

Correlação entre função motora, equilíbrio e força respiratória pós Acidente Vascular Cerebral

Correlation between motor function, balance and respiratory muscular strength after Stroke

Sandra Maria Alvarenga Anti Pompeu¹, José Eduardo Pompeu², Mônica Rosa³, Michelle Rodrigues da Silva³

RESUMO

Indivíduos com diagnóstico de Acidente Vascular Cerebral (AVC) apresentam comprometimento dos movimentos voluntários, espasticidade e perda da atividade seletiva dos músculos responsáveis pelo controle do tronco. Nestes pacientes é verificada dificuldade no alinhamento corporal com consequente redução do equilíbrio, compensações e perda de independência funcional. O tronco associa-se também a função respiratória, já que a expansibilidade e excursão diafragmática dependem da ação de músculos axiais. **Objetivo.** verificar se déficits no controle de tronco correlaciona-se com desempenho funcional, equilíbrio e comprometimento respiratório em indivíduos após AVC. **Método.** trata-se de um estudo transversal realizado no PROMOVE São Camilo. Foram avaliados 15 pacientes com AVC através das escalas de Comprometimento do Tronco (ECT), Medida de Independência Funcional (MIF), Equilíbrio de Berg (EEB) e medidas de força muscular respiratória. **Resultados.** Foi observada correlação estatisticamente significativa entre as escalas BERG e ECT ($r=0,57$; $p=0,02$), BERG e MIF ($r=0,64$; $p=0,0098$), MIF e ECT ($r=0,58$; $p=0,02$). Entretanto, não foi verificada correlação entre as medidas de força respiratória e as escalas de avaliação. **Conclusão.** Houve correlação entre controle de tronco, desempenho funcional e equilíbrio em pacientes com AVC, porém estes indivíduos podem utilizar estratégias compensatórias para manter a função respiratória apesar da instabilidade proximal.

Unitermos. Acidente Vascular Cerebral, Equilíbrio Postural, Força Muscular.

Citação. Pompeu SMAA, Pompeu JE, Rosa M, Silva MR. Correlação entre função motora, equilíbrio e força respiratória pós Acidente Vascular Cerebral.

Trabalho realizado no Centro de Promoção e Reabilitação em Saúde e Integração Social PROMOVE São Camilo, São Paulo-SP, Brasil.

1. Fisioterapeuta, Especialista e Professora do Centro Universitário São Camilo, São Paulo-SP, Brasil.
2. Fisioterapeuta, Mestre e Professor do Centro Universitário São Camilo, São Paulo-SP, Brasil.
3. Fisioterapeuta, Graduada no Centro Universitário São Camilo, São Paulo-SP, Brasil.

ABSTRACT

Individuals diagnosed with Stroke impairment of voluntary movements, spasticity and loss of selective activity of the muscles responsible for trunk control. In these patients is found difficulty in aligning body with consequent reduction in the balance, compensation and loss of functional independence. The trunk is also associated with respiratory function, since the expansion and diaphragmatic excursion depend on the action of axial muscles. **Objective.** To determine whether deficits in trunk control is correlated with functional performance, balance and respiratory impairment in patients after stroke. **Method.** This is a cross-sectional study conducted at Promove São Camilo; 15 patients with stroke were evaluated using the scales of the Trunk Impairment (ECT), Functional Independence Measure (FIM), Berg Balance (BSE) and measures of respiratory muscle strength. **Results.** There was a statistically significant relation between the Berg and ECT scales ($r=0.57$, $p=0.02$), Berg and FIM ($r=0.64$, $p=0.0098$), MIF and ECT ($r=0.58$, $p=0.02$). However, there was no correlation between measures of respiratory strength rate scales. **Conclusion.** There was a correlation between trunk control, balance and functional performance in patients with stroke, but these individuals may use compensatory strategies to maintain respiratory function despite the proximal stability.

Keywords. Stroke, Postural Balance, Muscle Strength.

Citation. Pompeu SMAA, Pompeu JE, Rosa M, Silva MR. Correlation between motor function, balance and respiratory muscular strength after Stroke.

