes espe-

ciais:

Teste de *Berg*: Este teste é constituído por uma escala de 14 tarefas comuns que envolvem o equilíbrio estático e dinâmico, tais como alcançar, girar, transferir-se, permanecer em pé e levantar-se. A realização das tarefas é avaliada por meio de observação e a pontuação varia de 0 – 4 totalizando um máximo de 56 pontos. Estes pontos devem ser subtraídos caso o tempo ou a distância não sejam atingidos, se o sujeito necessite de supervisão para a execução da tarefa, ou se o sujeito apóia-se num suporte externo ou recebe ajuda do examinador. De acordo com Shumway-Cook e Woollacott (2003), na amplitude de 56 a 54, cada ponto a menos é associado a um aumento de 3 a 4% abaixo no risco de quedas, de 54 a 46, a alteração de um ponto é associada a um aumento de 6 a 8% de chances, sendo que abaixo de 36 pontos o risco de quedas é quase de 100%;

Índice de *Barthel* Modificado: Consiste de onze tarefas específicas que envolvem a funcionalidade das atividades de vida diária (AVD's), podendo somar até 50 pontos neste teste (GANS; DELISA, 2002);

Índice de Mobilidade de *Rivermead*: Consiste em um teste de funcionalidade e mobilidade, detalhado e de reconhecimento fidedigno. O teste divide-se em três partes: tarefas para extremidade inferior e tronco (10 pontos), tarefas para extremidade superior (15 pontos) e o teste de valorização motora geral (15 pontos). Assim o paciente pode somar no máximo 40 pontos (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003).

Em seguida, para a avaliação do controle postural, foram avaliados por intermédio da Posturografia Dinâmica, que é composto por uma cabine de 1x1 metro, com 2 metros de altura, esta recoberta por um tecido com listras horizontais com largura de 10 centímetros cada uma e uma almofada de espuma com densidade média de 10 centímetros de espessura. Para tanto, é utilizado um cinto de *Nylon*, com tecido e isopor, com um ajuste de acordo com a cintura do indivíduo, junto deste usa-se uma caneta laser para avaliar as oscilações antero-posterior do paciente projetada em uma placa com escala em centímetros que se encontra acima da cabine (CASTAGNO, 1994). O teste é realizado em seis situações de 20 segundos cada uma denominadas SOT (Teste de Organização Sensorial).

O paciente é posicionado no interior da cabine, com os pés descalços e separados na largura dos ombros, com a cabeça reta para permitir um olhar fixo para uma das linhas horizontais a frente, com

uma distância de 80 cm aproximadamente (MEDEIROS et al., 2003). Para a realização deste processo se fez necessário dois avaliadores, um responsável para anotar o deslocamento antero-posterior e, o outro próximo ao paciente monitorando o tempo dos SOTs (SOT I, SOT II, SOT III, SOT IV, SOT V e SOT VI) e realizando a oscilação da cabine quando necessário. Todos os testes foram realizados pelos mesmos avaliadores.

No SOT I o paciente permanecia com os olhos abertos e olhar fixo durante o tempo de 20 segundos. Para o SOT II, o participante era solicitado a permanecer com os olhos fechados na mesma posição anterior, sempre no tempo proposto. Durante o SOT III este paciente mantinha os olhos abertos e a cabine era movida lentamente pelo avaliador, com deslocamento de 10s para anterior e 10s posterior, retornando para a posição inicial. No SOT IV o paciente é mantido na mesma posição do SOT I mas sobre a almofada de espuma já citada. Para o SOT V o paciente mantinha-se na mesma situação do SOT II, mas sobre a almofada de espuma. No SOT VI o paciente se mantinha na posição adequada sobre a almofada, com inclinação da cabine do mesmo modo realizado no SOT III (CASTAGNO, 1994).

