

Fisioter Bras 2018;19(5):693-9

doi: [10.33233/fb.v19i5.2121](https://doi.org/10.33233/fb.v19i5.2121)

## REVISÃO

### Controle de tronco, equilíbrio e capacidade de transferência de peso após acidente vascular encefálico: ferramentas de aferição e acompanhamento

### *Trunk control, balance and weight bearing ability after stroke: a review of assessment tools*

Daniele Costa Borges Souza\*, Matheus de Sales Santos\*, Nildo Manoel da Silva Ribeiro, D.Sc.\*\*, Igor Lima Maldonado, D.Sc.\*\*\*

\*Programa de Pós-Graduação em Medicina e Saúde, Faculdade de Medicina da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Divisão de Neurologia e Epidemiologia, Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos, \*\*Divisão de Neurologia e Epidemiologia, Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos, Universidade Federal da Bahia, Departamento de Fisioterapia, Instituto de Ciências da Saúde, Unidade de Reabilitação, Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos, \*\*\*Programa de Pós-Graduação em Medicina e Saúde, Faculdade de Medicina da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Divisão de Neurologia e Epidemiologia, Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos, Unidade Neuro-Músculo-Esquelética, Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos, Departamento de Biomorfologia, Instituto de Ciências da Saúde

Recebido em 7 de fevereiro de 2018; aceito em 27 de setembro de 2018.

**Endereço de correspondência:** Prof. Dr. Igor Lima Maldonado, Serviço de Neurocirurgia, Unidade Neuro-Músculo-Esquelética, Complexo Hospitalar Universitário Prof. Edgard Santos, Av. Augusto Viana, 1 Canela 40100-060 Salvador BA, E-mail: igorlimamaldonado@gmail.com; Daniele Costa Borges Souza: dinniborges@hotmail.com; Matheus de Sales Santos: mss.fisioufba@gmail.com; Nildo Manoel da Silva Ribeiro: nildoribeiro67@gmail.com

## Resumo

**Introdução:** Acidentes vasculares encefálicos interferem em mecanismos posturais podendo prejudicar a marcha e as atividades dos membros. Frequentemente, alteram o controle de tronco (CT), o equilíbrio (EQ) e a capacidade de realizar transferência de peso (CTP), três objetivos fundamentais do treino de tronco. **Objetivo:** Realizar uma revisão dos instrumentos de avaliação quantitativa disponíveis para acompanhamento do CT, do EQ e da CTP após acidente vascular encefálico. **Métodos:** Revisão narrativa, baseada nas bases de dados Pubmed/Medline, Lilacs e Scielo. **Resultados:** As estratégias de treino de tronco contribuem para a estabilização e mobilidade do tronco importantes para as atividades de vida diária. Determinadas ferramentas quantitativas são mais frequentemente utilizadas e foram descritas sucintamente: para o CT propriamente dito – *Trunk Impairment Scale*, *Trunk Control Test*, para o EQ – Escala de Equilíbrio de Berg, Índice do Andar Dinâmico, Teste do Alcance Funcional e Lateral, *Balance Evaluation Systems Test* e *Mini-Balance Evaluation System Test*, *Timed Up and Go Test*, Escala de Equilíbrio e Mobilidade de Tinetti; e para a CTP – Avaliação da Simetria e Transferência de Peso (ASTP). **Conclusão:** Dos três domínios estudados, ferramentas de avaliação quantitativa estão disponíveis sobretudo para controle de tronco e equilíbrio. Apesar de relativamente comuns, distúrbios da capacidade de transferência de peso não dispõem da mesma riqueza de instrumentos. Ressalta-se a importância da utilização dessas ferramentas para avaliação inicial e seguimento no processo de reabilitação.

**Palavras-chave:** acidente vascular cerebral, reabilitação, paresia, hemiplegia, equilíbrio postural, marcha, suporte de carga, avaliação da deficiência.