Endereço para correspondência:

Michelle R Silva
Rua Engenheiro Ranulfo Pinheiro Lima, 200 - Ipiranga
CEP 04264-030, São Paulo-SP, Brasil.
E-mail: rds.michelle@yahoo.com.br

Original

Recebido em: 02/07/10

Aceito em: 10/03/11

Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é a mais comum e devastadora doença que afeta o encéfalo, causando uma série de comprometimentos motores e sensoriais no paciente acometido. A hemiparesia é um dos sinais clínicos mais característicos e evidentes após o AVC, acarretando inúmeras limitações funcionais e alterações secundárias. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, o Acidente Vascular Cerebral (AVC) é considerado uma síndrome com desenvolvimento rápido de sinais clínicos de perturbação focal ou global da função cerebral, com possível origem vascular e com mais de 24 horas de duração. As sequelas deixadas por um AVC são variáveis e podem ser sensitivas, motoras e/ou cognitivas, gerando déficits na capacidade funcional, na independência e na qualidade de vida dos indivíduos¹.

O controle de tronco é essencial para a independência em atividades funcionais básicas, como a mobilidade no leito e a manutenção da sedestação². As alterações no seu controle podem levar a problemas respiratórios e prejudicar a função dos membros superiores e inferiores.

Os músculos abdominais e eretores da coluna atuam sinergicamente, em coativação no segmento axial do tronco, com a finalidade de promover estabilidade para a manutenção de posturas e tarefas dinâmicas voluntárias³. A hipotonia da musculatura do tronco, alteração comum em hemiparéticos, pode determinar prejuízos biomecânicos e incoordenação⁴.

A atividade eletromiográfica dos músculos extensores e flexores de tronco em pacientes hemiparéticos pós AVC foi analisada em três situações: 1) sedestação em cadeira reclinada à 120° de flexão de quadril pedindo-se a anteriorização do tronco até a flexão de 90°; 2) extensão de coluna a partir da sedestação com 90° de flexão de quadril e 3) sedestação com cadeira reclinada à 120° de flexão de quadril. Nestas condições foi solicitado que os pacientes realizassem a troca postural para a bipedestação. Como resultado, os autores verificaram que os abdominais apresentaram-se menos ativos durante tarefas de estabilização enquanto a ação dos eretores da coluna foi deficitária nas condições de estabilidade, na contração concêntrica propriamente dita e no lado parético quando comparado com o lado sadio⁵.

Os distúrbios no controle e nos movimentos de

tronco observados em pacientes com sequela de AVC podem ser explicados por diferentes razões, incluindo problemas posturais e apraxia, que são respectivamente associados a lesões em hemisfério cerebral direito e esquerdo⁶.

Um estudo observacional conduzido em cinco unidades de AVC (Stroke centers) em Melbourne⁷ mostrou que os pacientes com AVC agudo permaneciam mais de 50% do dia restritos ao leito. Indivíduos acamados apresentam uma redução dos volumes e capacidades pulmonares, diminuição esta podendo ser de 25 a 50% dos índices esperados⁸.

Outros autores realizaram um estudo com o objetivo de analisar os ajustes posturais antecipatórios de pacientes com lesões no córtex motor durante a realização de movimentos de membro superior, utilizando para isto a avaliação da atividade eletromiográfica dos músculos deltóide e latíssimo do dorso durante a abdução do braço. Pacientes hemiparéticos apresentaram diminuição de contração do latíssimo do lado hemicorpo parético durante movimentos do membro superior sadio e deficitário. Desta forma pode-se supor que após uma lesão encefálica, tanto os movimentos voluntários de membros como a atividade muscular estabilizadora proximal encontram-se comprometidos⁹.

Alterações respiratórias são frequentemente descritas em pacientes após AVC, caracterizadas pelo comprometimento da mecânica pulmonar e diminuição da força muscular respiratória, que além de prejudicar a função pulmonar, podem ocasionar complicações respiratórias e internações hospitalares recorrentes¹⁰.

