



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
DA SAÚDE



**Análise das propriedades psicométricas do Índice Dinâmico da Marcha em
pacientes após acidente vascular cerebral**

Tassiana Mendel

Dissertação de Mestrado

Salvador (Bahia), 2016

M537 Mendel, Tassiana

Análise das propriedades psicométricas do Índice Dinâmico da Marcha em pacientes após acidente vascular cerebral/Tassiana Mendel. - Salvador, 2015.

84f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Argemiro D'Oliveira Júnior

Co-Orientadora: Profa. Dra. Adriana Campos Sasaki

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Medicina, 2015.

1. Acidente vascular cerebral 2. Equilíbrio postural 3. Marcha. 4. Análise Rasch I. D'Oliveira Júnior, Argemiro. II. Sasaki, Adriana Campos. III. Universidade Federal da Bahia. IV. Título.

CDU:612.821.1



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
DA SAÚDE



**Análise das propriedades psicométricas do Índice Dinâmico da Marcha em
pacientes após acidente vascular cerebral**

Tassiana Mendel

Orientador: Argemiro D'Oliveira Júnior
Co-orientadora: Adriana Campos Sasaki

Dissertação apresentada ao Colegiado do programa de pós-graduação em Ciências da Saúde, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia, como pré-requisito obrigatório para obtenção do grau de Mestre em Ciências da Saúde.

Salvador (Bahia), 2016

COMISSÃO EXAMINADORA

MEMBROS TITULARES:

Prof. Dr. Abrahão Fontes Baptista, Professor Adjunto IV da Universidade Federal da Bahia, Pós-Doutor pela University of Western Sydney (presidente);

Profa. Dra. Elen Beatriz Carneiro Pinto, Professora Titular da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública e Professora Assistente do Curso de Fisioterapia da Universidade do Estado da Bahia, Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Federal da Bahia;

Profa. Dra. Juliana Maria Gazzola, Professora Adjunta da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Doutora em Ciências Otorrinolaringológicas pela Universidade Federal de São Paulo.

MEMBRO SUPLENTE:

Prof. Dr. Argemiro D'Oliveira Junior (Professor-orientador), Professor Titular de Clínica Médica do Departamento de Medicina Interna e Apoio Diagnóstico da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.

Dedico este trabalho aos meus maiores parceiros, que me ensinaram com todo o amor, a batalhar pelos meus sonhos: meu pai (in memoriam), minha mãe e meu irmão!!

FONTES FINANCIADORAS

1. Bolsa de estudo da CAPES em nível de pós-graduação (Mestrado).

AGRADECIMENTOS

Ao professor Argemiro, pela confiança e pelos questionamentos enriquecedores e oportunos.

À professora Adriana, pela oportunidade, incentivo, confiança e por todo o conhecimento compartilhado.

À professora Elen, pelo apoio e contribuição desde a elaboração do projeto.

Às queridas colegas da linha de pesquisa Comportamento e Aprendizado Motor, especialmente Mayra, Maiana, Lara e Ilana, pelo comprometimento, dedicação, discussões e carinho.

Aos colegas e funcionários do Ambulatório Professor Francisco de Magalhães Neto, tanto do Ambulatório de Doenças Cerebrovasculares quanto ao grupo do SAME, pela cooperação.

À Luciara Brito e à professora Kátia Sá pela contribuição na interpretação e discussão dos dados.

Aos pacientes e familiares, pela atenção, disponibilidade e confiança.

À minha “grande família”: minha mãe, meu irmão, amigos irmãos e Alberto, pela compreensão, amor, apoio e torcida.

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	11
I.RESUMO	12
II.INTRODUÇÃO	13
III.OBJETIVOS	15
IV.REVISÃO DE LITERATURA	16
IV.1. AVC e Controle Postural	16
IV.2.Índice Dinâmico da Marcha.....	17
IV.3. Análise Rasch	19
V. CASUÍSTICA E MÉTODOS	21
V.1. Desenho e população do estudo	21
V.2. Procedimento da coleta de dados	21
V.3. Cálculo amostral	22
V.4. Análise estatística.....	23
V.5. Aspectos éticos.....	23
VI. RESULTADOS	24
VI.1. Caracterização da amostra	24
VI.2. Ordem hierárquica dos itens do IDM	24
VI.3. Constructo unidimensional	25
VII. DISCUSSÃO	30
VIII. PERSPECTIVAS DO ESTUDO	37
IX. CONCLUSÕES.....	38
X. SUMMARY.....	39
XI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
XII. ANEXOS	49
XIII. ARTIGOS	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características demográficas, clínicas e funcionais de 70 pacientes após AVC provenientes de um ambulatório de doenças cerebrovasculares.

Tabela 2. Dificuldade dos itens, estatística Fit e correlação entre os itens em uma amostra de 70 pacientes após AVC provenientes de um ambulatório de doenças cerebrovasculares.

Tabela 3. Análise de componentes principais dos itens do IDM em uma amostra de 70 pacientes após AVC provenientes de um ambulatório de doenças cerebrovasculares.

ARTIGO 1

Tabela 1. Características gerais dos estudos que utilizaram dupla tarefa como recurso terapêutico na reabilitação de pacientes neurológicos.

ARTIGO 2

Table 1. Characteristics demographic, clinical and functional data from 60 elderly patients after stroke.

Table 2. Multivariate logistic regression for factors associated with balance during gait.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma de seleção dos pacientes no estudo. 26

ARTIGO 1

Figura 1. Processo de busca e seleção dos artigos desta revisão. 74

ARTIGO 2

Figura 1. DGI tasks performance of elderly after stroke. 78

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AVC	Acidente Vascular Cerebral
IDM	Índice Dinâmico da Marcha
NIHSS	<i>National Institutes of Health Stroke Scale</i>
IBm	Índice de Barthel modificado
DGI	<i>Dynamic Gait Index</i>
MnSq	Mean Square
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
CCI	Coefficiente de Correlação Intraclasse
IC	Intervalo de Confiança
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
HUPES	Hospital Universitário Professor Edgar Santos
CONEP	Comitê Nacional de Ética e Pesquisa

I.RESUMO

ANÁLISE DAS PROPRIEDADES PSICOMÉTRICAS DO ÍNDICE DINÂMICO DA MARCHA EM PACIENTES APÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Introdução: Após um acidente vascular cerebral (AVC), os pacientes podem apresentar alterações motoras, sensoriais e cognitivas, que conseqüentemente podem vir a comprometer o controle postural, predispor à ocorrência de quedas, limitar a capacidade funcional e a participação social. Desse modo, instrumentos de avaliação específicos e adequados para a avaliação do equilíbrio durante a marcha dessa população são fundamentais. **Objetivo:** Analisar as propriedades psicométricas do Índice Dinâmico da Marcha (IDM) em pacientes após AVC, residentes na comunidade e acompanhados em um ambulatório de doenças cerebrovasculares. **Desenho:** Estudo de corte transversal para análise de propriedades psicométricas através do modelo Rasch. **Casuística e métodos:** Os participantes haviam sofrido um AVC isquêmico, tinham até dois anos de lesão e marcha independente. Para avaliação das propriedades psicométricas do IDM foi realizada a análise Rasch, por meio do programa Ministeps versão 3.90.0. **Resultados:** Foram avaliados 70 pacientes, com média de idade de 54,53 ($\pm 14,29$) anos, sendo que 42 (60%) eram do sexo feminino. A mediana da gravidade do AVC, avaliada através da *National Institutes of Health Stroke Scale* (NIHSS) foi de 1 (0-9) e a capacidade funcional, de acordo com o Índice de Barthel modificado (IBm) apresentou mediana de 50 (32-50). De acordo com a análise Rasch, modificações na ordem de aplicação dos itens do IDM podem ser realizadas, pois os itens difíceis foram realizar a marcha com movimentos horizontais da cabeça, ultrapassar obstáculos e realizar a marcha com movimentos verticais da cabeça. Os itens mais fáceis foram realizar a marcha e contornar obstáculos, em superfície plana e subir e descer degraus. O IDM foi considerado um constructo unidimensional, embora o item 6 tenha apresentado escores erráticos. **Conclusões:** Os resultados demonstram que o IDM representa um constructo unidimensional, mas que o avaliador tenha cautela ao aplicar o item 6 (ultrapassar obstáculos). No entanto, sugere-se uma revisão da ordem hierárquica dos itens do IDM para avaliação do equilíbrio durante a marcha de pacientes após AVC.

Palavras-chave: acidente vascular cerebral, equilíbrio postural, marcha, análise Rasch.

II. INTRODUÇÃO

As doenças cerebrovasculares são a primeira causa de morte e incapacidade no país, e o número de ocorrências tem sido crescente na Bahia e no Brasil.^{1,2} O aumento no número de casos de acidente vascular cerebral (AVC) foi acompanhado pela ampliação da equipe de reabilitação, avanço no conhecimento científico e incremento dos recursos tecnológicos, viabilizando a reabilitação e a melhora da qualidade de vida.¹ Entretanto, muitos pacientes convivem com sequelas, dentre elas alterações sensoriais, motoras e cognitivas, que podem comprometer o controle postural.³ O controle postural é definido como a capacidade de manter o centro de massa dentro da base de suporte e é considerado como uma habilidade motora complexa, fundamental para a manutenção da estabilidade, a mobilidade e a realização de atividades de vida diária com segurança.^{4,5}

Entre os instrumentos disponíveis para a avaliação do equilíbrio e controle postural está o *Dynamic Gait Index* (DGI), que foi desenvolvido por Shumway-Cook *et al*, em 1997, visando à avaliação e documentação da capacidade de idosos com déficit de equilíbrio para modificar a marcha e atender às demandas da tarefa.^{6,7} O DGI foi validado para pacientes após AVC em uma coorte de três meses que avaliou 25 pacientes que haviam sofrido AVC, concluindo que este instrumento apresenta alta confiabilidade e validade concorrente, e é útil para avaliar o equilíbrio durante a marcha de pacientes que sofreram AVC.⁸ Ele foi traduzido e adaptado para o português brasileiro e teve a sua confiabilidade avaliada para aplicação em pacientes idosos, provenientes de um ambulatório de geriatria e otoneurologia, com êxito.⁷ A partir dessa tradução, passa a ser chamado de Índice Dinâmico da Marcha (IDM).

Além dos processos de validação para populações específicas e avaliação da confiabilidade, é importante mensurar as propriedades psicométricas das escalas. Essas propriedades demonstram a qualidade de um instrumento, e entre as suas medidas estão a validade e a confiabilidade, que podem ser avaliadas através de recursos estatísticos comumente utilizados.⁹ Deve ser avaliado também se o instrumento constitui um constructo unidimensional, ou seja, se todos os itens da escala avaliam um determinado aspecto, sendo no IDM o equilíbrio durante a marcha.¹⁰ A ordem hierárquica dos itens é outro ponto importante a ser avaliado, sendo que um teste deve ser iniciado com itens mais fáceis e evoluir gradativamente para itens mais difíceis.^{10,11} A avaliação do

constructo e da ordem hierárquica dos itens pode ser realizada através da análise Rasch.^{10,12,13,14}

A análise Rasch é um modelo probabilístico utilizado para investigação das propriedades psicométricas de instrumentos de avaliação.^{10,11,15,16} Por meio de conversões logarítmicas os escores ordinais obtidos em cada item da escala são transformados em medidas intervalares, os logits, que são considerados o logaritmo natural de chance de o indivíduo apresentar bom desempenho em um determinado item do teste ou não.¹⁰ O desempenho do participante no teste e a dificuldade dos itens são calibrados em um mesmo contínuo linear, o que permite comparar a habilidade dos indivíduos com a dificuldade dos itens e avaliar se o instrumento de avaliação é adequado ou não para avaliar uma determinada população, se podem ser sugeridas modificações e se ele atende aos pressupostos do modelo.^{10,15,16}

Alguns autores utilizaram a análise Rasch para avaliar as propriedades psicométricas do IDM e concluíram que esse instrumento é um constructo unidimensional, mas que podem ser realizadas modificações na sua ordem hierárquica.^{10,11,14,17,18} Até o momento não foram encontrados trabalhos que mensurassem as propriedades psicométricas do IDM ao avaliar pacientes após AVC, e tendo em vista o impacto social e econômico dessa patologia e das sequelas provocadas e a importância dos recursos para avaliação, essa pode ser considerada uma lacuna do conhecimento.

III.OBJETIVOS

Objetivo geral:

Analisar as propriedades psicométricas do Índice Dinâmico da Marcha (IDM) em pacientes após AVC, residentes na comunidade e acompanhados em um ambulatório de doenças cerebrovasculares.

Objetivos específicos:

1. Avaliar se a ordem hierárquica dos itens do IDM é adequada para essa população.
2. Avaliar a validade do IDM como um constructo unidimensional.

IV. REVISÃO DE LITERATURA

IV.1. AVC e Controle Postural

As doenças cerebrovasculares estão entre as principais causas de óbito no mundo, sendo superadas apenas pelas doenças cardiovasculares.¹ No Brasil, são consideradas como a primeira causa de morte e incapacidade, com o registro, nos últimos cinco anos, de 751.709 casos no país e 60.065 eventos no estado da Bahia.^{1,2} O aumento dos casos de acidente vascular cerebral (AVC) foi acompanhado pela ampliação da equipe de reabilitação, avanço no conhecimento científico e incremento dos recursos tecnológicos, viabilizando a reabilitação e melhora da qualidade de vida.¹⁹ Entretanto, muitos pacientes convivem com sequelas, dentre elas alterações sensoriais, motoras e cognitivas, que podem comprometer o controle postural.^{3,20}

O controle postural envolve estratégias sensório-motoras que visam estabilizar a projeção do centro de massa dentro da base de suporte diante de perturbações da estabilidade postural e é considerado uma habilidade motora complexa.^{4,5} Entre os recursos necessários para sua manutenção estão as estratégias sensoriais, como a integração sensorial; estratégias motoras, como as reações de antecipação e a orientação espacial, que está relacionada com a percepção e orientação na vertical; os processos cognitivos, a exemplo da atenção e aprendizado; as restrições biomecânicas e o controle dinâmico.⁴

Após um AVC, a hemiparesia e as alterações sensoriais podem gerar descarga de peso assimétrica, pela diminuição das informações sensório-motoras provenientes do hemicorpo comprometido, gerando deslocamento do centro de gravidade e instabilidade postural.^{21,22} As alterações desencadeadas pelo AVC podem ampliar o risco de queda, e promover como consequências as fraturas, a hospitalização, a depressão, o medo de cair e o óbito.²³⁻²⁵ É apontado ainda que as quedas têm impacto negativo na reabilitação, limitando a realização de AVD's, atividades instrumentais e a participação social.^{5,20,23,26}

Considerando os múltiplos fatores relacionados com a capacidade de manter o controle postural e a sua importância para a realização de AVD's com segurança e independência, é sugerido que o controle postural seja avaliado e que sejam utilizados instrumentos que apresentem propriedades psicométricas adequadas.

IV.2. Índice Dinâmico da Marcha

A versão original do DGI, foi desenvolvido por Shumway-Cook *et al*, em 1997, visando à avaliação e documentação da capacidade de idosos com déficit de equilíbrio postural para modificar a marcha e atender às demandas da tarefa.⁶ É composto por oito tarefas que envolvem a marcha e que podem ser pontuadas de zero a três pontos, sendo o zero considerado como comprometimento grave e o três como marcha normal.^{6,7}

As tarefas do DGI avaliam a marcha considerando demandas variadas. Ao realizar a marcha em superfície plana pode ser avaliada a capacidade de o paciente andar em uma condição de baixo desafio. A marcha com mudança de velocidade permite investigar aspectos temporais. A marcha com movimentos horizontais e verticais da cabeça e com giro sobre o próprio eixo corporal demonstra a habilidade para mudanças posturais. Ao ultrapassar e contornar obstáculos pode ser observada a noção de profundidade. E a tarefa de subir e descer degraus revela o desempenho do paciente quando há uma mudança no terreno.¹¹ O DGI permite avaliar também o risco de quedas, sendo que é considerado o ponto de corte de ≤ 19 para a população idosa.^{6,7} Não foram encontrados na literatura trabalhos em que seja sugerido um ponto de corte para pacientes após AVC.