## Abstract

**Introduction:** Stroke interferes with postural mechanisms that may impair gait and limb activities. Often, they interfere in trunk control (TC), balance and ability to perform weight transfer, three fundamental aims of trunk training. **Objective:** To perform a review of the quantitative instruments available for assessing of TC, balance and weight bearing ability (WBA). **Methods:** Narrative review, based on Pubmed/Medline, Lilacs and Scielo databases. **Results:** Trunk training strategies contribute to the stabilization and mobility of the trunk, which are important for

activities of daily life. Certain quantitative tools are most frequently used and were described briefly: for the CT itself - Trunk Impairment Scale, Trunk Control Test; for balance - Berg Balance Scale, Dynamic Gait Index, Functional and Lateral Reach Test, Balance Evaluation Systems Test and Mini-Balance Evaluation System Test, Timed Up and Go Test, Tinetti Balance and Mobility Scale; and for WBA - Assessment of Symmetry and Weight Transfer ability. *Conclusion:* Of the three domains studied, quantitative assessment tools have been available mostly for trunk control and balance. Although relatively common, weight bearing disorders do not have the same richness of instruments. The importance of using these tools for initial evaluation and follow-up in the rehabilitation process is highlighted.

**Key-words:** stroke, rehabilitation, paresis, hemiplegia, postural balance, gait, weight-bearing, disability evaluation.

## Introdução

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) decorre do comprometimento do aporte sanguíneo a uma parte do tecido cerebral ou como consequência de um sangramento intracraniano. Pode acarretar prejuízos neurológicos permanentes, a depender da extensão da lesão e da área encefálica afetada [1]. É a segunda causa de morte no mundo e a principal causa de incapacidade no Brasil, com grande impacto econômico e social [2].

A principal sequela dessa condição é a perda parcial ou total da força muscular em um hemicorpo (hemiparesia ou hemiplegia). Depois de um período flácido, característico após a instalação do déficit motor, desenvolve-se um estado de espasticidade na maioria dos casos, o que por sua vez pode levar a outras anormalidades locomotoras [3].

Além das alterações motoras e do tônus muscular, coexiste uma perda dos mecanismos de controle postural que interfere substancialmente na capacidade de realização de atividades da vida diária (AVD). Frequentemente a patologia perturba o controle de tronco, o equilíbrio e a capacidade de realizar transferências de peso. Esses três domínios são alvos fundamentais do treino de tronco no processo de reabilitação física. O tratamento fisioterapêutico envolve condutas que visam restabelecer as funções ou minimizar as sequelas. Tratando-se de um campo do conhecimento em franca evolução, diversos recursos e estratégias têm sido propostos [3]. No presente estudo, a importância desses três domínios foi revisitada com ênfase nas ferramentas de acompanhamento de cada um deles, apresentadas em uma revisão narrativa à luz da literatura especializada.

## Material e métodos

Trata-se de uma revisão narrativa que descreve e sintetiza as atualizações acerca das ferramentas de aferição quantitativa do controle de tronco, do equilíbrio e da capacidade de transferência de peso após acidente vascular encefálico, que pudessem ser utilizadas no cotidiano do profissional fisioterapeuta.

A revisão bibliográfica estendeu-se até dezembro de 2017, desenvolvida nos seguintes bancos de dados: Pubmed/Medline, Lilacs e Scielo. As palavras-chave utilizadas para busca foram definidas em função da sua pertinência em relação ao tema ou pela frequência do seu uso: treino de tronco, controle de tronco, equilíbrio, transferência de peso, escalas de aferição, reabilitação, fisioterapia, e suas equivalentes em língua inglesa.

Para seleção e leitura dos textos completos, os títulos e resumos foram avaliados em relação ao preenchimento dos critérios de inclusão: artigo dedicado parcial ou completamente à descrição ou discussão conceitual de ferramentas de avaliação de pelo menos um dos três domínios de interesse: controle de tronco, equilíbrio ou capacidade de transferência de peso. As referências de cada artigo incluído foram também examinadas para identificação de publicações históricas ou seminais que não tivessem sido detectadas na busca inicial. Foram excluídas publicações nas quais as ferramentas foram citadas, mas não descritas ou nas quais foram descritos apenas procedimentos de avaliação subjetiva sem o auxílio de escalas ou outros tipos de ferramenta quantitativa.