Vários estudos verificaram que prejuízos no controle de tronco de pacientes hemiplégicos podem comprometer ainda mais a função respiratória^{3,5,11}.

Estudo utilizando estimulação magnética transcraniana evidenciaram que cada cúpula diafragmática apresenta uma representação cortical unilateral no hemisfério cerebral contralateral¹². Porém existe uma pequena porção de fibras ipsilaterais, que não cruzam a linha média na decussação das pirâmides, porém ainda há pouca informação sobre as implicações clínicas destes achados¹³.

No tratamento fisioterapêutico de pacientes adultos com diagnóstico de AVC existe a necessidade de uma avaliação funcional objetiva e quantitativa, que permita o estabelecimento de metas reais, evolução, prognóstico

e planejamento da alta destes indivíduos.

O objetivo do presente estudo foi verificar se pacientes com diagnóstico de AVC com comprometimento do controle de tronco apresentam prejuízos na função de membros superiores, inferiores e na força muscular respiratória, bem como analisar a correlação entre estes déficits com a independência funcional, equilíbrio e a função respiratória.

MÉTODO

Foi realizado um estudo transversal, no Centro de Promoção e Reabilitação em Saúde e Integração Social PROMOVE São Camilo São Paulo-SP.

Foram avaliados 15 pacientes com diagnóstico de AVC, sendo sete homens e oito mulheres com idade entre 31 a 88 anos e média de 60,1 anos.

Os critérios de inclusão foram: ter diagnóstico médico de AVC unilateral; sem restrições quanto ao tempo de lesão neurológica; idade maior que 18 anos; ambos os sexos; responder a questões simples ou estar acompanhado de um informante no momento do questionário; concordar com a pesquisa e assinar o Termo de consentimento Livre e Esclarecido. O Comitê de Ética em Pesquisa de Instituição do Centro Universitário São Camilo (COEP nº044/2009) aprovou a pesquisa.

Um dos pesquisadores do presente estudo realizou as avaliações dos pacientes no PROMOVE São Camilo, durante o ano de 2010. Cada avaliação durava 45 minutos. Os instrumentos de avaliação selecionados neste estudo foram a Medida de Independência Funcional (MIF), a Escala de Comprometimento do Tronco (ECT), e a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB). Além da aplicação das escalas, os pacientes foram submetidos a uma avaliação respiratória baseada nos registros das medidas das pressões inspiratória máxima (PI_{max}) e expiratória máxima (PE_{max}).

A MIF é uma das escalas mais utilizadas para acompanhar a evolução funcional de pacientes neurológicos. No presente estudo foi utilizada a sessão motora do instrumento, na qual são avaliados 13 itens relacionados às atividades de vida diária, como a alimentação, higiene pessoal, forma de tomar banho, vestir a metade inferior e superior do corpo, uso do vaso sanitário, controle de urina e fezes, transferências (leito, cadeira, vaso sanitário,

chuveiro), marcha e locomoção em escadas. Cada item é pontuado de um a sete; as pontuações sete e seis refletem pacientes que não necessitam de ajuda de alguém para desenvolver sua atividade, classificados como independentes; de cinco a três é um indivíduo que precisa da ajuda de uma pessoa na supervisão, assistência física para executar uma tarefa ou quando a tarefa não é totalmente realizada, classificados com um grau de dependência moderada. Pacientes com pontuação dois e um são enquadrados na dependência completa, onde é preciso tocar na pessoa realizando grande esforço; é necessária assistência máxima ou total, caso contrário a atividade não é executada¹⁴.

A ECT foi desenvolvida para mensurar o controle de tronco de pacientes hemiplégicos e hemiparéticos após AVC. Ela foi desenvolvida para mensurar de forma quantitativa o controle de tronco de pacientes hemiplégicos e hemiparéticos após AVC, sendo possível quantificar o comprometimento de tronco verificando sete itens que abrangem a força muscular de músculo abdominal, verticalidade na manutenção do tronco, força muscular rotacional para os lados afetado e não afetado, reações de endireitamento de ambos os lados. A pontuação de cada item varia de zero a três, sendo o melhor resultado o total de 21 pontos¹⁵.