Inicialmente o DGI foi desenvolvido com o objetivo de avaliar idosos com déficit de equilíbrio, mas nos últimos anos tem sido utilizado para avaliar crianças e adultos com comprometimento do equilíbrio decorrente de diversas patologias neurológicas, como a doença de Parkinson, esclerose múltipla, vestibulopatia, ataxia, lesão medular, trauma cranioencefálico e AVC.^{13,14,27-30}

Visando verificar a confiabilidade e validade do DGI como uma medida para avaliação do equilíbrio dinâmico de pacientes após AVC, na fase crônica, Jonsdottir e Cattaneo em 2007, avaliaram 25 hemiparéticos utilizando o DGI, a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), a Escala de Confiança de Atividades específicas de Equilíbrio (ABC), o *Timed up and Go* (TUG), e o Teste de Caminhada Cronometrada. Foi encontrada alta correlação ($r=0,83$) entre a EEB e o DGI, e moderada correlação entre a ABC ($r=0,68$), o TUG ($r=0,77$) e o Teste de Caminhada Cronometrada ($r=0,73$), indicando que o DGI pode vir a complementar a avaliação do equilíbrio de pacientes que sofreram AVC e encontram-se na fase crônica, principalmente no que se refere aos aspectos mais dinâmicos.⁸

O DGI foi traduzido e adaptado culturalmente para o português brasileiro e teve a sua confiabilidade avaliada por De Castro *et al.*, em 2006.⁷ Participaram do estudo de confiabilidade 35 pacientes e da adaptação cultural 46 pacientes, totalizando 71 idosos, que foram avaliados através do DGI e do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM). Para testar a confiabilidade inter e intra observadores, o DGI foi aplicado três vezes em uma mesma amostra de idosos e a adaptação cultural foi realizada de acordo com o método de Guillemin *et al.* (1993). Foi encontrada correlação estatisticamente significativa entre os escores intra-observador para todos os itens e também para o escore total do instrumento. Concluiu-se que o DGI é um instrumento confiável e que a versão produzida foi adaptada adequadamente para o português brasileiro.⁷ A partir da adaptação cultural e validação para o português brasileiro é adotado o termo Índice Dinâmico da Marcha (IDM) para referir-se a versão brasileira do DGI.

Para que um instrumento de avaliação seja utilizado com segurança é fundamental que sejam mensuradas as suas propriedades psicométricas. Estas se relacionam com a qualidade de um instrumento, e entre as suas medidas estão a validade e a confiabilidade, que podem ser avaliadas através de recursos estatísticos comumente utilizados.⁹ Além disso, deve ser avaliado se o instrumento constitui um constructo unidimensional, ou seja, se todos os itens de um teste ou escala avaliam um determinado aspecto, que no caso do IDM é o equilíbrio durante a marcha.¹⁰ A ordem hierárquica dos itens também deve ser avaliada, sendo que um teste deve ser iniciado com itens mais fáceis e evoluir gradativamente para itens mais difíceis.^{10,11} A avaliação do constructo e da ordem hierárquica dos itens pode ser realizada através da análise Rasch.^{10,11,14,17,18}

Alguns autores utilizaram a análise Rasch para avaliar as propriedades psicométricas do IDM.^{10,11,13,14,18} Em um estudo realizado por Chiu *et al*, em 2006¹⁰, com 84 idosos residentes na comunidade, foi observado que as tarefas mais difíceis do IDM são realizar a marcha com movimentos horizontais e verticais da cabeça e subir e descer degraus. Em contrapartida, realizar a marcha em superfície plana, com mudança de velocidade e contornando obstáculos foram as tarefas mais fáceis. Foi concluído que o IDM é utilizado de forma adequada para avaliar idosos residentes na comunidade com déficit de equilíbrio corporal, no entanto, a ordem de aplicação dos itens poderia ser modificada, considerando os itens nos quais os participantes apresentaram maior facilidade e dificuldade. Além disso, de acordo com os resultados encontrados, o IDM pode ser considerado um constructo unidimensional.¹⁰

Em outro estudo foi realizada a construção e validação de uma versão abreviada do IDM, com quatro itens. Para essa análise foram avaliados 226 indivíduos, sendo 123 com déficit de equilíbrio corporal e disfunção vestibular e 103 indivíduos hígidos. Os itens selecionados foram a realização da marcha em superfície plana, com mudança de velocidade e com movimentos horizontais e verticais da cabeça. Os autores concluíram que as propriedades psicométricas foram equivalentes ou superiores à versão original, e que a versão abreviada pode ser utilizada para avaliar pacientes com déficits de equilíbrio e distúrbios vestibulares.¹²

IV.3. Análise Rasch

Desenvolvida na década de 1960 pelo matemático Georg Rasch, a análise Rasch é um modelo probabilístico para investigação das propriedades psicométricas de instrumentos de avaliação^{16,38-40}, e nos últimos anos tem sido utilizada para avaliação e construção de escalas na área da reabilitação.^{10,16,31-37} Foi utilizada como recurso estatístico para avaliar escalas que mensuravam a capacidade funcional, o controle de tronco e coordenação, vários aspectos do equilíbrio, medo de cair, participação social e qualidade de vida.⁴¹⁻⁴⁸

Por meio de conversões logarítmicas, é possível verificar a unidimensionalidade do constructo e se a ordem hierárquica dos itens da escala está adequada.^{10,15,16,39} Os escores ordinais obtidos em cada item da escala são transformados em medidas intervalares, os logits,^{15,34,37,38,49} que são considerados o logaritmo natural de chance de o indivíduo apresentar bom desempenho em um determinado item do teste ou não.^{15,34} A habilidade ou desempenho do participante no teste e a dificuldade dos itens são calibrados em um mesmo contínuo linear, o que permite comparar a habilidade dos indivíduos com a dificuldade dos itens e avaliar se o instrumento de avaliação é adequado ou não para avaliar uma determinada população e se atende aos pressupostos do modelo.^{10,15,34,52}

No caso do IDM, que é uma escala de avaliação funcional que mensura o equilíbrio durante a marcha, espera-se que quanto melhor for a habilidade do indivíduo de manter o equilíbrio durante a marcha, maior a sua probabilidade de obter pontuações elevadas em todos os itens, sejam eles considerados fáceis ou difíceis. Para afirmar que uma escala constitui um constructo unidimensional, os itens devem medir uma única habilidade e 95% das tarefas devem se encaixar no modelo.^{16,51}

Para realizar essa análise pode ser usado o programa Winsteps, com o cálculo do *Mean Square* (MnSq) e o valor de *z*, que irão indicar se os resultados encontrados atendem ao modelo e constituem um constructo unidimensional.^{15,52} O MnSq é a relação da variância observada, relacionada aos dados, com a esperada, que é determinada pela Rasch.¹⁰ Quando o MnSq é igual a 1 (± 4) e *z* é igual a +2, significa que os itens estão adequados. Um valor de MnSq maior que 1,4 aponta para a existência de escores erráticos, o que compromete a validade do instrumento.^{31,33} E um valor de MnSq menor do que 0,6 indica que o padrão de respostas foi previsível. Quanto mais próximo de 1,0 for o resultado dessa relação melhor será, pois isso significa que o resultado encontrado foi igual ou semelhante ao esperado.¹⁵ A partir do cálculo do MnSq, são encontrados os valores Infit e Outfit, que permitem identificar flutuações nas pontuações e escores erráticos, respectivamente.^{15,31,34}

A ordem hierárquica dos itens pode ser avaliada por meio da análise dos logits.^{10,37} O ideal é que a aplicação da escala seja realizada dos itens mais fáceis para os mais difíceis, pois caso contrário o resultado da avaliação pode ser comprometido.¹¹ Considerando, por exemplo, um paciente que apresenta comprometimento do equilíbrio durante a marcha, caso ele realize inicialmente tarefas mais desafiadoras, como subir e descer degraus ou realizar a marcha com movimentos horizontais da cabeça, é possível que ele apresente tontura, fadiga ou insegurança e não venha a realizar as outras tarefas ou tenha alteração no seu desempenho. Desse modo, através da Rasch pode ser observado a validade de constructo e se a ordem hierárquica dos itens está adequada.^{10,49,50}

V. CASUÍSTICA E MÉTODOS

V.1. Desenho e população do estudo

Foi realizado um estudo de corte transversal para análise das propriedades psicométricas do IDM em pacientes após AVC, através do modelo Rasch. Os participantes do estudo foram os pacientes acompanhados no Ambulatório de Doenças Cerebrovasculares da Universidade Federal da Bahia, com diagnóstico clínico-radiológico de um único AVC isquêmico, com até dois anos de lesão, idade superior a 18 anos e habilidades para deambular no mínimo 6 metros com marcha independente.

Foram considerados com marcha independente: aqueles que não necessitavam de auxílio de terceiros para realizar a transferência sedestração-ortostase ou deambular, utilizando ou não dispositivo auxiliar de marcha ou órteses. O AVC foi definido como um déficit neurológico focal, com duração maior que 24 horas, e confirmado através de neuroimagem (tomografia computadorizada ou ressonância magnética).⁵³

Foram excluídos pacientes que apresentavam desordem neurológica pré-existente, condição ortopédica que comprometesse a marcha natural, comprometimento auditivo ou visual, disfunção vestibular periférica ou com déficit cognitivo que viesse a comprometer a compreensão dos comandos, como afasia de compreensão ou demências.

V.2. Procedimento da coleta de dados

Instrumentos de coleta

Os participantes foram selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, entre agosto de 2011 e agosto de 2013, configurando-se esta como uma amostra de conveniência. Foi aplicado um formulário semi-estruturado (Anexo 1), contendo dados sócio-demográficos e clínico-funcionais, tais como: idade, gênero, tempo de lesão, hemisfério cerebral acometido, uso de polifarmácia, uso de dispositivo auxiliar de marcha e ocorrência de quedas. As escalas e testes aplicados foram a *National Institutes of Health Stroke Scale* (NIHSS), o Mini Exame do Estado Mental (MEEM), o Índice de Barthel modificado (IBm) e o Índice Dinâmico da Marcha (IDM).

Para avaliar a gravidade do AVC foi utilizada a NIHSS, cuja pontuação varia de 0 a 42 e uma pontuação menor é associada a um evento com menor gravidade. Essa escala avalia o nível de consciência, a linguagem, negligência, perda do campo visual,

movimentos extraoculares, força muscular, ataxia, disartria e perda sensorial (Anexo 2). Foi validada para a população brasileira em 2009, apresentando Coeficiente de Correlação Intra-classe (CCI) de 0,902, com Intervalo de Confiança de 0,84-0,94.⁵⁴

A função cognitiva foi mensurada através do MEEM. Tal instrumento permite avaliar aspectos como a orientação temporal e espacial, memória imediata, memória recente, atenção e cálculo, linguagem e praxia visuoestrutiva. Sua pontuação máxima é 30 e para sugerir se o paciente apresenta ou não déficit cognitivo deve ser considerada a sua escolaridade⁵⁵ (Anexo 3).

Para avaliação da capacidade funcional foi utilizado o IBm, que é composto por dez itens que avaliam o nível de assistência necessário para realização de atividades de vida diária como a alimentação, higiene pessoal, uso do banheiro, banho, continência anal e vesical, vestir-se, realizar transferências, subir e descer escadas e deambular. Cada item pode ser pontuado de 1 a 5, e os resultados são categorizados da seguinte forma: pontuação igual a 50 significa independência total, 46-49 ligeiramente dependente, 31-45 dependência moderada, 11-30 dependência importante e 0-10 dependência total. (Anexo 4). O IBm apresentou CCI de 0,967, com IC = 0,94-0,98 na sua validação para a população brasileira.⁵⁴

O IDM avalia o equilíbrio corporal durante a marcha e o risco de quedas por meio de oito itens, visando à avaliação da habilidade do paciente modificar a marcha e atender as demandas da tarefa. Cada item pode ser pontuado de 0 a 3 pontos, sendo o 0 considerado como comprometimento grave e o 3 como marcha normal. (Anexo 5). Foi adaptado culturalmente para o português brasileiro, e verificou-se que o IDM é um instrumento válido e confiável.⁷ Em 2007, Jonsdottir e Cattaneo analisaram a confiabilidade e validade do IDM para ser aplicado em pacientes após AVC, e concluíram que o IDM pode vir a complementar a avaliação do equilíbrio destes indivíduos.⁸

Os dados foram coletados por três fisioterapeutas especialistas em fisioterapia neurofuncional, previamente treinadas pelo pesquisador principal.

V.3. Cálculo amostral

Para realização da análise Rasch devem ser incluídos dez pacientes para cada opção de score do instrumento.^{56,57} No caso do IDM, cada tarefa pode ser pontuada de 0 a 3, e o número mínimo de pacientes deve ser de 40 indivíduos. Neste trabalho, os 70

pacientes foram selecionados do banco de dados proveniente do estudo mãe, compondo uma amostra homogênea e visando maior refinamento metodológico.

V.4. Análise estatística

Inicialmente, a análise dos dados foi realizada com o intuito de apresentar uma descrição das variáveis e caracterizar a população estudada quanto aos aspectos sociodemográficos e clínico-funcionais. Foi utilizado o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 17.0.

Para realizar a análise Rasch, visando a investigação das propriedades psicométricas do IDM, foi utilizado o programa Ministeps, versão 3.90.0. Por meio de conversões logarítmicas, foram calculados os logits, valores da MnSq e o valor z, que traduzem a relação entre a habilidade do indivíduo e a dificuldade do item, e avaliam se os itens formam um constructo unidimensional.

V.5. Aspectos éticos

Esse projeto pertence a um estudo mãe, intitulado “Impacto do acidente vascular cerebral na capacidade funcional e na qualidade de vida: fatores preditivos de quedas na população de AVC”, que se encontra aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário Professor Edgar Santos (HUPES) de acordo com o parecer 09/2010 (Anexo 6). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com a Resolução 196/96 do CONEP (Anexo 7). A identidade dos mesmos, bem como suas informações e resultados obtidos a partir da pesquisa foram preservados.

VI. RESULTADOS

VI.1. Caracterização da amostra

No período de agosto de 2011 a agosto de 2013 foram identificados 229 pacientes, dos quais 162 foram elegíveis para o estudo. Dentre os 67 excluídos, 27 não deambulavam, 21 apresentavam afasia, sete tinham comprometimento cognitivo grave, três tinham outra condição neurológica concomitante ao AVC (TCE, Parkinsonismo), quatro tiveram diagnóstico de acidente isquêmico transitório (AIT), quatro apresentavam déficit visual grave e um tinha idade menor que 18 anos. Dos 162 pacientes elegíveis, 12 se recusaram a participar do estudo. Foram avaliados 150 pacientes, e a partir destes foram selecionados para essa análise aqueles que sofreram apenas um AVC isquêmico e com até dois anos de lesão, totalizando 70 pacientes (figura 1).

As características demográficas, clínicas e funcionais são apresentadas na tabela 1. A média de idade foi de 54,5 ($\pm 14,2$) anos, a maioria dos pacientes foi do gênero feminino (42 – 60,0%), e 36 (51,4%) apresentaram ensino fundamental incompleto. Dentre os avaliados, 31 (44,3%), faziam uso de polifarmácia, 13 (18,3%) utilizavam dispositivo auxiliar de marcha e 20 (28,5%) relataram a ocorrência de quedas no último ano. O tempo de lesão apresentou mediana de 8 meses (1-24), a gravidade do AVC, avaliada através da NIHSS, apresentou mediana de 1 (0-9), o que significa que a população sofreu déficits moderados, e os pacientes não apresentaram indícios de declínio da função cognitiva, com pontuação mediana de 26 no MEEM. Os participantes foram considerados independentes funcionais, com IBm de 50 (32-50) e apresentaram bom desempenho na avaliação do equilíbrio durante a marcha, realizado através do IDM, com pontuação mediana de 21,5 (9-24).

VI.2. Ordem hierárquica dos itens do IDM

Na tabela 2 são apresentados os dados referentes a dificuldade dos itens, sendo que os números da primeira coluna correspondem a ordem original de aplicação da escala, em ordem decrescente de dificuldade. Os itens mais difíceis foram: realizar a marcha com movimentos horizontais da cabeça, ultrapassar obstáculos e realizar a marcha com movimentos verticais da cabeça. Em contrapartida, subir e descer degraus, andar em

superfície plana e contornar obstáculos foram as tarefas mais fáceis para a população avaliada.