## Resultados e discussão

O treino de tronco é uma estratégia que busca melhorar a capacidade de estabilização e mobilidade do tronco, bem como a capacidade de se manter ereto. Conseqüentemente, tem

o potencial de influenciar o equilíbrio, bem como os ajustes posturais durante as AVDs, transferências e marcha [4].

Acredita-se que indivíduos que realizem treinos específicos potencializem a recuperação do seu equilíbrio e, conseqüentemente, a mobilidade e funcionalidade global [4]. O racional está no fato de que a capacidade de se manter sentado ou em ortostase interfere diretamente na mobilidade, com importantes implicações no desempenho das AVDs [5]. Trata-se, portanto, de um dos primeiros eixos do processo de fisioterapia que contribuem para viabilizar a retomada das AVDs. A reeducação sensoriomotora envolve e requer ganho de estabilidade de proximal para distal. Alguns estudos sugerem a adoção desse princípio como estratégia para obtenção de melhora do desempenho funcional após AVE a médio e longo prazo [6,7].

Considerando que o planejamento fisioterapêutico busca entre outros objetivos a recuperação da autonomia, deve almejar ganho de resistência e estabilidade, evoluindo quando possível para uma condição que permita suportar o próprio peso e viabilizar a marcha. Em seguida, as habilidades de realização de transferências devem ser trabalhadas a fim de que o indivíduo reduza seu grau de dependência e possa evoluir no desempenho das AVDs.

### *Controle de tronco*

O tronco busca naturalmente pela sua estabilidade. No desenvolvimento neuropsicomotor, é responsável por viabilizar a mobilidade de extremidades [8]. Diversos estudos apontaram que o controle de tronco é um forte indicador de prognóstico funcional [8-11].

A funcionalidade pode ser considerada como a habilidade de o indivíduo se adaptar e executar as suas AVDs. Indivíduos com déficit no controle de tronco apresentam também limitações na funcionalidade, nas atividades e na sua participação social [12]. Ocorre comprometimento secundário da capacidade de mobilizar o próprio corpo e de realizar autotransferências, como da posição horizontal para a sedestração, da sedestração para a ortostase, ou ainda, da ortostase para a marcha. Identificadas as alterações, o fisioterapeuta pode quantificar e acompanhar a deficiência de força muscular, de mobilidade e de amplitude articular, inferindo o grau de dependência.

No processo de recuperação do controle de tronco propriamente dito, duas ferramentas de avaliação atualmente reconhecidas encontram-se sucintamente descritas a seguir.

### *Trunk Impairment Scale*

A *Trunk Impairment Scale* (TIS) é uma escala validada desenvolvida com objetivo de mensurar os aspectos quantitativos relacionados às alterações do tronco em hemiplégicos ou hemiparéticos pós-AVE. Têm na sua composição sete itens. O item 1 avalia a percepção de o paciente estar com tronco na posição vertical; os itens 2 e 3 avaliam a força muscular para os movimentos de rotação de tronco para os lados afetado e não-afetado, bem como movimentos de transferência na passagem do decúbito dorsal para o lateral; os itens 4 e 5 avaliam a capacidade de ajuste antecipatório para os lados; o item 6 verifica o controle de tronco e sua manutenção em posição vertical durante a sedestração e o item 7 avalia a força muscular abdominal também na posição de sedestração. Dessa forma, caracteriza o equilíbrio estático e dinâmico, bem como a coordenação do tronco, além de avaliar a qualidade dos seus movimentos, sendo parâmetro e guia para o tratamento [5,13].

### *Trunk Control Test*

O *Trunk Control Test* (TCT) tem como objetivo avaliar o desempenho motor do tronco na fase aguda após AVE. Esse teste norteia a avaliação de tarefas, tais como: rolar na cama para ambos os lados; passar da posição de decúbito dorsal para sentado; e manter o equilíbrio na posição sentada sem apoio dos pés no chão por mais de 30 segundos. É caracterizado por meio de uma pontuação de até no máximo 100 pontos, obtida pelo somatório dos itens [14].