A EEB avalia quantitativamente a habilidade dos pacientes de manter o equilíbrio e o controle postural durante a execução de atividades funcionais diárias, além de determinar fatores de risco para perda de independência e para quedas. A escala avalia o equilíbrio funcional, baseada em 14 itens comuns da vida diária, tais como alcançar, girar, transferir-se, permanecer em pé e levantar-se. A pontuação máxima que pode ser alcançada é 56 pontos. Cada um dos 14 itens possui cinco alternativas possíveis para pontuação; zero remete a uma situação de incapacidade ou necessidade extrema de terceiros para a realização da atividade, enquanto o escore quatro demonstra total independência¹⁶.

As medidas da força muscular respiratória (PI_{max} e PE_{max}) foram avaliadas por meio de um manovacuômetro, marca Gerar, com o paciente em sedestação. A medida da PI_{max} foi realizada a partir do volume residual e a medida da PE_{max} foi a partir da capacidade pulmonar total. Em ambos os casos, as medidas foram repetidas cinco vezes ou até que a última medida fosse menor que

a anterior, sendo considerado o maior valor obtido¹⁷. Os valores de PImáx e PEmáx foram obtidos por meio das equações propostas por Neder et al.¹⁸

Análise Estatística

Para análise estatística foi utilizado o programa GraphPad Prism. Foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson, sendo considerado como valor de significância estatística o valor de $p < 0,05$. Foi feita a correlação pareada entre as escalas ECT x MIF, ECT x EEB e MIF x EEB.

RESULTADOS

Em relação ao comprometimento do tronco, foram obtidas médias de $13,86 \pm 3,99$, para independência funcional $67,13 \pm 14,42$ e para equilíbrio $25,8 \pm 18,24$.

Os episódios de AVC, nos pacientes avaliados, foram no período entre abr/2004 a out/2009. O início do tratamento fisioterápico foi de out/2006 a dez/2009 sendo a média do tempo de lesão de 26,8 meses.

O comprometimento do tronco e a independência funcional apresentaram moderada correlação positiva ($r=0,58$ e $p=0,02$ - Gráfico 1). Também houve moderada correlação positiva entre o comprometimento de tronco e o equilíbrio ($r=0,57$ e $p=0,02$ - Gráfico 2). Além disso, a independência funcional apresentou moderada correlação positiva com o equilíbrio ($r=0,64$ e $p=0,0098$ - Gráfico 3).

Não foi verificada correlação entre as medidas de força respiratória (PImax e Pemax) e as demais variáveis avaliadas no estudo (comprometimento do tronco, independência funcional e equilíbrio).

DISCUSSÃO

O presente trabalho trata-se de um estudo para verificar se pacientes com diagnóstico de AVC e comprometimento do controle de tronco apresentam prejuízos na função de membros superiores, inferiores e de força muscular respiratória, e medidas de força muscular respiratória. Houve correlação significativa entre comprometimento do tronco e a independência funcional, comprometimento de tronco e o equilíbrio, além da independência funcional e equilí-

brio. Não houve correlação significativa entre as medidas de força respiratória e as demais escalas utilizadas.

Um estudo com objetivo de verificar as correlações entre as escalas Fugl-Meyer (seção de membros superiores), Índice de Barthel e a EEB, que avaliam respectivamente funcionalidade dos membros superiores, potencial funcional e equilíbrio em 20 indivíduos com AVC unilateral, verificou que quanto menor o nível de comprometimento motor maior o déficit funcional, porém não houve correlação significativa entre os instrumentos utilizados¹⁹. No presente estudo também foi avaliado equilíbrio e funcionalidade, apesar de não terem sido utilizadas as escalas Fugl-Meyer e Índice de Barthel, houve correlação entre MIF e EEB com valores significativos ($p=0,0098$) demonstrando que a funcionalidade correlacionou-se com o equilíbrio no grupo estudado.