VI.3. Constructo unidimensional

Para avaliar a unidimensionalidade do constructo foi utilizada a estatística Fit, a análise da correlação entre os itens e a análise de componentes principais. Na tabela 2 são apresentados os valores da *Mean Square* (valor z), da estatística Infit e Outfit e a correlação entre os itens. Pode ser observado que todos os itens obtiveram escores adequados, no entanto, o item 6 (ultrapassar obstáculos) apresentou escores considerados como erráticos. Além disso, observa-se que todos os itens apresentaram boa correlação. A análise de componentes principais é apresentada na tabela 3.

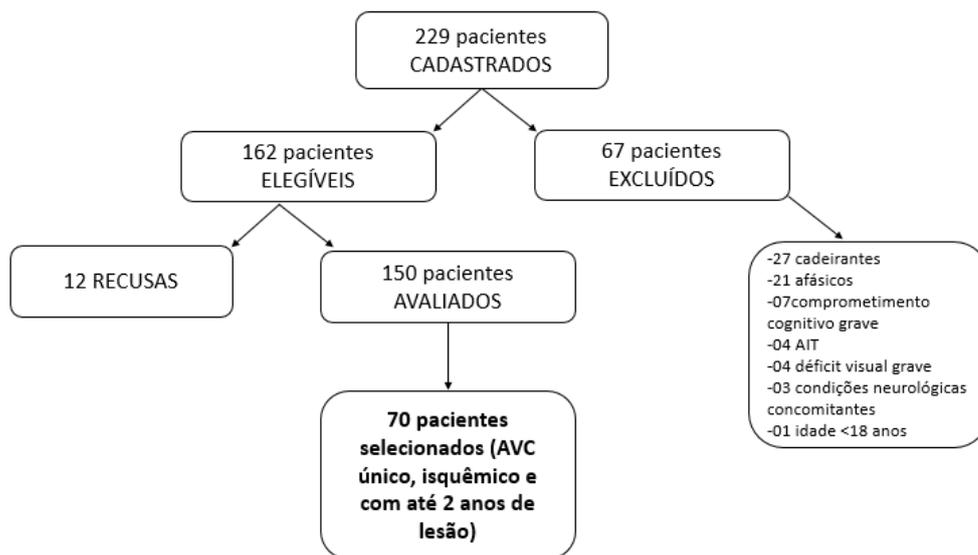


Figura 1. Fluxograma de seleção dos pacientes no estudo.

Tabela 1. Características demográficas, clínicas e funcionais de 70 pacientes após AVC provenientes de um ambulatório de doenças cerebrovasculares, avaliados entre agosto de 2011 e agosto de 2013, na cidade de Salvador, Bahia.

Variáveis	n (%)
Idade*	54,53 (\pm 14,29)
Gênero Feminino, n (%)	42 (60%)
Ensino fundamental incompleto	36 (51,4%)
Polifarmácia, n (%)	31 (44,3%)
Uso de dispositivo auxiliar de marcha, n (%)	13 (18,3%)
Ocorrência de quedas	20 (28,5%)
Tempo de lesão	8 (1-24)
Gravidade do AVC (NIHSS)**	1 (0-9)
MEEM	26 (10-30)
Capacidade Funcional (IBm)**	50 (32-50)
Desempenho do equilíbrio na marcha (IDM)**	21,5 (9-24)

*média/desvio padrão **mediana (intervalo); NIHSS (*National Institutes of Health Stroke Scale*); MEEM (Mini-Exame do Estado Mental); IBM (Índice de Barthel modificado); IDM (Índice Dinâmico da Marcha)

Tabela 2. Dificuldade dos itens, estatística Fit e correlação entre os itens em uma amostra de 70 pacientes após AVC provenientes de um ambulatório de doenças cerebrovasculares, avaliados entre agosto de 2011 e agosto de 2013, na cidade de Salvador, Bahia.

Item	Logits – SD	Infit	Outfit	Correlação	Descrição
		MnSq – Valor Z	MnSq – Valor Z		
3	0,68 (0,27)	0,87 – -0,6	0,89 – -0,5	0,82	Marcha com movimentos horizontais da cabeça
6	0,46 (0,27)	1,46 – 2,1	1,48 – 2,2	0,76	Ultrapassar obstáculos
4	0,31 (0,28)	1,08 – 0,5	1,14 – 0,7	0,78	Marcha com movimentos verticais da cabeça
2	0,24 (0,28)	0,84 – -0,7	0,79 – -1,0	0,83	Marcha com mudança de velocidade
5	0,04 (0,29)	1,10 – 0,5	1,13 – 0,6	0,77	Marcha e giro sobre o próprio eixo corporal
8	0,00 (0,28)	1,27 – 1,3	1,23 – 1,0	0,78	Subir e descer degraus
1	-0,68 (0,30)	0,62 – -1,9	0,57 – -1,8	0,82	Andar em superfície plana
7	-1,05 (0,31)	0,65 – -1,7	0,57 – -1,5	0,79	Contornar obstáculos

Tabela 3. Análise de componentes principais dos itens do IDM em uma amostra de 70 pacientes após AVC provenientes de um ambulatório de doenças cerebrovasculares, avaliados entre agosto de 2011 e agosto de 2013, na cidade de Salvador, Bahia.

Item	
Andar em superfície plana	0,874
Marcha com mudança de velocidade	0,854
Contornar obstáculos	0,829
Subir e descer degraus	0,809
Marcha com movimentos horizontais da cabeça	0,793
Marcha com movimentos verticais da cabeça	0,768
Ultrapassar obstáculos	0,768
Marcha e giro sobre o próprio eixo corporal	0,641

VII. DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da análise Rasch, é sugerida a realização de uma revisão da ordem hierárquica dos itens do IDM quando esta escala for utilizada para avaliar o equilíbrio durante a marcha de pacientes após AVC. As tarefas mais difíceis para a amostra estudada foram: realizar a marcha com movimentos horizontais da cabeça, ultrapassar obstáculos e realizar a marcha com movimentos verticais da cabeça, respectivamente. E as tarefas mais fáceis foram contornar obstáculos, andar em superfície plana e subir e descer degraus.

Realizar a marcha com movimentos horizontais da cabeça foi a tarefa mais difícil para os pacientes avaliados no presente estudo. Esse achado corrobora com os resultados encontrados por outros autores que avaliaram populações diferentes.^{10,17,18} No estudo realizado por Chiu *et al* foi observado que realizar a marcha com movimentos horizontais da cabeça foi a tarefa mais difícil para uma população de idosos residentes na comunidade, com déficit de equilíbrio¹⁰, assim como no trabalho de Whitney e Marchetti, que avaliaram indivíduos com déficit de equilíbrio e disfunção vestibular¹², e Dye *et al*, que avaliaram somente pacientes com tontura e déficit de equilíbrio.¹⁸ A realização da marcha com movimentos verticais da cabeça foi a terceira tarefa mais difícil para a nossa população. Chiu *et al*¹⁰ e Whitney e Marchetti¹² obtiveram os mesmos resultados, ou seja, realizar a marcha com movimentos verticais da cabeça foi a terceira tarefa mais difícil para as respectivas populações, e Dye *et al*¹⁸ encontrou dados semelhantes, pois essa foi a segunda tarefa mais difícil para os pacientes avaliados.

Não foram encontrados dados na literatura que esclarecessem a existência de diferenças fisiológicas e clínicas que justifiquem porque realizar movimentos horizontais da cabeça é mais difícil do que realizar movimentos verticais da cabeça durante a marcha. Embora esse achado seja comum em todos os trabalhos encontrados, não foram levantadas hipóteses nem discussões sobre essa diferença. Todos os autores sugerem que a dificuldade em realizar essas tarefas pode estar relacionada com a demanda que é imposta ao sistema vestibular. Consideramos que ao realizar os movimentos horizontais da cabeça o paciente realiza um movimento de maior amplitude do que quando realiza movimentos verticais da cabeça, e que devido a isso o sistema vestibular sofre maiores perturbações.

Com a mobilização passiva, a amplitude de movimento para realização de movimentos horizontais da cabeça varia de 0° a 90°, e para realização de movimentos verticais a flexão da cervical varia de 0° a 90°, e a extensão da cervical varia de 0° a 70°. ⁵⁸ Entretanto, no contexto funcional, durante a marcha, os movimentos não costumam ser realizados na sua amplitude máxima, sendo que os movimentos horizontais, são realizados no dia-a-dia com maior frequência e amplitude de movimento, ao atravessar a rua ou interagir com o ambiente, por exemplo. Com base nessa observação, supomos que os pacientes possam realizar movimentos horizontais da cabeça com maior amplitude de movimento, e que isso tenha gerado maiores perturbações para o sistema vestibular e consequentemente maiores dificuldades para a realização da tarefa.

Ao realizar movimentos horizontais e verticais da cabeça durante a marcha o sistema vestibular é desafiado. ^{10,18} O sistema vestibular é um dos principais recursos do sistema nervoso para manter a estabilização do olhar, o controle do equilíbrio e da postura. ⁵⁹ Os receptores vestibulares que se localizam no ouvido interno captam os movimentos da cabeça em três dimensões, enviam essas informações para as vias vestibulares centrais, e através de mecanismos compensatórios são processados os reflexos, como o vestibulo-ocular e vestibulo-espinhal, e as informações sensoriais necessárias para estabilizar o olhar e manter a orientação espacial. ^{60,61} Assim, o sistema vestibular controla a velocidade, aceleração e frequência dos movimentos da cabeça ⁶⁰ e alterações no seu funcionamento podem levar a dificuldades para perceber os movimentos, orientar-se na vertical, controlar a posição do centro de massa e estabilizar a cabeça, prejudicando o equilíbrio e a marcha. ⁶²

Muitos pacientes após AVC podem apresentar comprometimentos desse sistema. ⁶³⁻⁶⁵ Pires *et al* avaliaram pacientes com histórico de AVC em território carotídeo, e concluíram que tontura ou desequilíbrio corporal e sinais de disfunção do sistema oculomotor e vestibular são sinais/sintomas frequentes entre eles. ⁶⁴ Além disso para realizar movimentos de rotação é necessária a integração de informações sensoriais, coordenação dos movimentos dos olhos e do corpo. Lamontagne *et al*, ao avaliarem a coordenação espacial e temporal do olhar e postura durante as curvas realizadas enquanto pacientes após AVC realizavam a marcha, destacaram que as alterações da coordenação entre os movimentos dos olhos e as reações antecipatórias podem comprometer a habilidade dos indivíduos para mudar de direção. ⁶⁵

Em um estudo realizado com adultos saudáveis visando avaliar a contribuição sensorial na marcha, foi observado que a informação visual é fundamental para manter o controle postural durante a marcha, pois é principalmente através da visão que são fornecidas as informações relacionadas com o ambiente, como as distâncias e trajetórias a serem percorridas e fatores ambientais. Os autores sugerem ainda que a integração dos sistemas visual, somatosensorial e vestibular é necessária para manter o controle postural em ortostase e durante a marcha e que cada um detecta as informações dos movimentos e do ambiente para que o sistema nervoso central possa gerar as respostas adequadas. No caso de um dos sistemas estar sofrendo perturbações, como uma oclusão visual ou mudança no terreno, há um mecanismo de ajuste entre eles, visando preservar o controle postural.⁶⁶

Em outro estudo, foi comparado o efeito da rotação da cabeça entre indivíduos saudáveis e após AVC, concluindo que pacientes após AVC apresentaram maior dificuldade para manter o controle postural, o que também pode estar relacionado com a função vestibular. É discutido que para manter o controle postural, muitos pacientes adotam, como mecanismo compensatório, utilizar mais a informação visual do que a somatosensorial e vestibular.⁶² No entanto, ao realizar movimentos com a cabeça, pode ocorrer deslizamento da retina, prejudicando a acuidade visual e conseqüentemente o controle postural, especialmente porque os demais sistemas que poderiam fornecer estratégias compensatórias podem estar comprometidos devido ao AVC⁶², levando a dificuldades para integrar informações sensorio-motoras, provenientes do sistema nervoso central e periférico.⁶⁵

Ultrapassar obstáculos foi considerada a segunda tarefa mais difícil para essa população. Não foram encontrados na literatura estudos em que ultrapassar obstáculos tivesse sido apontada como uma das três tarefas mais difíceis do IDM. No estudo de Marchetti e Whitney¹², que avaliou pacientes com déficit de equilíbrio e disfunção vestibular, essa foi a quarta tarefa mais difícil, e no trabalho realizado por Chiu *et al* foi a quinta tarefa mais difícil para idosos residentes na comunidade, com déficit de equilíbrio.¹⁰

Por outro lado, no trabalho realizado por Dye *et al*, foi concluído que ultrapassar obstáculos foi a segunda tarefa mais fácil para os pacientes com tontura e déficit de equilíbrio.¹⁸ O autor argumenta que os resultados podem estar relacionados com o perfil da população, que era relativamente jovem, e que somente 29,9% relataram a ocorrência

de quedas. Ele menciona que ao comparar com a população que participou do estudo de Chiu *et al*, a sua população era em média 15 anos mais jovem e que no estudo de Chiu *et al* 100% dos pacientes haviam relatado a ocorrência de quedas.¹⁰ O autor discute ainda que o perfil da população é semelhante ao perfil dos pacientes avaliados no estudo de Marchetti e Whitney¹², e que a divergência entre os achados ainda precisa ser esclarecida.

A população avaliada no presente estudo apresentou média de idade de 54,53 ($\pm 14,29$) anos, foi considerada independente funcional, teve um bom desempenho no equilíbrio durante a marcha e dentre os avaliados, 28,5% relataram a ocorrência de quedas. No entanto, deve ser considerado que ultrapassar obstáculos é uma tarefa que exige que o paciente tenha habilidades para se planejar e processar informações, para realizar movimentos verticais com a cabeça, manter o controle postural e realizar transferência e descarga de peso de maneira adequada.^{20,63,67,71}

Após o AVC muitos pacientes apresentam dificuldades para se concentrar, déficit na atenção e no processamento de informações, alterações sensório-motoras, assimetria dos parâmetros temporais da marcha e aumento no tempo das reações de equilíbrio, levando a dificuldades para ultrapassar obstáculos durante a marcha.⁶⁷⁻⁷⁰ Em um estudo realizado em 2015 visando avaliar o impacto da falta de percepção da assimetria na marcha de pacientes após AVC, foi discutido que aproximadamente 50% dos pacientes apresentam assimetria de aspectos espaço-temporais da marcha, e que isso pode ser decorrente da falta de percepção do movimento, que é realizado de maneira assimétrica, impondo uma sobrecarga ao membro não parético. O autor relata que a assimetria aumenta o gasto energético e o risco de lesões musculoesqueléticas, e que pode dificultar a manutenção do equilíbrio.⁷⁰

Além dos fatores citados acima, deve ser considerado que ao se deparar com um obstáculo enquanto está caminhando, o paciente olha para baixo, e ao fazer o movimento de flexão cervical está desafiando o sistema vestibular, e conforme já foi discutido anteriormente, o sistema vestibular exerce um papel importante na manutenção do controle postural. Nesse contexto, vale ressaltar que ao realizar movimentos verticais e horizontais da cabeça durante a marcha e ao ultrapassar obstáculos o paciente está realizando uma dupla tarefa. A capacidade para realizar dupla tarefa durante a marcha é de suma importância para que o indivíduo consiga se adaptar as mudanças no contexto ambiental e participar da sua própria vida.⁷¹ Em um estudo realizado por Plummer-D'Amato *et al*, avaliando pacientes após AVC, foi observado que ao executar uma dupla

tarefa, há uma redução da velocidade de marcha e que a dificuldade para aceitação de peso no membro parético pode estar associada a aspectos cognitivos.⁶⁸

Pacientes que sofreram AVC podem apresentar déficits cognitivos, dentre eles dificuldades para se concentrar e processar informações, o que prejudica a habilidade para captar erros e alterações do controle postural e movimentos voluntários. Ao realizar uma dupla tarefa, os pacientes tendem a utilizar a cognição como recurso, pois tem dificuldades para gerar respostas automáticas.⁷² O mesmo ocorre ao realizar uma dupla tarefa durante a marcha, situação na qual é assumido um padrão de marcha com controle mais cognitivo do que automático⁷⁴, dificultando a manutenção do controle postural e aumentando o risco de quedas quando surge a demanda de uma tarefa secundária, seja ela cognitiva ou motora.^{67,71,73}

As tarefas mais fáceis para os pacientes avaliados foram realizar a marcha e contornar obstáculos, realizar a marcha em superfície plana e subir e descer degraus. Realizar a marcha e contornar obstáculos também foi considerado o item mais fácil no estudo de Dye *et al*, que avaliou pacientes com tontura e déficit de equilíbrio¹⁸, e no trabalho realizado por Marchetti e Whitney, no qual os participantes apresentavam disfunção vestibular e déficit de equilíbrio.¹² O perfil da população avaliada neste estudo e as condições de urbanização podem estar relacionados com os resultados apresentados, pois trata-se de pacientes adultos com marcha independente e que em muitos casos residem em locais com terreno acidentado e com muitos obstáculos, sendo que essa tarefa já é um desafio cotidiano, ao qual eles já estão adaptados e aptos a enfrentar.