Após a realização das seis situações denominadas SOTs, o paciente permaneceu sentado de forma confortável por 10 minutos para em seguida a este intervalo ser realizado novamente a Posturografia Dinâmica, visto que anteriormente foi marcada a altura da posição do cinto, para que nesta próxima vez este permanecesse na mesma altura anterior.

Para a análise dos dados foram realizados cálculos dos deslocamentos por uma fórmula matemática para cálculos de ângulos de oscilações. E assim saber as alterações das componentes do equilíbrio (CASTAGNO, 1994).

Para análise dos dados foi utilizada correlação de Pearson admitindo $\alpha=0,05$. O software *Microsoft Excel* foi utilizado para realização dos cálculos.

Resultados

Os resultados são apresentados em valores médios e desvio padrão.

Após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, foram avaliados dez indivíduos – sete homens e três mulheres, com idade média de 58,10 anos e tempo médio de lesão de 34 meses, realizadas na Clínica de Fisioterapia da UNIOESTE. As demais características estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1: Caracterização da Amostra.

| Características | Dados dos indivíduos | |
|-------------------------|-----------------------|----------------|
| Gênero (n=10) | 7 (H) | 3 (M) |
| Idade (anos) | 58,10 ($\pm 10,33$) | 43~69 |
| Tempo de Lesão (meses) | 34,00 ($\pm 23,81$) | 01~60 |
| Hemiparesia (Hemicorpo) | D (6) | E (4) |
| Tônus (Hemicorpo) | \uparrow (7) | \uparrow (3) |

M=masculino; F=feminino; E=esquerda; D=direita; \uparrow aumento; \downarrow diminuição

As médias nos testes especiais demonstram para escala de *Berg* pontuação para risco de quedas (MIYAMOTO et al., 2004), e para o Índice de *Barthel* Modificado como incapacidade severa na dependência funcional (CANEDA et al., 2006) e para o Índice de *Rivermead* redução na mobilidade. Os resultados dos testes especiais realizados são descritos na tabela 2.

Tabela 2: Testes especiais

| TESTE | Índice | Desvio Padrão |
|----------------------------|-----------------------|---------------|
| Escala de <i>Berg</i> | 41,40 ($\pm 11,64$) | 13~52 |
| Índice <i>Barthel</i> Mod. | 40,70 ($\pm 09,64$) | 33~50 |
| Índice <i>Rivermead</i> | 23,30 ($\pm 10,14$) | 08~36 |

Os resultados dos sistemas sensoriais por meio da Posturografia Dinâmica demonstram bons desempenhos das componentes do equilíbrio frente às perturbações do instrumento de avaliação (Tabela 3).

Tabela 3: Valores das componentes no equilíbrio

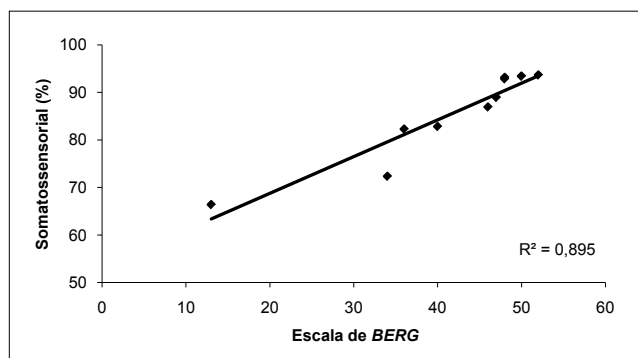
| Escala | Índice (%) | Desvio Padrão |
|-------------------|-----------------------|---------------|
| SOMATOS-SENSORIAL | 85,28 ($\pm 09,49$) | 93~66 |
| VISUAL | 84,39 ($\pm 14,02$) | 94~47 |
| VESTIBULAR | 72,53 ($\pm 09,81$) | 87~60 |
| PREFERENCIAL | 85,86 ($\pm 06,04$) | 93~76 |

Na tabela 4, encontram-se as correlações dos valores dos sistemas sensoriais responsáveis pelo equilíbrio com os testes de funcionalidades aplicados na avaliação, sendo o Teste de *Berg*, Índice de *Barthel* Modificado e Índice de Mobilidade de *Rivermead*.