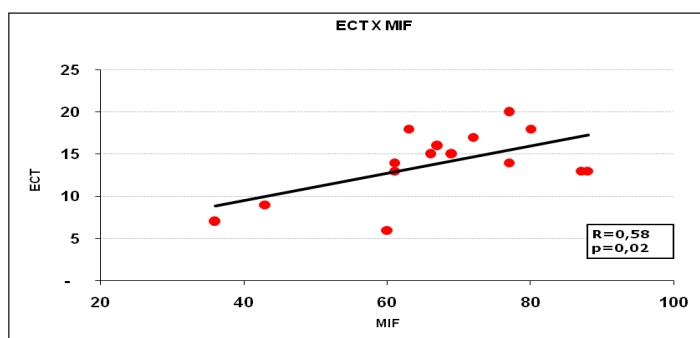


Gráfico 1. Correlação entre controle de tronco (ECT) e independência funcional (MIF).

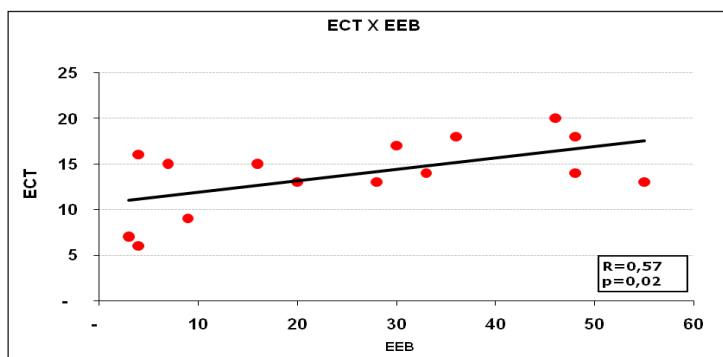


Gráfico 2. Correlação entre controle de tronco (ECT) e equilíbrio (EEB).

Após o AVC, alterações na propriocepção de tornozelo contribuem para aumento da oscilação postural em bipedestação, como foi visto em um estudo utilizando a medição do centro de pressão em uma plataforma de

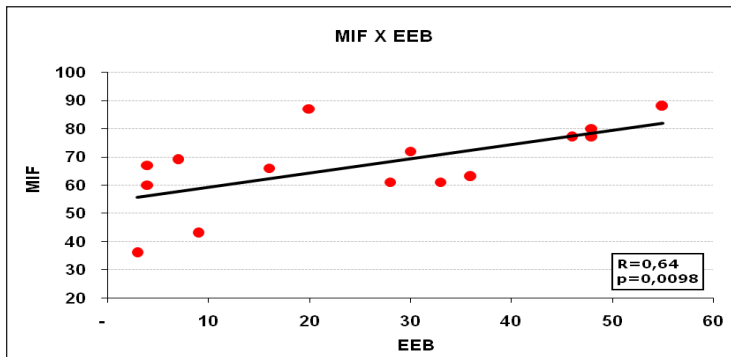


Gráfico 3. Correlação entre independência funcional (MIF) e equilíbrio (EEB).

força²⁰. Deficiências do sistema sensório-motor são bastante comuns pós-AVC, fator que pode ter contribuído para a baixa pontuação na EEB (média de $25,8 \pm 18,24$) que reflete indivíduos com grande risco de quedas. O sistema visual e sensório-motor juntamente com o sistema vestibular são responsáveis pelo controle postural para manutenção do equilíbrio e consequentemente para a realização de muitas atividades de vida diária (AVD's) citadas na MIF, como tomar banho, transferência da cadeira para cama ou vestir parte inferior do corpo.

Neste estudo, o valor da MIF (média $67,13 \pm 14,42$) demonstrou que os indivíduos analisados apresentavam dependência funcional nas atividades avaliadas. Um estudo²¹ sobre os fatores predisponentes à queda em uma população de 124 mulheres após AVC observou que um dos momentos de maior risco para quedas é ao vestir-se, situação que envolve vários segmentos corporais, além de ajustes dinâmicos e estáticos.