Realizar a marcha em superfície plana é a primeira tarefa da ordem original da escala, e permite ao avaliador verificar a habilidade do paciente andar em condições pouco desafiadoras.¹¹ A capacidade para deambular na comunidade é um dos principais objetivos da reabilitação, pois viabiliza e facilita a participação social, previne o isolamento social e a depressão, além de promover a qualidade de vida e independência funcional.^{71,76} Para deambular na comunidade é necessário que o paciente consiga percorrer uma distância mínima, com uma velocidade razoável e com habilidades para se organizar diante das demandas do ambiente.⁷⁷ A restrição da mobilidade, redução da força muscular, dificuldade para manter o controle postural e déficit cognitivo podem interferir negativamente na deambulação⁷⁶ e em muitos casos, provocam gasto energético elevado.⁷⁸ No entanto, mesmo com as sequelas e desafios, estima-se que cerca de 60% dos pacientes após AVC recuperam a capacidade de deambular na comunidade.⁷⁸

Neste estudo, realizar a marcha em superfície plana foi a segunda tarefa mais fácil, em consonância com os resultados apresentados por Chiu *et al*¹⁰, no qual esta foi a tarefa mais fácil da escala, e Dye *et al*¹⁸, onde foi a terceira tarefa mais fácil. No trabalho de Chiu *et al*¹⁰, os autores argumentam que realizar a marcha em superfície plana é uma das tarefas da escala que exige menor demanda sensorial, e que devido a isso os pacientes apresentaram maior facilidade para sua realização. Dentre os pacientes avaliados no presente estudo, todos apresentavam marcha independente, com bom desempenho no equilíbrio durante a marcha e apenas 18,3% faziam uso de dispositivo auxiliar de marcha. Considerando que essa é uma tarefa de baixo desafio, supomos que esse achado seja esteja relacionado com o perfil da população avaliada.

Subir e descer degraus foi a terceira tarefa mais fácil para os avaliados, no entanto esse resultado discorda dos demais trabalhos encontrados.^{10,12,18} Para os idosos com déficit de equilíbrio avaliados por Chiu *et al*¹⁰ e para os pacientes com déficit de equilíbrio e disfunção vestibular que participaram do trabalho de Marchetti e Whitney¹², subir e descer degraus foi a segunda tarefa mais difícil do IDM. No estudo de Dye *et al*¹⁸, do qual participaram pacientes com tontura e déficit de equilíbrio, essa foi a terceira tarefa mais difícil. Subir e descer degraus é uma tarefa que exige principalmente que o paciente tenha força muscular¹⁰, e nos estudos citados acima todos os pacientes avaliados eram idosos. A perda de força muscular no envelhecimento é um processo bem descrito e estabelecido na literatura⁷⁹ e é provável que a redução da força muscular, associada aos déficits de equilíbrio, disfunção vestibular e tontura desses pacientes tenha gerado dificuldades para subir e descer degraus.

Os participantes do nosso estudo eram adultos, independentes funcionais, com marcha independente e possivelmente não apresentam uma redução de força muscular capaz de impactar no desempenho em tarefas cotidianas, como é o caso de subir e descer degraus. Deve ser considerado ainda que muitos pacientes que frequentam o ambulatório residem em locais de difícil acesso, com escadas extensas e dependem de transporte público, ou seja, subir e descer degraus é um desafio diário para eles.

De acordo com os resultados da estatística Fit, o IDM foi considerado um constructo unidimensional e um instrumento adequado para a avaliação do equilíbrio durante a marcha dessa população. Embora o item 6 tenha apresentado escores erráticos, ou seja, Infit e Outfit com *Mean Square* maiores que 1,4, esses valores foram limítrofes, e considerando a prática clínica e discussões que os autores tiveram com especialistas, foi

considerado que isso não comprometeu a validade de constructo da escala e que o IDM representa um constructo unidimensional. Entretanto, sugere-se que o avaliador tenha cautela ao aplicar o item 6 (ultrapassar obstáculos), pois este apresentou escores erráticos.^{10,31}

A utilização de uma amostra de conveniência e a impossibilidade de realizar comparações entre grupos, já que houve a análise de apenas um grupo, foram as principais limitações encontradas na progressão desse trabalho. Outros estudos podem ser realizados utilizando nas análises a comparação entre grupos de pacientes, para investigar as propriedades psicométricas do IDM de maneira mais detalhada.

VIII. PERSPECTIVAS DO ESTUDO

A realização deste trabalho permitiu algumas conclusões e levantou questionamentos. Os resultados obtidos com a análise da ordem hierárquica dos itens do IDM e os escores erráticos do item 6 (ultrapassar obstáculos), salientaram a importância de realizar estudos envolvendo outros grupos de pacientes após AVC, a fim de investigar melhor estes aspectos. Além disso, a dificuldade apresentada pela população para realizar movimentos horizontais e verticais da cabeça durante a marcha despertaram o nosso interesse no que se refere ao papel desses movimentos no controle postural, bem como para as demandas relacionadas com a realização de dupla tarefa.

IX. CONCLUSÕES

Os resultados encontrados demonstram que o IDM representa um constructo unidimensional e que é utilizado de maneira adequada para avaliar o equilíbrio durante a marcha de pacientes após AVC. No entanto, é sugerido que seja realizada uma revisão da ordem hierárquica dos itens do IDM para avaliação dessa população, com base na dificuldade apresentada para execução de cada item, e que o avaliador tenha cautela ao aplicar o item 6 (ultrapassar obstáculos).

X. SUMMARY

Psychometrics properties analysis of the Dynamic Gait Index (DGI) in patients after stroke.

Background: After stroke patients may present motor, sensory and cognitive changes that may affect the balance, predispose the occurrence of falls limit the functional capacity and social participation. Therefore, is crucial for assessment of the balance during walking specific instruments and appropriate. **Objective:** Analyze Psychometrics properties of the Dynamic Gait Index (DGI) in a population after stroke, residents in the community and followed at a clinic for cerebrovascular diseases. **Design:** A cross-sectional observational study for psychometrics properties analysis through the Rasch model. **Methods:** The study enrolled patients who had suffered an ischemic stroke, within two years of injury and independent gait. For evaluate the psychometrics properties of the DGI was performed Rasch analysis through the Ministeps software version 3.90.0. **Results:** The study evaluated 70 patients with a mean age of 54.53 (\pm 14.29) years, and 42 (60%) were female. The median of stroke severity as assessed by *National Institutes of Health Stroke Scale* was 1 (0-9) and functional capacity according to the Barthel Index modified showed a median of 50 (32-50). According to Rasch analysis could be made changes in the order of application in DGI items, once the most difficult items were: realize the gait with horizontal head turns, step over obstacle and with vertical head turns. The easiest to do it was realize the step around obstacles, gait level surface and steps, respectively. The DGI was considered a single construct, although item 6 has lodged erratic scores. **Conclusions:** The results suggest that the DGI represents the single construct, but the valuer should have prudence when applying item 6 (over obstacle). However, it is suggested that a review of the hierarchical order of DGI items to assess balance during gait in patients after stroke

Key-words: stroke, postural balance, gait, Rasch analysis

XI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. Manual de Rotinas para atenção ao AVC. Brasília, 2013.
2. DATASUS. *Morbidade hospitalar do SUS – por local de internação no Brasil, Bahia e Salvador*. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>.
3. Cho K, Lee K, Lee B, Lee H, Lee W. Relationship between postural sway and dynamic balance in stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 26: 1989-92, 2014.
4. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*, 35-S2: ii7–ii11, 2006.
5. Mancini M, Horak FB. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 46: 239-48, 2010.
6. Shumway-Cook A., Woollacott M. *Controle Motor – Teoria e Aplicações Práticas*. 3ª edição, Manole, 632 p., 2010.
7. De Castro SM, Perracini MR, Ganança FF. Versão brasileira do Dynamic Gait Index. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 72:817-25, 2006.
8. Jonsdottir J, Cattaneo D. Reliability and validity of the Dynamic Gait Index in persons with chronic stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88:1410-5, 2007.
9. Pilatti LA, Pedroso B, Gutierrez GL. Propriedades psicométricas de instrumentos de avaliação: um debate necessário. *Revista Brasileira em Ensino de Ciência e Tecnologia*, 3: 81-91, 2010.
10. Chiu YP, Fritz SL, Light KE, Velozo CA. Use of item response analysis to investigate measurement properties and clinical validity of data for the Dinamyc Gait Index. *Physical Therapy*, 86: 778-787, 2006.
11. Shumway-Cook A, Taylor CS, Matsuda PN, Studer MT, Whetten BK. Expanding the scoring system for the Dynamic Gait Index. *Physical Therapy*, 93: 1493–1506, 2013.

12. Marchetti GF, Whitney SL. Construction and validation of the 4-item Dynamic Gait Index. *Physical Therapy*, 86: 1651–60, 2006.
13. Matsuda PN, Taylor C, Shumway-Cook A. Examining the relationship between medical diagnoses and patterns of performance on the modified Dynamic Gait Index. *Physical Therapy*, 95: 854-63, 2015.
14. Matsuda PN, Taylor CS, Shumway-Cook A. Evidence for the validity of the modified Dynamic Gait Index across diagnostic groups. *Physical Therapy*, 94: 996 –1004, 2014.
15. Souza AC, Magalhães LC, Teixeira-Salmela LF. Adaptação transcultural e análise das propriedades psicométricas da versão brasileira do Perfil de Atividade Humana. *Caderno de Saúde Pública*, 22: 2623-36, 2006.
16. Maia AC, Rodrigues-de-Paula F, Magalhães LC, Teixeira RLL. Cross-cultural adaptation and analysis of the psychometric properties of the Balance Evaluation Systems Test and MiniBESTest in the elderly and individuals with Parkinson's disease: application of the Rasch model. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 17:195-217, 2013.
17. Marchetti GF, Lin CC, Alghadir A, Whitney SL. Responsiveness and minimal detectable change of the Dynamic Gait Index and Functional Gait Index in persons with balance and vestibular disorders. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 38: 119-24, 2014.
18. Dye DC, Eakman AM, Bolton KM. Assessing the validity of the Dynamic Gait Index in a balance disorders clinic: an application of Rasch analysis. *Physical Therapy*, 93: 809-18, 2013.
19. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com acidente vascular cerebral. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.
20. Oliveira CB, Medeiros IR, Greters MG, Frota NA, Lucato LT, Scaff M, Conforto AB. Abnormal sensory integration affects balance control in hemiparetic patients within the first year after stroke. *Clinics*, 66: 2043-48, 2011.

21. Adegoke BOA, Olaniyi O, Akosile CO. Weight bearing asymmetry and functional ambulation performance in stroke survivors. *Global Journal of Health Science*, 4: 87-94, 2012.
22. Yanohara R, Teranishi T, Tomita Y, Tanino G, Ueno Y, Sonoda S. Recovery process of standing postural control in hemiplegia after stroke. *Journal Physical Therapy Science*, 26: 1761-65, 2014.
23. Schmid A, Yaggi HK, Burrus N, McClain V, Austin C, Ferguson J, Fragoso C, Sico JJ, Miech EJ, Matthias MS, Williams LS, Bravata DM. Circumstances and consequences of falls among people with chronic stroke. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 50: 1277-86, 2013.
24. Kao PC, Dingwell JB, Higginson JS, Macleod SB. Dynamic instability during post-stroke hemiparetic walking. *Gait Posture*, 40: 457-63, 2014.
25. An S, Lee Y, Lee G. Validity of the performance-oriented mobility assessment in predicting fall of stroke survivors: a retrospective cohort study. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 233: 79-87, 2014.
26. Campos Sasaki A, Pinto EB, Mendel T, Sá KN, Oliveira-Filho J, D'Oliveira Jr. A. Association between dual-task performance and balance during gait in community-dwelling elderly people after stroke. *Healthy Aging Research*, 4: 1-7, 2015.
27. Huang SL, Hsieh CL, Wu RM. Minimal detectable change of the Timed "Up & Go" Test and the Dynamic Gait Index in people with Parkinson disease. *Physical Therapy*. 91: 114-21, 2011.
28. Straudi S, Martinuzzi C, Pavarelli C, Charabati AS, Benedetti MG, Foti C, Bonato M, Zancato E, Basaglia N. A task-oriented circuit training in multiple sclerosis: a feasibility study. *BMC Neurology*, 14:1-9, 2014.
29. Karapolat H, Celebsoy N, Kirazli Y, Ozgen G, Gode S, Gokcay F, Bilgen C, Kirazli T. Is vestibular rehabilitation as effective in bilateral vestibular dysfunction as in unilateral vestibular dysfunction? *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 50: 657-63, 2014.

30. Lubetzki-Vilnai A, Jirikowic TL, McCoy SW. Investigation of the Dynamic Gait Index in children: a pilot study. *Pediatric Physical Therapy*, 23: 268,73, 2011.
31. Conceição CS, Gomes Neto M, Costa Neto A, Mendes S, Baptista AF, Sá KN. Análise das propriedades psicométricas do American Orthopaedic Foot and Ankle Society Score (Aofas) em pacientes com artrite reumatoide: aplicação do modelo Rasch. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 186: 1-6, 2015.
32. Basílio ML, Faria-Fortini I, Magalhães LC, Assumpção FSN, Carvalho AC, Teixeira-Salmela LF. Cross-cultural validity of the brazilian version of the Abilhand Questionare for chronic stroke individuals, based on Rasch analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 48: 6-13, 2016.
33. Park EY, Choi YI. Investigation of psychometric properties of the Falls Efficacy Scale using Rasch analysis in patients with hemiplegic stroke. *Journal of Physical Therapy Science*, 27:2829-32, 2015.
34. Straube D, Moore J, Leech K, Hornby TG. Item analysis of the Berg Balance Scale in individuals with subacute and chronic stroke. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 20: 241-9, 2013.
35. Silva SM, Correa FI, Faria CDCM, Correa JCF. Psychometric properties of the stroke specific quality of life scale for the assessment of participation in stroke survivors using the Rasch model: a preliminary study. *Journal of Physical Therapy Science*, 27: 389-92, 2015.
36. Nilsson L, Grimby G, Ring H, Tesio L, Lawton G, Slade A, Penta M, Tripolski M, Biering-Sørensen F, Carter J, Marincek C, Phillips S, Simone A, Tennant A. Cross-cultural validity of functional Independence measure items in stroke: a study using Rasch analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 37: 23-31, 2005.
37. Chen H, Wu C, Lin K, Chen H, Chen P-C C, Chen C. Rasch validation of the streamlined Wolf Motor Function Test in people with chronic stroke and subacute stroke. *Physical Therapy*, 92: 1017-26, 2012.

- 38.Hsueh P, Wang W, Sheu C, Hsieh C. Rasch analysis of combining two indices to asses comprehensive ADL function in stroke patients. *Stroke*, 35: 721-26, 2004.
- 39.Tennant A, Conaghan PG. The Rasch measurement model in rheumatology: what is it and why use it? When should it be applied, and what should one look for in a Rasch paper? *Arthritis and Rheumatology*, 57: 1358-62, 2007.
- 40.Tesio L. Measuring behaviours and perceptions: Rasch analysis as a tool for rehabilitaion research. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 35: 105-15, 2003.
- 41.Gauggel S, Lämmler G, Borchelt M, Steinhagen-Thiessen E, Böcker M, Heinemann A. Agreement on the Barthel Index. A rapid analysis of other and self-assessment in elderly stroke patients. *Zeitschrift fur Gerontologie und Geriatrie.*, 35: 102-10, 2002.
- 42.Finch LE, Higgins J, Wood-Dauphinee SL, Mayo NE. A measure of physical functioning to define stroke recovery at 3 months: preliminary results. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90: 1584-95, 2009.
- 43.Verheyden G, Kersten P. Investigating the internal validity of the Trunk Impairment Scale (TIS) using Rasch analysis: the TIS 2.0. *Disability and Rehabilitation*, 32: 2127-37, 2010.
- 44.La Porta F, Caselli S, Susassi S, Cavallini P, Tennant A, Franceschini M. Is the Berg Balance Scale an internally valid and reliable measure of balance across different etiologies in neurorehabilitation? A revisited Rasch analysis study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93: 1209-16, 2012.
- 45.Montecchi MG, Muratori A, Lombardi F, Morrone E, Brianti R. Trunk Recovery Scale: a new tool to measure posture control in patients with severe acquired brain injury. A study of the psychometric properties. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 49: 341-51, 2013.
- 46.Chen KL, Chou YT, Yu WH, Chen CT, Shih CL, Hsieh CL. A prospective study of the responsiveness of the original and the short form Berg Balance Scale in people with stroke. *Clinical Rehabilitation*, 29: 468-76, 2015.