## Equilíbrio

Equilíbrio é a capacidade de manter o centro de gravidade sobre a base de apoio com um mínimo de oscilação durante a realização de AVDs, mantendo a estabilidade, realizando ajustes antecipatórios e reagindo às interferências externas. A manutenção de um equilíbrio eficaz reflete diretamente a habilidade do sistema nervoso veicular e processar informações de vários sistemas sensoriais como os de propriocepção consciente, inconsciente e o vestibular [15].

Uma deficiência de equilíbrio pode ser multifatorial e tem distintas etiologias. Dentre as possíveis estruturas envolvidas no processo fisiopatológico, encontram-se componentes dos sistemas sensorial, vestibular e dos circuitos cerebelares, mas também estruturas musculares, cujo comprometimento leva a distúrbios da força, da amplitude de movimento, do alinhamento biomecânico e da flexibilidade. Dessa forma, a topografia da lesão responsável pela manifestação clínica da perda de equilíbrio também é variável [15]. Mecanismos de doença originalmente não neurológicos também podem influenciar o equilíbrio. Nessa categoria temos as disfunções cerebrovasculares, metabólicas e ósseas [16].

Os instrumentos de avaliação funcional mais frequentemente citados em literatura especializada para quantificar o déficit de equilíbrio encontram-se descritos brevemente abaixo.

### *Escala de Equilíbrio de Berg*

A Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) tem como objetivo avaliar o equilíbrio funcional, monitorizar progressão frente à doença, prever quedas, avaliar respostas motoras e identificar o paciente apto ao processo de reabilitação física. A escala tem um escore que varia até no máximo 56 pontos, e por meio da avaliação são caracterizados aspectos de desempenho que variam de incapaz (0 pontos) a normal (4 pontos) em 14 situações das AVDs [17].

### *Índice do Andar Dinâmico*

O Índice do Andar Dinâmico (IAD) é uma escala que avalia o equilíbrio dinâmico de pacientes hemiplégicos por meio da marcha levando em consideração aspectos relacionados a alterações dela mesma e da realização de AVDs. A escala tem oito itens com pontuação variando de 0-3. Esse teste é constituído de tarefas que envolvem a marcha em uma superfície plana em diferentes situações, tais como sensoriais, alterações da velocidade, realização de movimentos horizontais e verticais com a cabeça, transposição e contorno de obstáculos e giro ao redor do seu próprio eixo [18].

### *Teste do Alcance Funcional e Alcance Lateral*

Trata-se de testes conhecidos como *Functional Reach* e *Lateral Reach*, utilizados para avaliar o alcance funcional anterior e mediolateral. Visa estabelecer os limites de estabilidade dos pacientes em ortostase, alterações no equilíbrio dinâmico e os ajustes posturais relacionados à extremidade superior. Entretanto, avalia apenas o movimento em uma única direção. O teste de alcance funcional avalia possíveis alterações dinâmicas do controle postural. É realizado com o paciente na posição de ortostase, ombro direito próximo a uma parede. Coloca-se uma régua ou fita métrica solicitando-se do paciente o movimento de flexão anterior do braço a 90° com os dedos da mão estendidos, e registra-se o comprimento do deslocamento do membro superior direito com uma régua, o resultado é obtido por meio de uma média, após três realizações. A literatura descreve que deslocamentos inferiores a 15 cm indicam fragilidade e risco de quedas. É um teste de boa confiabilidade e pode ser expandido para outras direções como para ambos os lados e para trás [19].

### *Balance Evaluation Systems Test e Mini- Balance Evaluation System Test*

O *Balance Evaluation Systems Test* (BESTest) é um teste que avalia multitarefas relacionadas ao controle postural e ao equilíbrio dinâmico. É relativamente longo, composto por 36 itens e exige 20 a 30 minutos para realização, o que impacta na sua dinâmica e aplicação na rotina dos serviços [20].

Com intuito de torná-lo prático e aplicável foi desenvolvido uma versão resumida denominada de *Mini-Balance Evaluation System Test* (MiniBESTest), com boa confiabilidade e validade, sendo composta de 14 itens, cujo objetivo é avaliar o equilíbrio dinâmico. Sua aplicação toma em torno de 10 a 15 minutos e seus itens serão pontuados de 0 a 2 [20].