A hemiplegia é caracterizada pela perda do controle de tronco com perda de força e tônus de músculos abdominais. O déficit no controle de tronco compromete a estabilidade proximal, que juntamente com a espasticidade distal incapacita a movimentação funcional apendicular².

O presente estudo demonstrou que existe uma correlação significativa entre a ECT e a MIF ($p=0,02$), fato também discutido por uma revisão de literatura²² que teve como objetivo identificar a relação entre a alteração no controle de tronco e incapacidade funcional de pacientes hemiparéticos pós AVC. É discutido sobre a importância das escalas clínicas de controle de tronco, pois pela grande relação entre a função motora e o controle de tronco, este último constitui uma ferramenta importante para detecção do prognóstico para a reavaliação da fun-

ção de pacientes hemiparéticos após AVC. Os autores citam que vários músculos proximais de tronco são ativos em atividades funcionais como na postura sentada, ao levantar e marcha.

No atual estudo, os resultados da ECT tiveram média de $13,86 \pm 3,99$ e observamos que o tronco pode parecer oferecer estabilidade proximal durante atividades que envolvam a movimentação de membros superiores. Para manter a autonomia diante das alterações impostas pelo comprometimento motor, dentre elas, desequilíbrio, déficit de seletividade muscular e espasticidade, os pacientes com AVC utilizam compensações, como lembra Marcucci et al.²³, que com o objetivo de comparar a atividade mioelétrica do tronco entre indivíduos hemiparéticos durante atividades de flexão dos membros inferiores e rotação do tronco em supino, levantar e elevação dos membros superiores na posição sentada. Nos resultados, observamos que o músculo reto abdominal parético apresentou maior ativação que os controle durante a flexão dos membros inferiores, os músculos oblíquos apresentaram maior ativação na flexão dos membros inferiores do que na rotação, sem diferenças entre a ação de músculos eretores durante as atividades. Os autores concluem que indivíduos hemiparéticos apresentam déficit de recrutamento no reto abdominal parético e realizam compensações por meio dos oblíquos externos. Assim, a falta da atividade seletiva do tronco faz com que os indivíduos utilizem estratégias compensatórias, que apesar de promoverem desequilíbrio muscular e biomecânico, proporcionam função.

Costa et al.²⁴ averiguou a simetria, transferência de peso e desempenho das AVD's em pacientes com sequelas de AVC. A simetria e a transferência de peso (ASTP) foram verificadas através do protocolo ASTP que analisa a passagem de sedestação para bípede, a permanência nesta posição, marcha, entre outras. As AVD's foram avaliadas pelo Índice de Barthel. Foi observado que indivíduos com melhor simetria e transferência de peso na ASTP foram mais independentes nas AVD's. Assim, a simetria e transferência de peso dos pacientes hemiparéticos são fatores que interferem no desempenho de atividades diárias rotineiras. No que concerne a este estudo, a correlação entre a funcionalidade e o controle de tronco, assim como, a

funcionalidade e equilíbrio podem associar-se as assimetrias que alteram a biomecânica do movimento, desviam o centro de gravidade da base de sustentação e dificultam as reações e ajustes posturais, podendo interferir no desempenho das AVD's na postura sentada e em pé.

Observamos em nosso estudo correlação entre EEB e ECT ($p=0,02$). Os músculos parvertebrais são importantes nas posturas antigravitacionais, como sedestação e ortostase, além de estabilização de segmentos proximais durante os movimentos funcionais dos membros. Tsuji et al.²⁵ analisou a diferença de trofismo dos músculos do tronco bilateralmente em 83 pacientes hemiparéticos pós AVC, avaliando a área transversal da musculatura através da tomografia computadorizada após um programa de reabilitação convencional. Observaram que em contraste com os músculos da coxa, os paravertebrais apresentaram-se significativamente maiores do lado contralateral à lesão cerebral, ao contrário dos músculos da coxa que se mostraram menores. Este achado pode ser interpretado à inervação bilateral dos músculos do tronco, em oposição à predominantemente inervação unilateral dos músculos dos membros.