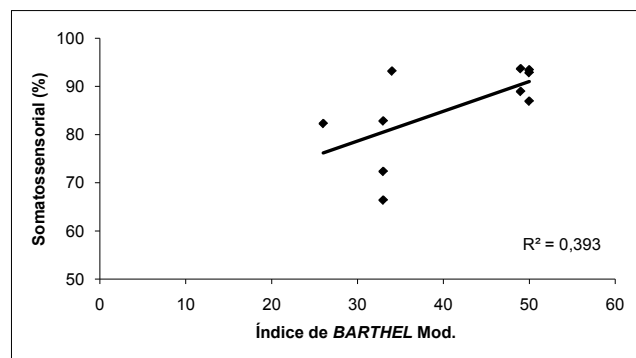
Tabela 4: Correlação dos testes especiais

| TESTE ESPECIAIS | | | |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Componentes do Equilíbrio | Escala de Berg | Índice de Barthel | Rivermead |
| Somato-Sensorial | 0,9463 p=0,0001 | 0,6271 p=0,0523 | 0,6688 p=0,0345 |
| Visual | -0,2779 p=0,4369 | 0,0740 p=0,8778 | -0,0561 p=0,8389 |
| Vestibular | 0,7529 p=0,0120 | 0,5273 p=0,2681 | 0,3879 p=0,1173 |
| Preferência | -0,2169 p=0,5473 | -0,1191 p=0,7331 | 0,1239 p=0,7431 |

Uma alta correlação é observada entre o sistema somatossensorial do equilíbrio com o Teste de *Berg* - 0,9463 ($R^2=0,8954$), apresentando valores significativos ($p=0,0001$) (Figura 1).

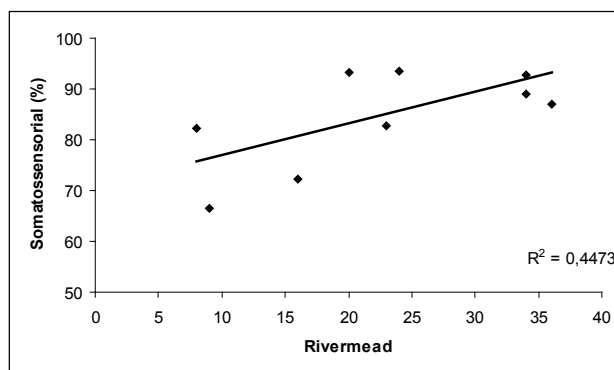
**Figura 1:** Correlação entre escala de *Berg* e componente somatossensorial do equilíbrio.

Na figura 2 é observada a correlação do sistema somatossensorial do equilíbrio com o índice de *Barthel* Modificado, mostrando-se uma correlação de 0,6271 ($R^2=0,3933$), não significativa ($p=0,0523$).

**Figura 2:** Correlação entre Índice de *Barthel* modificado e componente somatossensorial do equilíbrio.

Ja na correlação do sistema somatossensorial do equilíbrio com o Índice de *Rivermead*, mostra-se uma correlação de 0,6688 ($R^2=0,4473$), significativa

($p=0,0345$) (Figura 03).

**Figura 03:** Correlação entre Índice *Rivermead* modificado e componente somatossensorial do equilíbrio.

Discussão

Os resultados apontam influencia somatossensorial positiva no equilíbrio e na funcionalidade do indivíduo. Por meio da correlação entre as avaliações de funcionalidade do teste de *Berg*, *Barthel* modificado e *Rivermead* e resposta somatossensorial na avaliação do equilíbrio.