#### *Timed Up and Go Test*

O *Timed Up and Go Test* (TUG) é um dos testes mais conhecidos para avaliar o equilíbrio e a mobilidade. Avalia desde a posição sentada, a realização da transferência de sentado para de pé, durante a deambulação, mudanças de velocidade, alterações no percurso da marcha e o retorno a posição inicial (sentado). O teste é de fácil aplicabilidade, necessitando de uma cadeira, relógio para contar o tempo e um espaço de três metros. O paciente é orientado a se levantar, caminhar o percurso de três metros e retornar à posição inicial. Por meio do tempo avalia a mobilidade, sendo considerado na literatura um preditor de quedas [21].

#### *Escala de Equilíbrio e Mobilidade de Tinetti*

Para avaliação de acordo com esta escala, o avaliador observa a existência de instabilidade em diferentes situações. São elas: sentar sozinho, ficar em pé com uma perna, girar ou virar, ser empurrado para trás e realizar tarefas compatíveis com as AVDs. Avalia itens relacionados à marcha como a oscilação do tronco, o desvio do trajeto e a velocidade, sempre observando as alterações na locomoção. Na sua versão original, a escala compreende 14 tarefas: 8 estão relacionadas ao equilíbrio e 6 avaliam a marcha. Sua pontuação total varia de 0 a 28. Valores abaixo de 19 denotam alto risco de queda, aqueles entre 19 e 24 denotam risco de quedas [22].

#### *Capacidade de transferência de peso*

Após AVE, o indivíduo pode apresentar alterações assimétricas posturais bastante comuns. Realizar transferência de peso requer habilidade em remanejá-lo e descarregá-lo entre os hemicorpos. Em hemiparéticos, a postura de pé é habitualmente caracterizada pela descarga de peso assimetricamente distribuída. Essa assimetria sobrecarrega o lado não afetado, o que é evidenciado pelo desvio da postura [23,24].

Alguns estudos sugerem um protocolo de sistematização da avaliação da simetria e da transferência de peso neste perfil de população, entretanto não são encontrados na literatura instrumentos validados para medida objetiva do impacto das assimetrias nas atividades funcionais dos pacientes hemiparéticos.

#### *Avaliação da Simetria e Transferência de Peso (ASTP)*

Este instrumento avalia a simetria na transferência de peso, mas não a descarga. Realizado a partir de posturas e transferências funcionais em oito itens, descritos de A a H, a pontuação varia de 1 a 3 em sedestração e de 1 a 4 em ortostase. Portanto, sua pontuação final pode variar de 8 a 27 [25].

Escores maiores refletem melhores desempenhos. O teste classifica e pontua o paciente da seguinte maneira: ausência de simetria e transferência de peso (8 pontos); capacidade mínima de simetria e transferência de peso (10 a 13 pontos); capacidade moderada de simetria e transferência de peso (14 a 18 pontos); capacidade parcialmente boa de simetria e transferência de peso (19 a 24 pontos); capacidade boa de simetria e transferência de peso (25 a 26 pontos) e capacidade íntegra de simetria e transferência de peso (27 pontos) [25].

Uma segunda avaliação quantitativa é realizada com o auxílio de duas balanças digitais. Os pacientes devem estar posicionados descalços, com os pés alinhados com afastamento de cerca de 20 cm (conforme as condições do mesmo), mas não deve receber auxílio. Os membros inferiores são posicionados separadamente em cada balança e o examinador avalia a estabilidade por meio do registro dos valores inteiros e do nível de equivalência entre o peso corporal e a soma dos valores alcançados nas balanças [25].

Na presente revisão, discutiu-se a importância do treino de tronco no contexto da reabilitação de vítimas de AVE com ênfase nas ferramentas que podem ser utilizadas pelo fisioterapeuta tanto para a avaliação inicial quanto para o seguimento evolutivo. Três domínios fundamentais podem ser acompanhados: o controle de tronco propriamente dito, o equilíbrio e a capacidade de transferência de peso.