47. Di Carlo S, Bravini E, Vercelli S, Massazza G, Ferriero G. The Mini-BESTest: a review of psychometric properties. *International Journal of Rehabilitation Research*, 2016.
48. Huang CY, Song CY, Chen KL, Chen YM, Lu WS, Hsueh IP, Hsieh CL. Validation and Establishment of an Interval-level Measure of Balance Assessment in Sitting and Standing Positions in Patients with Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2016.
49. Batcho CS, Tennant A, Thonnard J. ACTIVLIM-Stroke: A crosscultural Rasch-Built scale of activity limitations in patients with stroke. *Stroke*, 43: 815-23, 2012.
50. Riaze A, Aspden T, Jones F. Stroke Self-efficacy Questionnaire: A Rasch-refined measure of confidence post stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 46: 30-6, 2014.
51. Lima RCM, Teixeira-Salmela LF, Magalhães LC, Gomes-Neto M. Propriedades psicométricas da versão brasileira da escala de qualidade de vida específica para acidente vascular encefálico: aplicação do modelo Rasch. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 12: 149-56, 2008.
52. Saliba VA, Magalhães LC, Faria CDCM, Laurentino GEC, Cassiano JG, Teixeira-Salmela LF. Adaptação transcultural e análise das propriedades psicométricas da versão brasileira do instrumento Motor Activity Log. *Revista Panamericana de Salud Publica*, 30: 262-71, 2011.
53. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Special report from the National Institute of Neurological Disorders and Stroke: classification of cerebrovascular diseases III. *Stroke*, 21:637-76, 1990.
54. Cincura C, Pontes-Neto OM, Neville IS, Mendes HF, Menezes DF, Mariano DC, Pereira IF, Teixeira LA, Jesus PAP, Queiroz DCL, Pereira DF, Pinto E, Leite JP, Lopes AA, Oliveira-Filho J. Validation of the National Institutes of Health Stroke Scale, Modified Rankin Scale and Barthel Index in Brazil: The Role of Cultural Adaptation and Structured Interviewing. *Cerebrovascular Disease*, 27:119–122, 2008.

55. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O miniexame do estado mental em uma população geral – Impacto da escolaridade. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 52: 1-7, 1994.
56. Bappsc MW, Faota ABSO, Bappsc KP, Ziviani J, Bappsc MB. Psychometric properties of the Pediatric Motor Activity Log used for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 51: 200-8, 2008.
57. BOND, T.G., FOX, C.M. Applying the Rasch Model: Fundamental measurement in the human sciences. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 255 p., 2001.
58. Mitsutake T, Chuda Y, Oka s, Hirata H, Matsuo T, Horikawa E. The Control of Postural Stability during Standings Decreased in Stroke Patients during Active HeadRotation. *Journal of Physical Therapy Science*, 26: 1799-1801, 2014.
59. Cullen KE. The vestibular system: multimodal integration and encoding of self-motion for motor control. *Trends in Neurosciences*, 35: 187-95, 2012.
60. Shubert MC, Minor LB. Vestibulo-ocular physiology underlying vestibular hypofunction. *Physical Therapy*, 84: 373-85, 2004.
61. Imai T, Moore ST, Raphan T, Cohen B. Interaction of the body, head, and eyes during walking and turning. *Experimental Brain Research*, 136: 1-18, 2001.
62. Quitschal RM, Fukunaga JY, Ganança MM, Caovilla HH. Evaluation of postural control in unilateral vestibular hypofunction. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 80: 339-45, 2014.
63. Hung J, Chou C, Hsieh Y, Wu W, Yu M, Chen P, Chang H, Ding S. Randomized comparison trial of balance training by using exergaming and conventional weight-Shift therapy in patients with chronic stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95:1629-37, 2014.
64. Pires APB, Fulujima MM, Ganança FF, Aquino LM, Ganança MM, Caovilla HH. Vestibular function in carotid territory stroke patients. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 79: 22-7, 2013.

- 65.Lamontagne A, Stephenson JL, Fung J. Physiological evaluation of gait disturbances post stroke. *Clinical Neurophysiology*, 118: 717–29, 2007.
- 66.Chien JH, Eikema DA, Mukherjee M, Stergiou N. Locomotor sensory organization test: a novel paradigm for the assesment of sensory contributions in gait. *Annals of Biomedical Engineering*, 42: 2512-23, 2014.
- 67.Lee YS, Bae SH, Lee SH, Kim KY. Neurofeedback training improves the dual-task performance ability in stroke patients. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 236: 81-88, 2015.
- 68.Plummer-D'Amato P, Altmann LJP, Behrman AL, Marsiske M. Interference between cognition, double-limb support, and swing during gait in community-dwelling individuals poststroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 24: 542-49, 2010.
- 69.Subramaniam S, Hui-Chan CWY, Bhatt T. Effect of dual tasking on intencional vs. reactive balance control in people with hemiparetic stroke. *Journal of Neurophysiology*, 112: 1152-58, 2014.
- 70.Wutzke CJ, Faldowski RA, Lewek MD. Individuals poststroke do not perceive their spatiotemporal gait asymmetries as abnormal. *Physical Therapy*, 95: 1244-53, 2015.
- 71.Plummer-D'Amato P, Kyvelidou A, Sternad D, Najafi B, Vilalobos RM, Zurakowski D. Training dual-task walking in community-dwelling adults within 1 year of stroke: a protocol for a single-blind randomized controlled trial. *BMC Neurology*, 12: 1-8, 2012.
- 72.Bowen A, Wenman R, Mickelborough J, Foster J, Hill E, Tallis R. Dual-task of talking while walking on velocity and balance following a stroke. *Age and Ageing*, 30: 319-23, 2001.
- 73.Wang XQ, Pi YL, Chen BL, Wang R, Waddington LG. Cognitive motor interference for gait and balance in stroke: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Neurology*, 22: 555-63, 2015.
- 74.Kavanagh JJ, Barrett RS, Morrison S. Age-related differences in head and trunk coordination during walking. *Human Movement Science*, 24, 574–87, 2005.

- 75.Appels BA, Vries OJ , Lamoth CJ , Pijnappels M , Campen JP Deudekom FJ. Gait stability and variability measures show effects of impaired cognition and dual tasking in frail people. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 8:2, 2011.
- 76.Kim GY, Han MR, Lee HG. Effect of dual-task rehabilitative training on cognitive and motor function of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 26: 1-6, 2014.
- 77.Shumway-Cook A, Patla AE, Stewart A, Ferrucci L, Ciol MA, Guralnik JM. Enviromental demands associated with community mobility in older adults with and without mobility disabilities. *Physical Therapy*, 82: 670-81, 2002.
- 78.Umker T, Lamoth CJ, Houdjik H, Tolsma M, van der Woude LHV, Daffertshofer A, Beek PJ. Effects of handrail hold and light touch on energetics, step parameters, and neuromuscular activity during walking after stroke. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 12: 1-12, 2015.
- 79.Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M. Sarcopenia: European consensus on definition and dignosis. *Age and Ageing*, 39: 412-23, 2010.

XII. ANEXOS

ANEXO 1.

Protocolo de coleta de dados
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
Ambulatório de Doença Cerebrovascular

Número do protocolo
na base de dados

Nome: _____ DN: ____/____/____
 @: _____ Prontuário: _____
 Ocupação: _____
 Data da avaliação: ____/____/____ Avaliador: _____

1) DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

- a. Idade (anos completos): _____
- b. Gênero:
1. Masculino
 2. Feminino
- c. Cor
1. Amarela
 2. Branca
 3. Indígena
 4. Parda
 5. Preta
- d. Estado civil:
0. Sem vida conjugal: solteiro, viúvo, divorçado
 1. Com vida conjugal: casado, amasiado
- e. Escolaridade (anos): _____
0. Analfabeto
 1. Ensino fundamental Incompleto
 2. Ensino fundamental completo
 3. Ensino médio Incompleto
 4. Ensino médio completo
 5. Ensino superior Incompleto
 6. Ensino superior completo

2) DADOS CLÍNICO-FUNCIONAIS

- a. Sobre a lesão:
- AVC ÚNICO 0. Não () 1. Sim ()
 Se NÃO, quantos 0. Dois () 1. Três ou mais ()

Tipo de AVC

1. AVC I
2. AVC H

Local da lesão:

1. Hemisfério direito
2. Hemisfério esquerdo

Área da lesão: _____

Etiologia: _____

Tempo da lesão (meses), data do último episódio: _____

b. Co-morbidades:

- () Doenças infecciosas e/ou parasitárias. Tipo: _____
- () Neoplasias. Tipo: _____
- () Doenças do sangue, órgãos hematopoiéticos e/ou transtornos imunitários. Tipo: _____
- () Doenças endócrinas nutricionais e/ou metabólicas. Tipo: _____
- () Transtornos mentais e/ou comportamentais. Tipo: _____
- () Doenças do sistema nervoso. Tipo: _____
- () Doenças do olho e anexos. Tipo: _____
- () Doenças do aparelho circulatório. Tipo: _____
- () Doenças do aparelho respiratório. Tipo: _____
- () Doenças do aparelho digestivo. Tipo: _____
- () Doenças da pele e/ou do tecido subcutâneo. Tipo: _____
- () Doenças do sistema osteomuscular e/ou tecido conjuntivo. Tipo: _____
- () Doenças do aparelho geniturinário. Tipo: _____

c. Medicamentos em uso:

d. Uso de medicamentos psicotrópicos: 0. Não () 1. Sim ()

- () Ansiolíticos
- () Anticonvulsivantes
- () Antidepressivos
- () Sedativos

e. Presença de dor músculo-esquelética em quadril e/ou MMII?

0. Não
1. Sim

f. Presença de dor músculo-esquelética em coluna cervical, torácica e/ou lombar e/ou MMSS:

0. Não
1. Sim

g. Uso de dispositivo de auxílio à marcha:

0. Não utiliza
1. Utiliza. Tipo: _____

h. Hospitalização no último ano:

0. Não
1. Sim

i. Quedas no último ano:

0. Nenhuma
1. 1 queda
2. 2 e mais quedas **quando:** _____ **circunstância:** _____

j. Antecedente de fraturas decorrente de queda:

0. Não
1. Sim

APLICAÇÃO DAS ESCALAS E TESTES:

Teste de fluência verbal:

O teste de fluência verbal envolve a geração do maior número de palavras possíveis em período de tempo fixado – 1 minuto.

Fale o nome do maior número de animais, vale qualquer bicho:

Timed up & go test - TUG

Tempo: _____ segundos

TUGcognitivo:

Tempo: _____ segundos.

DGI	1	2	3	4	5	6	7	8	total
escore									

BARTHEL

alimento	higiene pessoal	banheiro	banho	cont. anal	cont. vesical	vestir-se	cama-cadeira	escada	desambul	total

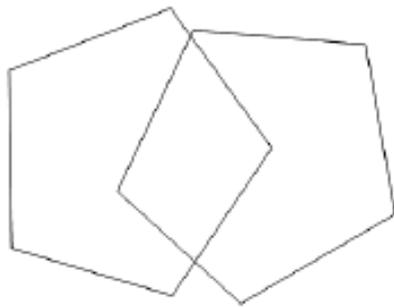
NIH: _____

ANEXO 2.

National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) – circular a pontuação do paciente:

Parâmetro	Pontuação
1a. Nível de consciência	0=alerta; 1=desperta com estímulo verbal; 2=desperta somente com estímulo doloroso; 3=resposta reflexa a estímulo algico.
1b. Orientação: idade e mês	0=ambos corretos; 1=um correto; 2=ambos incorretos.
1c. Comandos: abrir/fechar olhos, apertar e soltar mão	0=ambos corretos; 1=um correto; 2=ambos incorretos.
2. Motricidade ocular (voluntária ou olhos de boneca)	0=normal; 1=paresia do olhar conjugado; 2=desvio conjugado do olhar.
3. Campos visuais	0=normal; 1=hemianopsia parcial, quadrantanopsia, extinção; 2=hemianopsia completa; 3=cegueira cortical.
4. Paresia facial	0=normal; 1=paresia mínima (aspecto normal em repouso, sorriso assimétrico); 2=paresia/segmento inferior da face; 3=paresia/segmentos superior e inferior da face.
5. Motor membro superior: braços entendidos 90° (sentado) ou 45° (deitado) por 10 s. 6. Motor membro inferior: elevar perna a 30° deitado por 5 s.	0=sem queda; 1=queda, mas não atinge o leito; 2=força contra gravidade mas não sustenta; 3=sem força contra gravidade, mas qualquer movimento mínimo conta; 4=sem movimento. MSD MSE MID MIE
7. Ataxia apendicular	0=sem ataxia (ou afásico, hemiplégico); 1=ataxia em membro superior ou inferior; 2=ataxia em membro superior e inferior.
8. Sensibilidade dolorosa	0=normal; 1=déficit unilateral mas reconhece o estímulo (ou afásico, confuso); 2=paciente não reconhece o estímulo ou coma ou déficit bilateral.
9. Linguagem	0=normal; 1=afasia leve-moderada (compreensível); 2=afasia severa (quase sem troca de informações); 3=mudo, afasia global, coma.
10. Disartria	0=normal; 1=leve a moderada; 2=severa, ininteligível ou mudo; X=intubado.
11. Extinção/negligência	0=normal; 1=negligência ou extinção em uma modalidade sensorial; 2=negligência em mais de uma modalidade sensorial.

ANEXO 3.

Mini-exame do Estado Mental de Folstein	
Orientação	
1. Dia da semana (1 ponto)	6. Local específico (apartamento ou setor) (1 ponto)
2. Dia do mês (1 ponto)	7. Instituição (residência, hospital, clínica) (1 ponto)
3. Mês (1 ponto)	8. Bairro ou rua próxima (1 ponto)
4. Ano (1 ponto)	9. Cidade (1 ponto)
5. Hora aproximada (1 ponto)	10. Estado (1 ponto)
Memória imediata	
Fale 3 palavras não-relacionadas. Posteriormente, pergunte ao paciente pelas 3 palavras. Dê um ponto para cada resposta correta. Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente as aprendeu, pois mais adiante você irá perguntar-las novamente.	
Atenção e cálculo	
(100-7) sucessivos, 5 vezes sucessivamente (1 ponto por palavra)	
Linguagem	
1. Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos)	4. Ler e obedecer: " feche os olhos" (1 ponto)
2. Repetir " nem aqui, nem ali, nem lá" (1 ponto)	5. Escrever uma frase (1 ponto)
3. Comando: "pegue este papel com a mão direita, dobre ao meio e coloque no chão " (3 pontos)	6. Copiar um desenho (1 ponto)
	

ANEXO 4

ÍNDICE DE BARTHEL MODIFICADO (IBM)**A. Alimentação**

1. Dependente. Precisa ser alimentado.
2. Assistência ativa durante toda tarefa.
3. Supervisão na refeição e assistência para tarefas associadas (sal, manteiga, fazer o prato).
4. Independente, exceto para tarefas complexas como cortar a carne e abrir leite.
5. Independente. Come sozinho, quando se põe a comida ao seu alcance. Deve ser capaz de fazer as ajudas técnicas quando necessário.

B. Higiene Pessoal

1. Dependente. Incapaz de encarregar-se da higiene pessoal.
2. Alguma assistência em todos os passos das tarefas.
3. Alguma assistência em um ou mais passos das tarefas.
4. Assistência mínima antes e/ou depois das tarefas.
5. Independente para todas as tarefas como lavar seu rosto e mãos, pentear-se, escovar os dentes e fazer a barba. Inclusive usar um barbeador elétrico ou de lâmina, colocar a lâmina ou ligar o barbeador, assim como alcança-las do armário. As mulheres devem conseguir se maquiarem e fazer penteados, se usar.