Yelnik et al (2002), analisaram em seu estudo, as consequências da perturbação vertical no equilíbrio em hemiplégicos, em uma tarefa sensório-motora, apresentando como resultado incapacidade motora e no equilíbrio. Foi associado à tarefa anterior um efeito de divergência no teste, resultando em perturbações visuais e proprioceptivas. Esses autores concluem que as informações somatossensoriais são essenciais para manutenção do equilíbrio durante uma perturbação do corpo.

No estudo de Bonan et al (2004) avaliou-se o equilíbrio postural em indivíduos após AVE, por apresentarem inabilidade dos sistemas sensoriais, através da Posturografia Dinâmica. Obtiveram como resultado alterações do sistema somatossensorial, visual e vestibular de forma significativamente baixa quando comparada aos parâmetros normais. O estudo supracitado conclui que estes indivíduos apresentam prejuízo na organização sensorial. É sugerida associação entre desordens no equilíbrio e funcionalidade em hemiplégicos afetados por várias alterações como, na organização dos componentes sensoriais, nos componentes da organização motora e na perda da força.

Para a obtenção do controle postural é necessário as informações do sistema vestibular, visual e somatossensorial sobre o posicionamento do centro de massa do corpo, e integrados as informações pelo sistema nervoso central (SNC) (HORAK; NASHNER, 1986). Essas componentes sensoriais mos-

traram-se deficitárias neste estudo, obtendo como consequência um desequilíbrio no posicionamento incorreto do centro de massa.

As informações somatossensoriais, do sistema visual e vestibular permitem o conhecimento da estruturação do corpo no espaço ao SNC, proporcionando ações motoras para a manutenção do equilíbrio postural, por meio da contração dos músculos antigravitacionais (BARCELLO; IMBIRIBA, 2002). Devido às interrupções na transmissão dos sistemas sensoriais e as dificuldades nas contrações musculares corretas para um determinado movimento, os hemiplégicos apresentam alterada a sua manutenção do equilíbrio.

Sage (1984) discute a importância das informações somatossensorial na manutenção da postura, pois o déficit destas informações acarreta transtornos na manutenção da postura ereta e aumento nas oscilações corporais. Para Diener et al., (1989), as respostas danificadas do controle postural podem levar a interrupção de alguns circuitos neuronais prejudicando a manutenção do equilíbrio e postura. A resposta sensorio-motora permite coordenar os movimentos e organizar corretamente as repostas posturais.

Indivíduos que sofreram AVE apresentam hemiparesia associada com espasticidade, comprometendo os movimentos voluntários, a coordenação, déficit na inibição de antagonistas, alterações na marcha, assimetria e o controle postural. Estes fatores contribuem para as dificuldades na recuperação do equilíbrio, nos ajustes posturais antecipatórios e durante a realização de suas atividades de vida diária (AVDs) (SLIJPER et al., 2002).

Os ajustes posturais antecipatórios depende dos parâmetros do movimento e de sua velocidade, localização do alvo e perturbações do meio (NOUILLOT; BOUISSET; DO, 1992). Em indivíduos hemiplégicos as informações necessárias para seus ajustes antecipatórios encontram-se reduzidos ou ausentes, o que torna este indivíduo sujeito as instabilidades e perturbações do meio (DAVIES, 1996).

De acordo com Vuillerme; Teasdale; Nougier (2001), após a modificação dos *inputs* (entradas) sensoriais o organismo precisa redefinir as contribuições de cada sistema sensorial pra normalizar a postura. Fransson; Magnusson; Johansson (1998), perceberam que uma mudança na intensidade de informações de um ou mais sistemas sensoriais afeta o resultado do controle postural, modificando os *outputs* (resultados) dos outros sistemas, levando a déficits na realização de suas tarefas involuntárias, necessárias para a execução das AVDs.

Para Colle et al (2004), a Posturografia Dinâ-

mica é um método eficaz na avaliação dos sistemas somatossensorial, vestibular e visual, demonstrando-as nas situações de conflito sensorial. O estudo descreve que além do prejuízo motor e do déficit de equilíbrio postural nos hemiplégicos ocorre inabilidade para selecionar informações sensoriais pertinentes.