Dentre os possíveis procedimentos de fisioterapia, estão técnicas que empregam movimentos ativos e passivos, objetivando a recuperação motora, manutenção ou recuperação da amplitude articular, combate à espasticidade, prevenção das deformidades e de suas complicações. Em paralelo, o tratamento ajuda a reintegrar o paciente à família, ao trabalho e à sociedade, impactando sobre a sua qualidade de vida e independência funcional.

Os processos de recuperação funcional após AVE sugerem uma habilidade intrínseca de reorganização do sistema motor. Há uma crescente aceitação da importância dos mecanismos de plasticidade cerebral (reorganização anatômica, fisiológica e funcional), ainda que a relação entre cada intervenção fisioterapêutica específica e os mecanismos de plasticidade passíveis de potencialização ainda seja tema de pesquisa [26].

É de grande importância a realização do planejamento fisioterapêutico norteado pelas demonstrações das melhores combinações de intervenções para os objetivos que se deseja alcançar, baseados nas evidências científicas disponíveis. Entretanto, algumas lacunas de conhecimento ainda são identificadas. Em fisioterapia neurofuncional, é frequente que os estudos ressaltem a importância da reeducação de membros e da marcha. Entretanto, as discussões sobre o interesse e os efeitos do treino de tronco são relativamente menos profundas e necessitam de pesquisas mais robustas em busca de evidências que permitam refinar os protocolos atuais, as ferramentas de avaliação e os melhores momentos para iniciar cada etapa da reeducação.

Após um AVE, hemiplégicos e hemiparéticos apresentam frequentes dificuldades no controle de tronco e várias são as anormalidades posturais secundárias. O controle do tronco propriamente dito, o equilíbrio e capacidade de transferência de peso são habilidades motoras básicas, determinantes para realização de diversas tarefas e para obtenção de independência. A realização de uma avaliação eficaz é fundamental para se estabelecer um protocolo de tratamento adequado. A identificação das necessidades pode ser decisiva para o planejamento terapêutico e para o prognóstico funcional.

## Conclusão

De acordo com os resultados da presente revisão, pode-se concluir que, dos três domínios estudados, ferramentas quantitativas estão disponíveis sob a forma de escalas sobretudo para o equilíbrio e para o controle de tronco. Possuem características específicas que devem ser levadas em consideração para a escolha. Ainda que distúrbios da capacidade de transferência de peso sejam relativamente comuns após AVE, não dispõem da mesma riqueza de instrumentos de avaliação. Ressalta-se a importância do treino de tronco na reabilitação das vítimas e da utilização de ferramentas quantitativas para avaliação inicial e seguimento.

## Referências

1. Trindade APNT, Barboza MA, Oliveira FB, Borges APO. Influência da simetria e transferência de peso nos aspectos motores após acidente vascular cerebral. *Rev Neurocienc* 2011;19(1):61-7.
2. Arantes NF, Vaz DV, Mancini MC, Pereira MSDC, Pinto FP, Pinto TPS. Efeitos da estimulação elétrica funcional nos músculos do punho e dedos em indivíduos hemiparéticos: uma revisão sistemática da literatura. *Rev Bras Fisioter* 2007;11(6):419-27.
3. Ferla F, Grave M, Perico E. Physical Therapy in the treatment of trunk control and balance of patients after stroke. *Rev Neurocienc* 2015;23(2):211-7.
4. Jung K-S, Cho H-Y, In T-S. Trunk exercises performed on an unstable surface improve trunk muscle activation, postural control, and gait speed in patients with stroke. *J Phys Ther Sci* 2016;28(3):940-4.
5. Lima NMFV, Rodrigues SY, Fillipo TM, Oliveira R de, Oberg TD, Cacho EWA. Versão brasileira da Escala de Comprometimento do Tronco: um estudo de validade em sujeitos pós-acidente vascular encefálico. *Fisioter Pesqui* 2008;15(3):248-53.