C. Uso do banheiro

1. Dependente. Incapaz de realizar esta tarefa. Não participa.
2. Assistência em todos os aspectos das tarefas.
3. Assistência em alguns aspectos como nas transferências, manuseio das roupas, limpar-se, lavar as mãos.
4. Independente com supervisão. Pode utilizar qualquer barra na parede ou qualquer suporte se o necessitar. Uso de urinol à noite, mas não é capaz de esvazia-lo e limpa-lo.
5. Independente em todos os passos. Se for necessário o uso de urinol, deve ser capaz de colocá-lo, de esvaziá-lo e limpa-lo.

D. Banho

1. Dependente em todos os passos. Não participa.
2. Assistência em todos os aspectos.
3. Assistência em alguns passos como a transferência, para lavar ou enxugar ou para completar algumas tarefas.
4. Supervisão para segurança, ajustar temperatura ou na transferência.
5. Independente. Deve ser capaz de executar todos os passos necessários sem que nenhuma outra pessoa esteja presente.

E. Continência do esfíncter anal

1. Incontinente.
2. Assistência para assumir a posição apropriada e para as técnicas facilitatórias de evacuação.
3. Assistência para o uso das técnicas facilitatórias e para limpar-se. Frequentemente tem evacuações acidentais.
4. Supervisão ou ajuda para pôr o supositório ou enema. Tem algum acidente ocasional.
5. O paciente é capaz de controlar o esfíncter anal sem acidentes. Pode usar um supositório ou enemas quando for necessário.

F. Continência do esfíncter vesical

1. Incontinente. Uso de cateter interno.
2. Incontinente, mas capaz de ajudar com um dispositivo interno ou externo.
3. Permanece seco durante o dia, mas não à noite, necessitando de assistência e dispositivos.
4. Tem apenas acidentes ocasionais. Necessita de ajuda para manejar um dispositivo interno ou externo (sonda ou cateter).
5. Capaz de controlar seu esfíncter de dia e de noite. Independente no manejo dos dispositivos internos e externos.

G. Vestir-se

1. Incapaz de vestir-se sozinho. Não participa da tarefa.
2. Assistência em todos os aspectos, mas participa de alguma forma.
3. Assistência é requerida para colocar e/ou remover alguma roupa.
4. Assistência apenas para fechar botões, zíperes, amarrar sapatos, sutiã, e etc.
5. O paciente pode vestir-se, ajustar-se e abotoar toda a roupa e dar laço (inclui o uso de adaptações). Essa atividade inclui o colocar de órteses. Podem usar suspensórios, calçadeiras ou roupas abertas.

H. Transferências (cama-cadeira)

1. Dependente. Não participa da transferência. Necessita de ajuda (duas pessoas).
2. Participa da transferência, mas necessita de assistência máxima em todos os aspectos da transferência.
3. Assistência em algum dos passos desta atividade.
4. Precisa ser supervisionado ou recordado de um ou mais passos.
5. Independente em todas as fases desta atividade. O paciente pode aproximar da cama (com sua cadeira de rodas), bloquear a cadeira, levantar os pedais, passar de forma segura para cama, virar-se, sentar-se na cama, mudar de posição a cadeira de rodas, se for necessário para voltar a sentar-se nela e voltar à cadeira de rodas.

I. Subir e descer escadas

1. Incapaz de usar degraus.
2. Assistência em todos os aspectos.
3. Sobe e desce, mas precisa de assistência durante alguns passos desta tarefa.
4. Necessita de supervisão para segurança ou em situações de risco.
5. Capaz de subir e descer escadas de forma segura e sem supervisão. Pode usar corrimão, bengalas ou muletas, se for necessário. Deve ser capaz de levar o auxílio tanto ao subir quanto ao descer.

J. Deambulação

1. Dependente na deambulação. Não participa.
2. Assistência por uma ou mais pessoas durante toda a deambulação.
3. Assistência necessária para alcançar apoio e para deambular.
4. Assistência mínima ou supervisão nas situações de risco ou perigo durante um percurso de 50 metros.
5. Independente. Pode caminhar, ao menos 50m sem ajuda ou supervisão. Pode usar órteses, bengalas, andadores ou muletas. Deve ser capaz de bloquear e desbloquear as órteses, levantar-se e sentar-se utilizando as correspondentes ajudas técnicas e colocar os auxílios necessários na posição de uso.

K. Manuseio da cadeira de rodas (alternativo para deambulação)

1. Dependente na deambulação em cadeira de rodas.
2. Propulsiona a cadeira por curtas distâncias, superfícies planas. Assistência em todo o manejo da cadeira.
3. Assistência para manipular a cadeira para a mesa, cama, banheiro, etc.
4. Propulsiona em terrenos irregulares. Assistência mínima em descer e subir degraus, guias.
5. Independente no uso da cadeira de rodas. Faz as manobras necessárias para se deslocar e propulsiona a cadeira por pelo menos 50m.

TOTAL _____

Pontuação	Classificação
10	Dependência total
11-30	Dependência severa
31-45	Dependência moderada
46-49	Ligeira dependência
50	Independência total

ANEXO 5.

Quadro 2. Versão Brasileira final do DGI

<p>DGI - QUARTA VERSÃO BRASILEIRA</p> <p>1. Marcha em superfície plana ____</p> <p>Instruções: Ande em sua velocidade normal, daqui até a próxima marca (6 metros).</p> <p>Classificação: Marque a menor categoria que se aplica</p> <p>(3) Normal: Anda 6 metros, sem dispositivos de auxílio, em boa velocidade, sem evidência de desequilíbrio, marcha em padrão normal.</p> <p>(2) Comprometimento leve: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha com mínimos desvios, ou utiliza dispositivos de auxílio à marcha.</p> <p>(1) Comprometimento moderado: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha em padrão anormal, evidência de desequilíbrio.</p> <p>(0) Comprometimento grave: Não conseguem andar 6 metros sem auxílio, grandes desvios da marcha ou desequilíbrio.</p> <p>2. Mudança de velocidade da marcha ____</p> <p>Instruções: Comece andando no seu passo normal (1,5 metros), quando eu falar "rápido", ande o mais rápido que você puder (1,5 metros). Quando eu falar "devagar", ande o mais devagar que você puder (1,5 metros). Classificação: Marque a menor categoria que se aplica</p> <p>(3) Normal: É capaz de alterar a velocidade da marcha sem perda de equilíbrio ou desvios. Mostra diferença significativa na marcha entre as velocidades normal, rápido e devagar.</p> <p>(2) Comprometimento leve: É capaz de mudar de velocidade mas apresenta discretos desvios da marcha, ou não tem desvios mas não consegue mudar significativamente a velocidade da marcha, ou utiliza um dispositivo de auxílio à marcha.</p> <p>(1) Comprometimento moderado: Só realiza pequenos ajustes na velocidade da marcha, ou consegue mudar a velocidade com importantes desvios na marcha, ou muda de velocidade e perde o equilíbrio, mas consegue recuperá-lo e continuar andando.</p> <p>(0) Comprometimento grave: Não consegue mudar de velocidade, ou perde o equilíbrio e procura apoio na parede, ou necessita ser amparado</p> <p>3. Marcha com movimentos horizontais (rotação) da cabeça ____</p> <p>Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser "olhe para a direita", vire a cabeça para o lado direito e continue andando para frente até que eu diga "olhe para a esquerda", então vire a cabeça para o lado esquerdo e continue andando. Quando eu disser "olhe para frente", continue andando e volte a olhar para frente. Classificação: Marque a menor categoria que se aplica</p> <p>(3) Normal: Realiza as rotações da cabeça suavemente, sem alteração da marcha.</p> <p>(2) Comprometimento leve: Realiza as rotações da cabeça suavemente, com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha.</p> <p>(1) Comprometimento moderado: Realiza as rotações da cabeça com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar.</p> <p>(0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 88cm), perde o equilíbrio, pára, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado.</p> <p>4. Marcha com movimentos verticais (rotação) da cabeça ____</p> <p>Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser "olhe para cima", levante a cabeça e olhe para cima. Continue andando para frente até que eu diga "olhe para baixo" então incline a cabeça para baixo e continue andando. Quando eu disser "olhe para frente", continue andando e volte a olhar para frente.</p> <p>Classificação: Marque a menor categoria que se aplica</p> <p>(3) Normal: Realiza as rotações da cabeça sem alteração da marcha.</p> <p>(2) Comprometimento leve: Realiza a tarefa com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha.</p> <p>(1) Comprometimento moderado: Realiza a tarefa com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar.</p> <p>(0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 88cm), perde o equilíbrio, pára, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado.</p> <p>5. Marcha e giro sobre o próprio eixo corporal (pivô) ____</p> <p>Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser "vire-se e pare", vire-se o mais rápido que puder para a direção oposta e permaneça parado de frente para (este ponto) seu ponto de partida.</p> <p>Classificação: Marque a menor categoria que se aplica</p> <p>(3) Normal: Gira o corpo com segurança em até 3 segundos e pára rapidamente sem perder o equilíbrio.</p> <p>(2) Comprometimento leve: Gira o corpo com segurança em um tempo maior que 3 segundos e pára sem perder o equilíbrio.</p> <p>(1) Comprometimento moderado: Gira lentamente, precisa dar vários passos pequenos até recuperar o equilíbrio após girar o corpo e parar, ou precisa de dicas verbais.</p> <p>(0) Comprometimento grave: Não consegue girar o corpo com segurança, perde o equilíbrio, precisa de ajuda para virar-se e parar.</p> <p>6. Passar por cima de obstáculo ____</p> <p>Instruções: Comece andando em sua velocidade normal. Quando chegar à caixa de sapatos, passe por cima dela, não a contorne, e continue andando. Classificação: Marque a menor pontuação que se aplica</p> <p>(3) Normal: É capaz de passar por cima da caixa sem alterar a velocidade da marcha, não há evidência de desequilíbrio.</p> <p>(2) Comprometimento leve: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa diminuir a velocidade da marcha e ajustar os passos para</p>

Quadro 2. continuação

conseguir ultrapassar a caixa com segurança.

(1) Comprometimento moderado: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa parar e depois transpor o obstáculo. Pode precisar de dicas verbais.

(0) Comprometimento grave: Não consegue realizar a tarefa sem ajuda.

7. Contornar obstáculos__

Instruções: Comece andando na sua velocidade normal e contorne os cones. Quando chegar no primeiro cone (cerca de 1,8 metros), contorne-o pela direita, continue andando e passe pelo meio deles, ao chegar no segundo cone (cerca de 1,8 m depois do primeiro), contorne-o pela esquerda.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: É capaz de contornar os cones com segurança, sem alteração da velocidade da marcha. Não há evidência de desequilíbrio.

(2) Comprometimento leve: É capaz de contornar ambos os cones, mas precisa diminuir o ritmo da marcha e ajustar os passos para não bater nos cones.

(1) Comprometimento moderado: É capaz de contornar os cones sem bater neles, mas precisa diminuir significativamente a velocidade da marcha para realizar a tarefa, ou precisa de dicas verbais.

(0) Comprometimento grave: É incapaz de contornar os cones; bate em um deles ou em ambos, ou precisa ser amparado.

8. Subir e descer degraus__

Instruções: Suba estas escadas como você faria em sua casa (ou seja, usando o corrimão, se necessário). Quando chegar ao topo, vire-se e desça.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Alterna os pés, não usa o corrimão.

(2) Comprometimento leve: Alterna os pés, mas precisa usar o corrimão.

(1) Comprometimento moderado: Coloca os dois pés em cada degrau; precisa usar o corrimão.

(0) Comprometimento grave: Não consegue realizar a tarefa com segurança.

ANEXO 6.

Universidade Federal da Bahia
Complexo Hospitalar Universitário Prof. Edgard Santos
Diretoria Adjunta de Ensino, Pesquisa e Extensão (DAEPE)
Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)
Rua Augusto Viana, s/n - Canela – Salvador – Bahia CEP: 40.110-060
Tel.: (71) 3283-8043 FAX: (71) 3283-8141
E-mail: cep.hupes@gmail.com

PARECER ADENDO CEP/HUPES

A Pesquisadora Responsável Élen Beatriz Carneiro Pinto, encaminhou ao Comitê de Ética em Pesquisa do Complexo- HUPES o adendo ao projeto de pesquisa intitulado “Impacto do acidente vascular cerebral na capacidade funcional e na qualidade de vida: Fatores preditivos de quedas na população de AVC”, que foi protocolado sob número 09/2010, avaliado e aprovado em parecer datado em 15 de abril de 2010.

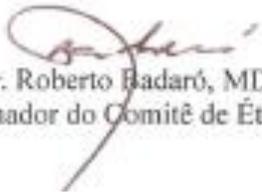
O referido adendo solicita as seguintes modificações:

- Inclusão da pesquisadora Adriana Campos Sasaki como membro da equipe do projeto;
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido- Versão de Julho de 2011;
- Inclusão da Avaliação do equilíbrio durante a marcha da população com AVC, através da aplicação do índice dinâmico da marcha (Dynamic Gait Index- DGI);
- Inserção da avaliação do desempenho em dupla tarefa através da aplicação de teste de mobilidade funcional associado a uma tarefa cognitiva, através da aplicação do TUG (Timed Up and Go).

O CEP/HUPES Avaliou e Aprovou a Solicitação do Adendo em 01 de Agosto de 2011.

Protocolo CEP/HUPES: 09/2010

Atenciosamente,


Prof. Dr. Roberto Badaró, MD, PhD
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa/HUPES

ANEXO 7.



Universidade Federal da Bahia
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação Ciências da Saúde
DEMANDAS ATENCIONAIS NO CONTROLE POSTURAL EM PACIENTES
APÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – VERSÃO JULHO/2011

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME DO PACIENTE :.....
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : M Ž F Ž
DATA NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO Nº APTO:
BAIRRO: CIDADE ESTADO.....
CEP:..... TELEFONE: DDD (.....)/.....

2. RESPONSÁVEL LEGAL
NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)
DOCUMENTO DE IDENTIDADE : SEXO: M Ž F Ž
DATA NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO: Nº APTO:
BAIRRO: CIDADE:
CEP: TELEFONE: DDD (.....)/.....

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: DEMANDAS ATENCIONAIS NO CONTROLE POSTURAL EM PACIENTES APÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO.

1. PESQUISADOR: ADRIANA CAMPOS SASAKI
2. CARGO/FUNÇÃO: PESQUISADOR PRINCIPAL
3. INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 31805-F

III. INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS**ADRIANA CAMPOS SASAKI**

Ambulatório Prof. Francisco Magalhães Neto, à rua Augusto Viana, s/n – Canela. CEP: 40.110-060. Salvador – Ba

FONE: 3283-8137

DURAÇÃO DA PESQUISA: 24 meses no total.

IV - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA:

1. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Professor Edgar Santos, de acordo com as regras da CONEP- Comissão Nacional de Ética na Pesquisa (Ministério da Saúde).
2. O objetivo deste estudo é avaliar os fatores relacionados com a recuperação do paciente após o derrame cerebral, que dizem respeito à capacidade funcional, às quedas, à marcha, ao equilíbrio corporal e sua relação com a qualidade de vida, identificando assim o impacto do derrame cerebral na comunidade.
3. Será necessário responder um questionário com dados relevantes sobre a história de quedas, uso de remédios, história do derrame, doenças associadas, capacidade funcional e qualidade de vida. Depois, os pacientes serão avaliados pelo investigador participante da pesquisa que fará alguns testes para avaliar o equilíbrio. A avaliação será realizada sob a supervisão de um profissional fisioterapeuta capacitado e habilitado para tal.

1. O equilíbrio será avaliado através de dois testes: um onde será medido em segundos o tempo que o paciente levará para levantar de uma cadeira com braços, para caminhar 3 metros, virar, voltar rumo à cadeira e sentar novamente e realizar novamente o mesmo teste só que falando nomes de animais. No outro teste, o paciente será solicitado a realizar algumas tarefas como andar num percurso de 6 metros, andar com mudanças na velocidade da marcha, andar com movimentos horizontais e verticais da cabeça, passar por cima de uma caixa de sapatos, subir e descer escadas. Todos os pacientes serão acompanhados em todo percurso durante os testes para que, em caso de instabilidade, o risco de queda seja evitado. Além disso, a coleta será feita no ambulatório contando com a presença da equipe médica.
2. Após serem avaliados, os pacientes serão convidados a registrar em um diário a ocorrência de quedas durante o período da pesquisa, indicando onde caíram, o que faziam quando caíram e o horário da queda. Além disso, os mesmos serão contactados através de ligações telefônicas para acompanhamento dos dados.

V - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

Aos pacientes que aceitarem participar da pesquisa será garantido:

1. Acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas.
2. Liberdade de retirar o consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência.
3. Salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade.
4. Os custos decorrentes especificamente do estudo (como a coleta de dados) serão assumidos pelo grupo de pesquisa. Os custos do tratamento decorrentes da doença continuarão sob a responsabilidade do paciente, não havendo remuneração específica para participar do estudo.
5. Esta pesquisa não trará benefício direto para o paciente, entretanto possibilitará aos profissionais de saúde um maior conhecimento sobre o tema abordado, possibilitando medidas preventivas em indivíduos com as mesmas dificuldades decorrentes do derrame.
6. O preenchimento deste questionário e a aplicação do teste de equilíbrio não representa qualquer risco de ordem física ou psicológica.

VI. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:

Esse Termo de Consentimento será assinado em duas vias, ficando uma via com o pesquisador e outra com o paciente. Em caso de eventual necessidade os pacientes que desejarem entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa que aprovou este estudo, o endereço é: Complexo Hospitalar Universitário Prof. Edgard Santos, a rua Augusto Viana, s/n – Canela – CEP: 40.110-060 – Salvador - Bahia

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa.

Salvador, ____ de _____ de 2013.

Assinatura do Responsável Legal

Assinatura do pesquisador
(Carimbo ou Nome Legível)

XIII. ARTIGOS

Artigo 1. Dupla Tarefa: valiosa estratégia terapêutica em Fisioterapia Neurofuncional.

Situação: Aceito para publicação em agosto de 2015.

Artigo 2. Association between dual task performance and balance during gait in community-dwelling elderly people after stroke.

Situação: Publicado em junho de 2015.

Resumo Publicado. Predictive Factors and Fall Risk in Patients After Stroke.

Resumo premiado entre os quatro melhores trabalhos apresentados no 3º Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional (COBRAFIN - 2014)

Situação:Resumo publicado em abril de 2015.

Artigo 1

**DUPLA TAREFA COMO ESTRATÉGIA TERAPÊUTICA EM FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL:
UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Tassiana Mendel; Wilames Oliveira Barbosa; Adriana Campos Sasaki

RESUMO

Objetivo: Discutir as possibilidades de utilização da dupla tarefa no âmbito da reabilitação de pacientes neurológicos. **Método:** Foram realizadas buscas nas bases de dados PUBMED, MEDLINE, LILACS e PEDro, com o termo em inglês dual task associados a cada uma das palavras, em separado: treatment, physicaltherapy, rehabilitation, exercise, training, dividedattention, executivefunctions e attentionaldemands. Foram selecionados apenas ensaios clínicos que utilizaram o treinamento de dupla tarefa em população adulta com doença ou lesão neurológica. **Resultados:** Dos 2024 artigos encontrados, 1017 foram excluídos por se tratarem de artigos duplicados. Dentre os 1007 restantes, 998 foram excluídos após a análise dos resumos. Os nove artigos selecionados avaliaram pacientes com acidente vascular encefálico, traumatismo encefálico, doença de Alzheimer e de Parkinson. A maioria utilizou a marcha como tarefa primária, e uma tarefa cognitiva como secundária. Os programas variaram entre 9 e 48 horas totais de treinamento. **Conclusão:** O treinamento de dupla tarefa parece ter efeitos positivos na marcha, cognição, habilidades de automatização e transferência de aprendizado, sugerindo que essa pode ser uma estratégia valiosa para a reabilitação neurológica. Entretanto, ainda se faz necessário explicar quais as tarefas que são mais eficientes, o período de intervenção adequado e a extensão do período de retenção do aprendizado.

Esta é um versão gerada unicamente para visualização dentro do SGP.
 A versão a ser impressa utilizará outros padrões de formatação.
 This is a version generated only for visualization inside of SGP.
 The version to be printed will use other formatting patterns.

Artigo de Revisão

Código de Fluxo (Flux Code): 327

Dupla Tarefa: valiosa estratégia terapêutica em Fisioterapia Neurofuncional.

Dual task training: a valuable strategy in neurologic physical therapy.

Autores (Authors)

Wilames Oliveira Barbosa: Fisioterapeuta - Residente em Saúde do Adulto e do Idoso, Hospital Universitário de Sergipe, Aracaju-SE, Brasil.

Tassiana Mendel: Fisioterapeuta - Mestranda do Programa de Pós graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia (PPGCS - UFBA), Salvador-BA, Brasil.

ADRIANA CAMPOS SASAKI: Fisioterapeuta, Professora Assistente da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública e da Universidade do Estado da Bahia - Doutoranda do Programa de Pós graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia (PPGCS-UFBA), Salvador-BA, Brasil.

Descritores em Português (Keywords in Portuguese)

Função Executiva; Atenção; Reabilitação; Terapia por Exercício; Fisioterapia; Neurologia

Descritores em Inglês (Keywords in English)

Executive Function; Attention; Rehabilitation; Exercise Therapy; Physical Therapy Modalities; Neurology

Resumo em Português (Abstract in Portuguese)

Objetivo: discutir as possibilidades de utilização da dupla tarefa no âmbito da reabilitação de pacientes neurológicos. Material e métodos: Foram realizadas buscas nas bases de dados PUBMED, MEDLINE, LILACS e PEDro, com os termos em inglês dual task associados a cada uma das palavras, em separado: treatment, physical therapy, rehabilitation, exercise, training, divided attention, executive functions e attentional demands. Foram selecionados apenas ensaios clínicos que utilizaram o treinamento de dupla tarefa em população adulta com doença ou lesão neurológica. Resultados: Dos 2024 artigos encontrados, 2015 foram excluídos, permanecendo 9 artigos, que incluíram pacientes com acidente vascular encefálico, traumatismo encefálico, doença de Alzheimer e de Parkinson. Todos utilizaram a marcha como tarefa primária, e tarefa secundária foi cognitiva em 6 estudos. Os programas variaram entre 9 e 48 horas totais de treinamento. Conclusão: O treinamento de dupla tarefa parece melhorar o equilíbrio postural, a marcha e a cognição. Treinamentos que mesclam tarefas cognitivas e motoras parecem ser superiores àqueles que incluem apenas um dos tipos de tarefa. Entretanto, ainda se faz necessário explicar que tarefas são mais eficientes e qual a extensão do período de retenção do aprendizado.

Resumo em Inglês (Abstract in English)

Objective: Discuss possibilities of dual task training in the framework of neurological rehabilitation. Material and methods: A survey was conducted in PUBMED, MEDLINE, LILACS e PEDro, using the keyword "dual task" associated with each of the following ones separately: treatment, physical therapy, rehabilitation, exercise, training, divided attention, executive functions e attentional demands. We selected only clinical trials that used dual task training in adults with neurological disease. Results: From 2024 found, 2015 were excluded, leaving nine articles, that included patients with stroke, brain injuries, Alzheimer's and Parkinson's disease. All articles used the gait as primary task, and the second task was cognitive in six studies. The training programs ranged between 9 and 48 hours total training. Conclusion: Dual task training appears to improve balance, gait and cognition. Training that associated cognitive and motor tasks seems to be higher than those using only motor or only cognitive tasks. Nevertheless, it is still necessary to explain which tasks are more efficient and how long does learning retention last.

Trabalho submetido em (Article's submission in): 9/7/2014 16:59:50

Instituição (Affiliation): Trabalho de Conclusão de Curso realizado na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Salvador-BA, Brasil.

Correspondência (Correspondence): asasaki@uneb.br

Submetido para (Submitted for): Revista Acta Fisiátrica

Artigo numerado no SGP sob código de fluxo (The Article was numbered in SGP for the flux code): 327

Conteúdo(Content)

1 INTRODUÇÃO

2 A capacidade de executar duas tarefas simultaneamente é necessária e comumente utilizada pelos seres humanos no desempenho de diversas atividades cotidianas.^{1,2} Essa capacidade representa uma vantagem evolutiva, já que permite ao indivíduo executar diversas atividades concomitantes, com menor ativação neural, utilizando menos tempo comparado com a realização das mesmas tarefas de forma isolada.³ O prejuízo que uma – ou as duas – sofre é denominado interferência na dupla tarefa. Sua presença gera desvantagens e inclusive pode levar ao risco de lesões corporais quando uma delas exige adequado controle postural ou rastreamento de riscos ambientais.⁴⁻⁶

3 Diversos estudos têm apontado presença de interferência na dupla tarefa em indivíduos com doença ou lesão neurológica, tais como as doenças de Parkinson, de Alzheimer e de Huntington, esclerose múltipla, traumatismo crânio-encefálico (TCE) e acidente vascular encefálico (AVE).⁵⁻¹⁰ Ela pode ser expressa na marcha como diminuição da velocidade, do comprimento do passo e da cadência e aumento do tempo de duplo apoio.^{5,11,12} A interferência pode surgir também na forma de pior desempenho do membro superior, diminuição do número de palavras faladas e aumento da oscilação corporal, entre outras.¹³⁻¹⁵

4 Três modelos teóricos foram desenvolvidos a fim de explicar a interferência na dupla tarefa. A teoria da capacidade – ou teoria do compartilhamento de recursos (*the capacity model*), baseia-se no pressuposto de que os recursos atencionais são limitados, levando a prejuízo na execução de uma ou das duas tarefas quando a capacidade de processamento é excedida. A teoria da comunicação cruzada (*the cross-talk model*) explica que tarefas semelhantes utilizam as mesmas vias, diminuindo assim o risco de interferência na dupla tarefa. Por fim, a teoria do gargalo (*the bottleneck model*), em contraposição à teoria anterior, afirma que tarefas semelhantes competem pelas mesmas vias de processamento, gerando prejuízo na realização de uma ou das duas tarefas.¹⁶

5 De acordo com o tipo de atividades desempenhadas, a dupla tarefa pode ser motora, cognitiva ou cognitivo-motora. Uma estratégia de reabilitação cada vez mais utilizada é o treinamento de dupla tarefa, que visa facilitar, por meio da realização de atividades funcionais simultâneas, a alocação de recursos atencionais, diminuindo assim a interferência na dupla tarefa.^{17,18}

6 Atualmente, os fisioterapeutas têm voltado sua atenção não apenas para o desempenho motor dos pacientes neurológicos, mas também para aspectos cognitivos e relacionados ao contexto ambiental desses indivíduos.¹⁷ As funções executivas, especialmente a atenção dividida, verificada pela realização de tarefas concomitantes, tem sido alvo de interesse desses profissionais tanto em estudos observacionais quanto em estudos de intervenção. Isso indica que o desempenho em dupla tarefa pode ser um item importante tanto na abordagem avaliativa quanto na intervenção fisioterapêuticas. No presente estudo será abordada exclusivamente a utilização da dupla tarefa como estratégia de intervenção.

7 Apesar do crescimento substancial no número de publicações sobre o tema, poucos estudos tratam especificamente da utilização da dupla tarefa como recurso terapêutico e ainda há pouca sistematização quanto a esta utilização. Sabendo-se que é um recurso de baixo custo e extremamente rico de possibilidades de aplicação, esse estudo justifica-se em fomentar discussões sobre essa questão. Sendo assim, objetiva-se com este trabalho discutir as possibilidades de utilização da dupla tarefa no âmbito da reabilitação de pacientes neurológicos.

8

9 MATERIAL E MÉTODOS

10 O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados PEDro, PubMed, LILACS e MEDLINE, no período entre agosto e setembro de 2012. Não houve restrição quanto ao idioma ou data de publicação. Foi utilizado o termo inglês *dual*

task (dupla tarefa) associado a outros oito descritores, em separado: *treatment* (tratamento), *physical therapy* (fisioterapia), *rehabilitation* (reabilitação), *exercise* (exercício), *training* (treinamento), *divided attention* (atenção dividida), *executive functions* (funções executivas), *attentional demands* (demandas atencionais).

11 Incluíram-se ensaios clínicos que utilizaram treinamento de dupla tarefa em indivíduos com doença ou lesão neurológica. Os critérios de exclusão adotados foram: ausência de grupo controle, não randomização da amostra estudada, estudos desenvolvidos em populações pediátricas.

12

13 RESULTADOS

14 A pesquisa eletrônica resultou na localização de 2024 artigos. Destes, 1017 foram excluídos por se tratarem de artigos duplicados. Após análise criteriosa dos resumos, realizada por um único avaliador, apenas 9 artigos apresentaram as características necessárias para serem incluídos e discutidos neste estudo (Figura 1).

15 A tabela 1 apresenta as características gerais dos artigos incluídos nesta revisão. Dentre os nove artigos incluídos, oito foram publicados nos últimos 5 anos.¹⁹⁻²⁶ A composição das amostras variou entre 12 e 92 indivíduos²⁰⁻²² e um total de 303 sujeitos. As condições neurológicas variaram, sendo as mais prevalentes o AVE e o TCE, com 4 e 2 estudos, respectivamente.^{19-21,25-27}

16 Quanto às intervenções às quais os indivíduos foram submetidos, a maioria dos autores utilizou a marcha como tarefa principal, e um artigo avaliou o controle de tronco, com os pacientes em sedestração.²⁵ Em seis estudos foram aplicadas pelo menos uma atividade cognitiva como tarefa secundária.¹⁹⁻²⁴ Apenas três estudos utilizaram dupla tarefa motora.²⁵⁻²⁷ O tempo de cada sessão variou entre 30 minutos²³ e 1 hora por dia^{21,23,24}, e entre 4 semanas²⁷ e 4 meses.²⁰ O tempo total de intervenção variou entre 9²⁵ e 48 horas de treinamento.²³

17 Para analisar os ganhos a partir do treino da dupla tarefa, os estudos utilizaram medidas diversas. Alguns realizaram análise dos parâmetros da marcha^{22,24,26,27} e cinco estudos avaliaram também funções executivas.^{19,21-24} Outras variáveis avaliadas foram o controle postural^{21,24,26}, o número de quedas²⁴ e o desempenho em tarefas da vida diária.^{19,21}. Todos os estudos apresentaram melhora das variáveis analisadas pós-treinamento nos grupos experimentais. Apenas um estudo avaliou retenção dos resultados obtidos e a transferência para outras tarefas não incluídas na intervenção.²²

18

19 DISCUSSÃO

20 Todos os artigos selecionados apontam para a efetividade do treinamento de dupla tarefa na população neurológica. Apesar de apresentarem efeitos positivos após as intervenções, houve considerável discrepância na escolha dos métodos de mensuração e dos parâmetros avaliados para demonstrar esses resultados.

21 Dos estudos analisados, 5 realizaram avaliação de algum aspecto cognitivo.^{19,21-24} O comprometimento da cognição é um importante fator de risco para queda, aumentando em duas vezes o risco de ocorrência desse tipo de evento, principalmente quando os indivíduos estão em situações de realização de multitarefas.²⁸ Disfunções executivas são amplamente documentadas na população neurológica.^{29,30} Em estudos realizados com indivíduos com diagnóstico da doença de Alzheimer, foi constatado que o desempenho em dupla tarefa já encontra-se comprometido desde os estágios iniciais da doença. Isso indica que mesmo quando o déficit cognitivo não é evidente, os problemas gerados pela interferência na dupla tarefa podem ocorrer.^{31,32} No caso de lesões adquiridas, mesmo após o período de reabilitação, os déficits podem persistir, como identificado no estudo de Lesniak *et al*, 2008, no qual indivíduos hemiparéticos apresentaram déficit atencional mesmo após um ano do evento encefalo-vascular.³³

22 Teixeira & Alouche, 2007, estudaram indivíduos parkinsonianos, e encontraram resultados positivos no desempenho da tarefa cognitiva e motora durante a marcha após três repetições.¹ Esses resultados indicam que, apesar da lesão ou doença neurológica instalada, essa população ainda é passível de aprender e automatizar habilidades motoras, fornecendo assim, evidências favoráveis de que não são necessários longos e intensos períodos de intervenção para que resultados

positivos possam ser observados.