A avaliação de força muscular inspiratória e expiratória são frequentemente utilizados, pois além de úteis para determinar a causa da dispnéia não especificada²⁶, a mecânica respiratória normal depende tanto de músculos flexores quanto dos extensores de tronco, pois para que a expansibilidade da caixa torácica, excursão diafragmática e os mecanismos de tosse sejam adequados, os músculos do tronco devem promover uma estabilização proximal que proporcione uma ancoragem para a atuação dos músculos respiratórios²⁷.

Apesar disso, em nosso estudo não encontramos correlação entre a força muscular respiratória e as escalas avaliadas. Uma possibilidade é que os indivíduos acometidos eram considerados crônicos pelo tempo de lesão, podendo ter desenvolvido estratégias compensatórias para manter a função respiratória apesar da instabilidade proximal, como um maior recrutamento dos músculos do lado não parético além do uso de musculatura acessória.

Pensando em estudos futuros, seria interessante utilizar outras medidas objetivas para avaliação da função pulmonar, como a espirometria e pletismografia, para de-

tecção mais precisa de anormalidades. Também seria interessante a comparação com sujeitos com AVC agudos, de preferência ainda na enfermaria que ainda não tiveram “tempo” para criar as compensações e estratégias secundárias para a funcionalidade e respiração. Outra limitação foi a heterogeneidade do grupo quanto ao local e tempo de lesão, além de que neste estudo foi usada uma amostra de conveniência, que pode não ter sido a adequada para demonstrar possíveis correlações.

CONCLUSÃO

Houve correlação entre controle de tronco, desempenho funcional e equilíbrio nos pacientes com AVC estudados; pode-se dizer que o tronco oferece estabilidade proximal para movimentação dos membros superiores e inferiores durante a realização de AVD's e um prejuízo no controle de tronco pode interferir em várias atividades e independência funcional. O mesmo ocorre nas atividades em postura bípede e a marcha, pois os músculos paravertebrais e abdominais exercem importante influência na manutenção de postura e equilíbrio.

Não foi verificada correlação entre as medidas de força respiratória e as escalas de avaliação, pois estes indivíduos podem utilizar estratégias compensatórias para manter a função respiratória.

REFERÊNCIAS

1. Cohen E, Mier A, Heywood P, Murphy K, Boulton J, Guz A. Diaphragmatic movement in hemiplegic patients measured by ultrasonography. *Thorax* 1994;49:890-5.
<http://dx.doi.org/10.1136/thx.49.9.890>
2. Davies PM. Exatamente no centro: atividade seletiva do tronco no tratamento da hemiplegia no adulto. São Paulo: Manole, 1996, 253p.
3. Hsieh CL, Sheu CF, Hsueh IP, Wang CH. Trunk controle as an early predictor of comprehensive activities of daily living function in stroke patients. *Stroke* 2002;33:2626-30.
<http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000033930.05931.93>
4. Annoni JM, Ackermann D, Kesseling. Respiratory function in chronic hemiplegia. *Int Disabil Studies* 1990;12:78-80.
5. Dickstein R, Heffes Y, Laufer Y, Bem-haim Z. Activation of selected trunk muscles during symmetric functional activities in poststroke hemiparetic and hemiplegic patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1999;66:218-21.
<http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.66.2.218>
6. Spinazzola L, Cubelli R, Della SS. Impairments of trunk movements following left or right hemisphere lesions: dissociation between apraxic errors and