6. Ryerson S, Byl NN, Brown D, Wong R, Hidler JM. Altered trunk position sense and its relation to balance functions in people post-stroke. *J Neurol Phys Ther* 2008;32(1):14-20.
7. Davies P. *Exatamente no centro: Atividade seletiva de tronco no tratamento da hemiplegia; um manual para o tratamento da hemiplegia no adulto*. São Paulo: Manole; 2000.
8. Verheyden G, Nieuwboer A, Van de Winckel A, De Weerd W. Clinical tools to measure trunk performance after stroke: a systematic review of the literature. *Clin Rehabil* 2007;21(5):387-94.
9. Franchignoni F, Tesio L, Ricupero C, Martino M. Trunk control test as an early predictor of stroke rehabilitation outcome. *Stroke* 1997;28:1382-5.
10. Umphred D. *Reabilitação neurológica*. 5a ed. São Paulo: Elsevier; 2010.
11. Verheyden G, Nieuwboer A, Mertin J, Preger R, Kiekens C, De Weerd W. The Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clin Rehabil* 2004;18(3):326-34.
12. Aguiar PT, Rocha TN, Oliveira ES. Trunk Control Scales as functional predictors for stroke patients. *Acta Fisiátr* 2008;15(3):160-4.
13. Fujiwara T, Liu M, Tsuji T, Sonoda S, Mizuno K, Akaboshi K, et al. Development of a new measure to assess trunk impairment after stroke (Trunk Impairment Scale). *Am J Phys Med Rehabil* 2004;83(9):681-8.
14. Collin C, Wade D. Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study. *J Neurol Neurosurgery Psychiatry* 1990;53:576-9.
15. Junior C, Cavenaghi S, Marino L. Escalas de mensuração e modalidades fisioterapêuticas na reabilitação de pacientes com equilíbrio deficitário. *Arq Cienc Saude* 2011;18(7):44-9.
16. Azevedo ERFBM, Macedo LS, Paraizo MFN, Oberg TD, Lima NMFV, Cacho EWA. Correlação do déficit de equilíbrio, comprometimento motor e independência funcional. *Acta Fisiatr* 2008;15(4):225-8.
17. Miyamoto ST, Lombardi I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Brazilian J Med Biol Res* 2004;37(9):1411-21.
18. Castro SM, Perracini MR, Ganança FF. Dynamic gait index - Brazilian version. *Braz J Otorhinolaryngol* 2006;72(6):817-25.
19. Duncan P, Weiner D, Chandler J, Studenski S. Functional Reach: A new clinical measure of balance. *J Gerontol* 1990;45(6):M192-197.
20. Tsang CSL, Liao L-R, Chung RCK, Pang MYC. Psychometric properties of the mini-balance evaluation systems test (mini-bestat) in community-dwelling individuals with chronic stroke charlotte. *Phys Ther* 2013;93(8):1102-15.
21. Martinez BP, Santos MR, Simões LP, Ramos IR, de Oliveira CS, Forgiarini Júnior LA, et al. Segurança e reprodutibilidade do teste timed up and go em idosos hospitalizados. *Rev Bras Med do Esporte* 2016;22(5):408-11.
22. Karuka AH, Silva JAMG, Navega MT. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Fisioter* 2011;15(6):460-6.
23. Chen C-H, Lin K-H, Lu T-W, Chai H-M, Chen H-L, Tang P-F, et al. Immediate effect of lateral-wedged insole on stance and ambulation after stroke. *Am J Phys Med Rehabil* 2010;89(1):48-55.
24. van Asseldonk EHF, Buurke JH, Bloem BR, Renzenbrink GJ, Nene AV, van der Helm FCT, et al. Disentangling the contribution of the paretic and non-paretic ankle to balance control in stroke patients. *Exp Neurol* 2006;201(2):441-51.
25. Martins EF, Barbosa PHFA, Menezes LT, Sousa PHC, Costa AS. Comparação entre medidas de descarga, simetria e transferência de peso em indivíduos com e sem hemiparesia *Fisioter Pesqui* 2011;18(3):228-34.
26. Borella MP, Sacchelli T. Os efeitos da prática de atividades motoras sobre a neuroplasticidade. *Rev Neurocienc* 2009;17(2):161-9.