O tratamento fisioterapêutico do paciente hemiplégico é um processo de ensino e aprendizagem e a recuperação funcional pode continuar por meses ou anos, devido sua debilidade nesses pacientes (SILVA; SOUZA, 2003). No trabalho de Rodrigues, et al. (2005), foram realizados exercícios de funcionalidade, favorecendo a realização das AVDs, mas principalmente no tratamento da subluxação de ombro do paciente hemiplégico, resultando em melhora do desempenho.

No estudo realizado por Hesse et al. (1995), o teste de *Rivermead* foi utilizado para investigar a função motora da marcha e seu equilíbrio, para efetivar o tratamento fisioterapêutico utilizando a descarga de peso, onde se mostrou eficiente.

Candia et al (2004), realizaram um estudo correlacionando a escala de funcionalidade de *Barthel* com a escala de *Berg*, obtendo uma correlação significativa entre os pacientes neurológicos, o que evidenciou uma relação da funcionalidade e equilíbrio nas AVDs desses pacientes.

Vasconcelos (2004) em seu trabalho relata a importância da avaliação da funcionalidade no paciente portador de disfunção neurológica anteriormente ao tratamento, para obter maior efetividade deste.

No presente trabalho não se discutiu a correlação entre as demais componentes do equilíbrio e os testes especiais.

A ausência de significância entre o Índice de *Barthel* Modificado e a componente somatossensorial pode ser atribuída à natureza do teste, o qual enfoca a realização de AVDs e, o elevado índice demonstrado pelos sujeitos avaliados. O treinamento das AVDs é o principal objetivo terapêutico do projeto "Fisioterapia Orientada a tarefas em portadores de seqüela de AVE fonte da amostra avaliada.

Novas pesquisas envolvendo as demais componentes do equilíbrio e testes específicos necessitam ser realizadas, para elucidar os mecanismos envolvidos e/ou alterados nos processos neuromusculares de hemiplégicos, auxiliando no desenvolvimento de avaliações e programas terapêuticos efetivos.

Conclusão

De acordo com os resultados deste estudo a

componente somatossensorial do equilíbrio apresenta correlação positiva com os Índices de *Berg*, *Barthel* Modificado e *Rivermead*, demonstrando a importância desta frente aos desempenhos de mobilidade e funcionalidade nos indivíduos com hemiplegia.