- postural instability. *Brain* 2003;126:2656-66.
<http://dx.doi.org/10.1093/brain/awg266>
7. Bernhardt J, Dewey H, Thrift A, Collier J, Donnan G. A very early rehabilitation trial for stroke (AVERT) phase II safety and feasibility. *Stroke* 2007;39:390-6.
<http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.107.492363>
8. Kwon HM, Jeong SW, Lee S, Yoon BW. The pneumonia score: a simple grading scale for prediction for pneumonia after acute stroke. *Am J Infect Control* 2006;34:64-8.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2005.06.011>
9. Palmer E, Downes L, Ashby P. Associated postural adjustments are impaired by a lesion of the cortex. *Neurology* 1996;46:471-5.
10. Fernandes FE, Martins SRG, Bonvent JJ. Efeitos do treinamento muscular respiratório por meio do manômetro e do Threshold PEP em pacientes hemiparéticos hospitalizados. *IFMBE Proceedings* 2008;18:1199-1202.
http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-74471-9_278
11. Verheyden G, Nieuwboer A, Wit L, Thijs V, Dobbelaere J, Devos H, et al. Time course of trunk, arm, leg, and functional recovery after ischemic stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2008;22:173-9.
<http://dx.doi.org/10.1177/1545968307305456>
12. Gandevia SC, Rothwell L. Activation of the human diaphragm from the motor cortex. *J Physiol* 1987;384:109-18.
13. Laghi F, Tobin MJ. Disorders of the respiratory muscles. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168:10-48.
<http://dx.doi.org/10.1164/rccm.2206020>
14. Riberto M, Miyazaki MH, Jucá SSH, Sakamoto H, Pinto PPN, Battistella LR. Validação da Versão Brasileira da Medida de Independência Funcional. *Acta Fisiatr* 2004;11:72-6.
15. Lima NMF, Rodrigues SY, Fillipo TM. Versão brasileira da escala de comprometimento de tronco: um estudo de validade em sujeitos pós-acidente vascular encefálico. *Fisioterapia e pesquisa* 2008;15:248-53.
16. Miyamoto ST, Lombardi IJ, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Brazilian J Med Biol Res* 2004;37:1411-21.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X2004000900017>
17. Neder JA, Andreoni S, Castelo-Filho A and Nery LE. Reference values for lung function tests. I. Static volumes. *Braz J Med Biol Res* 1999;32:703-17.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X1999000600006>
18. Pizzol R, Yu F, Bott G, Tarumoto M. Avaliação espirométrica e das pressões respiratórias máximas de indivíduos com hemiplegia. *Rev Bras Fisioter* 2004;Suppl:S85.
19. Oliveira R, Cacho E, Borges G. Post-Stroke Motor na Funcional Evaluations. *Arq Neuropsiquiatria* 2006;64:731-5.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2006000500006>
20. Niam S, Cheung W, Sullivan PE, Kent S, Gu X. Balance and Physical Impairments After Stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:1227-33.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(99\)90020-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(99)90020-5)
21. Lamb SE, Ferrucci L, Volapto S, Fried LP, Guranilk JM. Risk factors for falling in home-dwelling older women with stroke: the Women's Health and Aging Study. *Stroke* 2003;34:494-501.
<http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000053444.00582.B7>
22. Aguiar PT, Rocha TN, Oliveira ES. Escalas de controle de tronco como prognóstico funcional em pacientes após Acidente Vascular Cerebral. *Acta fisiátrica*, 2008;15:160-4.
23. Marcucci FCI, Cardoso NS, Berteli KS, Garanhani MR, Cardoso JR. Alterações eletromiográficas dos músculos do tronco de pacientes com hemiparesia após Acidente Vascular Cerebral. *Arq Neuropsiquiatr* 2007;65:900-5.
<doi:10.1590/S0004-282X2007000500035>
24. Costa MCF, Bezerra PP, Oliveira APR. Impacto da hemiparesia na simetria e na transferência de peso: repercussões no desempenho funcional. *Rev Neurocienc* 2006;14:10-3.
25. Tsuji T. Trunk muscles in persons with hemiparetic stroke evaluated with computed tomography. *J Rehabil Med* 2003;35:84-8.
<http://dx.doi.org/10.1080/16501970306126>
26. Syabbalo N. Assessment of respiratory muscle function and strength. *Postgrad Med J* 1998;74:208-15.
<http://dx.doi.org/10.1136/pgmj.74.870.208>
27. Teixeira-Salmela, LF, Parreira VF, Britto RR, Brant TC, Inácio ET, Alcântara TO, et al. Respiratory pressures and thoracoabdominal motion in community-dwelling chronic stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1974-8.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2005.03.035>