Referências

- BARCELLOS, C.; IMBIRIBA, L. A. Alterações posturais e do equilíbrio corporal na primeira posição em ponta do balé clássico. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 16, n. 1, p. 43-52, 2002.
- BONAN, I. V. et al. Reliance on visual information after stroke. Part I: balance on dynamic posturography. **Arqueie Phys Med Rehabil**. v. 85, p. 268-273, 2004.
- CANDIA, M. F. et al. Correlação entre equilíbrio e funcionalidade avaliação pela escala de Berg e índice de Barthel em portadores de seqüela neurológicas. In: JORNADA ACADÊMICA DE FISIOTERAPIA, 4., 2004. Cascavel. Painel. Cascavel: UNIOESTE, 2004.
- CANEDA, M. A. G. et al. Confiabilidade de escalas de comprometimento neurológico em pacientes com acidente vascular cerebral. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 64, p. 690-697, 2006.
- CASTAGNO, L. A. A new method for sensory organization tests: the foam-laser dynamic posturography. **Rev. Bras. de Otorrinolaringologia**, v. 60, n. 4, 1994.
- COLLE, F. M. et al. Reliance on visual information after stroke. Part II: Effectiveness of a balance rehabilitation program with visual. **Arqueie Phys Med Rehabil**. v. 85, p. 274-278, 2004.
- DAVIES, P. M. **Passos a seguir**: um manual para o tratamento da hemiplegia no adulto. São Paulo: Manole, 1996.
- DIENER, H. C. et al. Role of visual and static vestibular influences on dynamic posture control. **Human Neurobiology**, v. 5, n. 2, p. 105-113, 1986.
- DIENER, H. C. et al. Disturbances of motor preparation in basal ganglia and cerebellar disorders. **Prog. Brain Res**. v. 80, n. 481, p. 488, 1989.
- DIETZ, V.; TRIPPEL, M.; HORSTMANN, G. A. Significance of proprioceptive and vestibulo-spinal reflexes in the control of stance and gait. In: PATLA, A. E. **Adaptability of human gait**. Amsterdam: Elsevier, 1991.
- FRANSSON, P. A.; MAGNUSSON, M.; JOHANSSON, R. Analysis of adaptation in anteroposterior dynamics of human postural control. **Gait and Posture**, v. 7, p. 64-74, 1998.
- GANS, B. M.; DELISA, J. A. **Tratado de medicina de reabilitação**: princípios e práticas. São Paulo: Manole, 2002.
- HESSE, S. et al. Treadmill training with partial body weight support compared with physiotherapy in nonambulatory hemiparetic patients. **Stroke**, v. 26, p. 976-981, 1995.
- HORAK, F. B.; NASHNER, L. M. Central programming of movement: adaptation of altered support-surface configuration. **Jornal of Neurophysiology**, v. 55, n. 6, p. 369-381, 1986.
- MEDEIROS, I. R. T. et al. Avaliação do tratamento dos distúrbios vestibulares na criança através da posturografia dinâmica computadorizada: resultados preliminares. **Jornal de Pediatria**, v. 79, n. 4, p. 337-342, 2003.
- MIYAMOTO, S. T. et al. Brazilian version of the Berg balance scale. **Braz J Med Biol Res**. v. 37, n. 9, p. 1411-1421, 2004.
- NOUILLOT, P.; BOUISSET, S.; DO, M. C. Do fast voluntary movements necessitate anticipatory postural adjustments even if equilibrium is unstable? **Neuroscience Letters**, v. 147, p. 1-4, 1992.
- PONTELLI, T. E. G. S. et al. Controle postural na síndrome de Pusher: influência dos canais semicirculares laterais **Revista Brasileira Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 71, n. 4, jul./ago. 2005.
- RODRIGUES, A. et al. O tratamento da subluxação de ombro no paciente hemiplégico: um estudo de caso. **Revista de Fisioterapia da FURB**, v. 2, n. 1, 2005.
- SANVITO, W. L. **Propedêutica neurológica básica**. São Paulo: Atheneu, 2002.

Equilíbrio e funcionalidade: correlação no hemiparético.

SAGE, G. H. **Motor learning and contrai, a neuropsychological approach**. Iowa: Wm.C. Brown Publishers, 1984. 423 p.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. **Controle motor: teoria e aplicações práticas** 2. ed. São Paulo: Manole, 2003.

SILVA E SOUZA, R. S. et al. Reabilitação funcional para membros superiores pós-acidente vascular encefálico. **Fisioterapia Brasil**, v. 4, n. 3, 2003.

SLIJPER, H. et al. Task-specific modulation of anticipatory postural adjustments in individuals with hemiparesis. **Clinical Neurophysiology**, v. 113, 2002.

UMPHRED, D. A. **Fisioterapia neurológica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1994.

VASCONCELOS, M. H. Cinesioatividade: espaço de reeducação funcional para disfunção neuromotora em adultos. **RBPS**, p. 146-153, 2004.

VUILLERME, N.; TEASDALE, N.; NOUGIER, V. The effect of expertise in gymnastics on proprioceptive sensory integration in human subjects. **Neuroscience Letters**, v. 311, p. 73-76, 2001.

YELNIK, A. P. et al. Perception of verticality after recent cerebral hemispheric stroke. **Journal of the American Heart Association**, 2002.

Recebido em: 29/05/2010

Aceito em: 28/04/2011

Received on: 29/05/2010

Accepted on: 28/04/2011