23 Exames de imagem auxiliam a identificação de grupos neuronais específicos ativados a partir de determinadas tarefas. Wu & Hallett, 2007, observaram, em exame de ressonância nuclear magnética funcional, que parkinsonianos tinham ativação cortical mais intensa que o grupo controle, formado por indivíduos saudáveis, quando realizavam dupla tarefa. Após repetição de seqüências motoras, foi observada diminuição na intensidade da ativação no grupo dos pacientes para níveis mais próximos do normal.³ Esses resultados indicam que o recrutamento de mais tecido cortical acontece na tentativa de diminuir a interferência na dupla tarefa, gerada pelo déficit executivo. À medida que ocorre automatização dos movimentos, ocorre diminuição da interferência sem a necessidade, no entanto, de solicitar mais recursos de processamento neural.³

24 Quatro autores utilizaram a marcha como tarefa primária.^{22,24,26,27} Isso talvez se deva à forte influência da interferência da dupla tarefa sobre a deambulação. Sabe-se que na população mais velha as quedas tendem a acontecer durante a marcha, em especial quando esta acontece concomitantemente à realização de tarefas da vida diária, como conversar ou transportar um objeto.³³ Lord *et al*, 2009, relataram que vítimas de AVE têm grande insatisfação em sua capacidade de deambular no ambiente comunitário, cuja velocidade ideal seria de pelo menos 80 cm/s.³⁴

25 Petterson *et al*, 2007, observaram diminuição da velocidade da marcha em indivíduos com doença de Alzheimer.³¹ Resultados semelhantes foram encontrados em estudos realizados com indivíduos que sofreram AVE, TCE e doença de Parkinson.^{2,8,10,35} Outras alterações também experimentadas por essa população, devido a interferência da dupla tarefa, são o aumento do tempo de passo³⁶, comprimento do passo^{37,38}, variabilidade do passo^{38,39}, simetria da marcha⁴⁰, comprimento da passada e cadência.⁶

26 Yang *et al*, em 2007, avaliaram o impacto de um programa de dupla tarefa motora nos parâmetros da marcha de 25 pacientes após AVE. O grupo controle (GC) não realizou nenhum programa de reabilitação, e o grupo experimental (GE) foi submetido a um programa de exercícios com dupla tarefa motora, utilizando a apreensão, troca, chute e arremesso de bolas.²⁷ Shim *et al*, em 2012, também avaliaram indivíduos que haviam sofrido AVE, sendo que o GC realizou exercícios para ganho de amplitude de movimento, treino de mobilidade funcional e de marcha, e o GE realizou esse mesmo treino associado ao treinamento de dupla tarefa motora, com atividades com a bola.²⁶ Em outro estudo, do qual participaram parkinsonianos, o GC não foi submetido a nenhuma intervenção e o GE foi orientado a deambular realizando subtrações, configurando-se como uma dupla tarefa cognitivo-motora.²² Para investigar o impacto do treinamento da dupla tarefa em idosos com diagnóstico de demência, Schwenk *et al*, 2012, compararam os efeitos de exercícios inespecíficos de baixa intensidade (GC), e de exercícios baseados em dupla tarefa concorrente motora ou cognitiva (GE).²⁴

27 Foi observada melhora significativa dos parâmetros espaciais da marcha, como o comprimento da passada, e temporais, como a velocidade e cadência em todos os estudos da nossa amostra.^{24,26,27} Plummer-D'Amato *et al*, 2008, em contraposição, não observaram alteração da variabilidade do tempo de passo em indivíduos que sofreram AVE.⁶ Esses achados contrastam ainda com os resultados encontrados por You *et al*, 2009, que não observaram melhoras significativas dos parâmetros da marcha em idosos.⁴¹ Uma possível explicação para essas alterações na deambulação é de que estas seriam, na verdade, resultado de mecanismos compensatórios utilizados na tentativa de amenizar a instabilidade postural experimentada por esses indivíduos, minimizando assim o risco de quedas, já que velocidades mais altas, por exemplo, exigem maior controle sobre o equilíbrio postural.² Como um dos principais objetivos da fisioterapia é a recuperação da mobilidade, a marcha é alvo frequente dos programas de reabilitação neurológica.²⁷

28 Todos os estudos da amostra utilizaram pelo menos uma atividade cognitiva como tarefa secundária. Estas envolveram principalmente fluência verbal e operações matemáticas. Apesar de pesquisas recentes sugerirem que tarefas diferentes geram interferências diferentes, ainda não há consenso na literatura científica que indique a superioridade de tarefas cognitivas em relação às motoras, na melhora do desempenho em dupla tarefa.^{12,33,42}

29 Apenas dois estudos utilizaram atividades motoras como tarefas secundárias.^{25,27} No estudo de Yang *et al*, 2007, foram utilizadas bolas suíças e de basquete, envolvendo atividades de apreensão, manipulação e arremesso durante deambulação.²⁷ Lee *et al*, 2011, elaboraram um protocolo de tratamento a ser realizado em três etapas de duas semanas, com evolução gradual da dificuldade das atividades de dupla tarefa, envolvendo manipulação de copos, arremesso de bola e um jogo com bola e raquete, em sedestração.²⁵ Apesar de exigirem a contração voluntária do sistema muscular – e daí serem classificadas como tarefas motoras – elas exigem, a todo o instante, participação do sistema nervoso para controlar a força, a coordenação e o rastreamento de alvos. Resultado semelhante foi observado por Plummer-D'Amato *et al*, 2008, em um estudo com indivíduos que sofreram AVE, no qual foi constatada que a fala espontânea gera maior interferência na marcha

do que tarefas visuoespaciais e de memória.⁶ Esses dados levam ao questionamento do grau de participação motora ou cognitiva em cada uma das tarefas empregadas nessa modalidade de reabilitação.

30 Um único estudo fez menção à capacidade de retenção dos resultados produzidos com o treinamento de dupla tarefa²², indicando que, além do potencial de aprendizado e automatização de seqüências motoras, esses pacientes têm capacidade de manter os resultados por um período, sendo avaliados apenas 30 minutos após o término da intervenção. Brauer *et al*, 2010, sugerem a realização de estudos que apresentem o efeito de intervenções a longo prazo e avaliações posteriores à essas intervenções, a fim de investigar melhor o efeito da retenção.⁴²

31 Foi relatada também melhora no desempenho de tarefas não treinadas após intervenção, indicando que essa população consegue transferir as habilidades adquiridas para tarefas não incluídas nas intervenções.²² Resultados semelhantes foram encontrados em um estudo realizado com indivíduos parkinsonianos, no qual foi constatada melhora do desempenho visuoespacial após treinamento de tarefa verbal e numérica.⁴² A transferência de habilidade é importante pois é inviável abranger no treinamento de dupla tarefa todas as tarefas de vida diária que podem ser realizadas com a deambulação.⁴²

32 O presente estudo traz evidências da eficácia e da efetividade do treinamento de dupla tarefa e suas repercussões na marcha, cognição e nas habilidades de transferência do aprendizado, automatização e capacidade de retenção. Apesar dos avanços proporcionados pela revisão desses artigos, é importante ainda levar em consideração que foram encontradas diversas limitações. O limitado número de estudos com boa qualidade metodológica e o tamanho das amostras comprometem a confiabilidade dos resultados encontrados. A grande diversidade de parâmetros e testes utilizados para mensurar os resultados obtidos, também dificulta comparações entre os estudos. Dessa forma, verifica-se a necessidade de novos estudos com maior rigor metodológico para uma avaliação mais precisa dos efeitos dessa estratégia na população neurológica e que esclareçam quais tarefas são melhores, o período mínimo de intervenção e a extensão do período de retenção dos ganhos.

33

34 CONSIDERAÇÕES FINAIS

35 Os estudos atuais indicam que o treinamento de dupla tarefa apresenta impacto positivo na marcha, mesmo sem grande número de repetições ou período prolongado de intervenção. Foram observados também efeitos positivos quanto à cognição, habilidades de automatização e transferência do aprendizado. Esses achados oferecem algumas evidências para que essa estratégia seja empregada nos programas de reabilitação neurológica, a fim de aprimorar a habilidade de realização de multitarefas. Não existem protocolos que indiquem tarefas e o período adequado para o treinamento de dupla tarefa, mas é recomendado que os profissionais guiem-se pelas evidências científicas e pelas especificidades de cada paciente, levando em consideração o contexto social em que estes estão inseridos e as tarefas comuns na sua rotina, a fim de contribuir para a sua capacidade funcional e participação.

36

37 REFERÊNCIAS

1. Teixeira NB, Alouche SR. O desempenho da dupla tarefa na doença de Parkinson. *Rev Bras Fisioter.* 2007; 11(2): 127-32.
2. O'Shea S, Morris ME, Ianssek R. Dual task interference during gait in people with Parkinson disease: effects of motor versus cognitive secondary tasks. *Phys Ther.* 2002; 82(9): 888-97.
3. Wu T, Hallett M. Neural correlates of dual task performance in patients with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2008;79:760-6.
4. Wang Y, Zhang W, MF Lesch, WJ Horrey, Chen C, Wu S. Changing drivers' attitudes towards mobile phone use through participative simulation testing and feedback. *Inj Prev.* 2009;15:384-9.
5. Jacobs JV, Kasser SL. Effects of dual tasking on the postural performance of people with and without multiple sclerosis: a pilot study. *J Neurol.* 2012; 259:1166-76.

6. Plummer-D'Amato P, Altmann LJP, Saracino D, Fox E, Behrman AL, Marsiske M. Interactions between cognitive tasks and gait after stroke: A dual task study. *Gait Posture*. 2008; 27(4): 683-8.
7. Thompson JC, Poliakoff E, Sollom AC, Howard E, Craufurd D, Snowden JS. Automaticity and attention in Huntington's disease: When two hands are not better than one. *NeuroPsy*. 2010;48(1):171-8.
8. Catena RD, Donkelaar Pv, Chou L-S. Cognitive task effects on gait stability following concussion. *Exp Brain Res*. 2007;2007;176(1):23-31.
9. Lonie JA, Tierney KM, Herrmann LL, Donaghey C, O'Carroll RE, Lee A, et al. Dual task performance in early Alzheimer's disease, amnesic mild cognitive impairment and depression. *Psychol Med*. 2009;39(1):23-31.
10. Yogev-Seligmann G, Giladi N, Brozgov M, Hausdorff JM. A training program to improve gait while dual tasking in patients with Parkinson's disease: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; 93: 176-81.
11. Nascimbeni A, Gaffuri A, Penno A, Tavoni M. Dual task interference during gait in patients with unilateral vestibular disorders. *J Neuroeng Rehabil*. 2010; 7:47.
12. Canning CG. The effect of directing attention during walking under dual-task conditions in Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*. 2005;11: 95-9.
13. Pohl PS, Kemper S, Siengsukon CF, Boyd L, Vidoni ED, Herman RE. Dual-Task Demands of Hand Movements for Adults with Stroke: A Pilot Study. *Top Stroke Rehabil*. 2011;18(3): 238-47.
14. Bensoussan L, Viton J-M, Schieppati M, Collado H, Bovis VM de, Mesure S, et al. Changes in Postural Control in Hemiplegic Patients After Stroke Performing a Dual Task. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007; 88: 1009-15.
15. Brodsky MB, Abbott KV, McNeil MR, Palmer CV, Grayhack JP, Martin-Harris B. Effects of Divided Attention on Swallowing in Persons with Idiopathic Parkinson's Disease. *Dysphagia*. 2012; 27:390-400.
16. Kalron A, Dvir Z, Achiron A. Walking while talking—Difficulties incurred during the initial stages of multiple sclerosis disease process. *Gait Posture*. 2010; 32:332-5.
17. Melzer I, Tzedek I, Or M, Shvarth G, Nizri O, Ben-Shitrit K, et al. Speed of voluntary stepping in chronic stroke survivors under single- and dual-task conditions: a case-control study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009 Jun; 90(6):927-33.
18. Plummer-D'Amato P, Altmann LJP, Behrman AL, Marsiske M. Interference Between Cognition, Double-Limb Support, and Swing During Gait in Community-Dwelling Individuals Poststroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2010; 24(6): 542-9.
19. Evans JJ, Greenfield E, Wilson BA, Bateman A. Walking and talking therapy: Improving cognitive-motor dual-tasking in neurological illness. *J Int Neuropsychol Soc*. 2009; 15:112-20.
20. Zheng J, Wang X, Xu Y, Yang Y, Shen L, Liang Z. Cognitive Dual-Task training improves balance function in patients with stroke. *HealthMED*. 2012; 6(3):840-5.
21. Couillet J, Soury S, Lebornec G, Asloun S, Joseph PA, Mazaux JM, et al. Rehabilitation of divided attention after severe traumatic brain injury: a randomised trial. *NeuroPsyRehab*. 2010;20(3):321-39.
22. Fok P, Farrell M, McMeeken J. The effect of dividing attention between walking and auxiliary tasks in people with Parkinson's disease. *Hum Mov Sci*. 2012; 31:236-46.
23. Pedroso RV, Coelho FG, Santos-Galduróz RF, Costa JL, Gobbi S, Stella F. Balance, executive functions and falls in elderly with Alzheimer's disease (AD): a longitudinal study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012; 54:348-51.
24. Schwenk M, Zieschang T, Oster P, Hauer K. Dual-task performances can be improved in patients with dementia: a randomized controlled trial. *Neurology*. 2010; 74(24):1961-8.

25. Lee YW, Lee JH, Shin SS, Lee SW. The effect of dual motor task training while sitting on trunk control ability and balance of patients with chronic stroke. *J. Phys. Ther. Sci.* 2011; 24: 345-349.
26. Shim S, Yu J, Jung J, Kang H, Cho K. Effects of motor dual task training on spatio-temporal gait parameters of post-stroke patients. *J. Phys. Ther. Sci.* 2012; 24: 845-848.
27. Yang Y-R, Wang R-Y, Chen Y-C, Kao M-J. Dual-Task Exercise Improves Walking Ability in Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007; 88:1236-40.
28. Taylor ME, Delbaere K, Mikolajzak AS, Lord SR, Close JCT. Gait parameter risk factors for falls under simple and dual task conditions in cognitively impaired older people. *Gait & Posture.* 2012; 37 (1): 126-30.
29. Muir SW, Speechley M, Wells J, Borrie M, Gopaul K, Montero-Odasso M. Gait assessment in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: The effect of dual-task challenges across the cognitive spectrum. *Gait & Posture.* 2012; 35: 96-100.
30. Bensoussan L, Viton J-M, Schieppati M, Collado H, Bovis VM de, Mesure S, Delarque A. Changes in Postural Control in Hemiplegic Patients After Stroke Performing a Dual Task. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007; 88: 1009-15.
31. Pettersson AF, Olsson E, Wahlund L-O. Effect of Divided Attention on Gait in Subjects With and Without Cognitive Impairment. *J Geriatr Psychiatry Neurol.* 2007; 20: 58-62.
32. Coelho FGM, Andrade LP, Pedrosa RV, Santos-Galduroz RF, Gobbi S, Costa JLR, *et al.* Multimodal exercise intervention improves frontal cognitive functions and gait in Alzheimer's disease: A controlled trial. *Geriatr Gerontol Int* 2013; 13: 198-203.
33. Lesniak M, Bak T, Czepiel W, Seniow J, Czlonkowska A. Frequency and prognostic value of cognitive disorders in stroke patients. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2008; 26: 356-63.
34. Lord SE, Rochester L, Weatherall M, McPherson KM, McNaughton HK. The effect of environment and task on gait parameters after stroke: a randomized comparison of measurement conditions. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006; 87: 967-73.
35. Dennis A, Dawes H, Elsworth C, Collett J, Howells K, Wade DT, Izadi H, Cockburn J. Fast walking under cognitive-motor interference conditions in chronic stroke. *J Brain Res* 2009;104-110.
36. Ada L, Dean CM, Hall JM, Bampton J, Crompton S. A treadmill and overground walking program improves walking in persons residing in the community after stroke: a placebo-controlled, randomized trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003; 84: 1486-91.
37. Allali G, Dubois B, Assal F, Lallart E, Souza LC de, Bertoux M, *et al.* Frontotemporal Dementia: Pathology of Gait? *Mov Disord* 2010; 25(6):731-7.
38. Kizony R, Levin MF, Hughey L, Perez C, Fung J. Cognitive Load and Dual-Task Performance During Locomotion Poststroke: A Feasibility Study Using a Functional Virtual Environment. *Phys Ther* 2010; 90:252-60.
39. Rochester L, Hetherington V, Jones D, Nieuwboer A, Willems A-M, Kwakkel G, *et al.* Attending to the Task: Interference Effects of Functional Tasks on Walking in Parkinson's Disease and the Roles of Cognition, Depression, Fatigue, and Balance. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85:1578-85.
40. Sheridan PL, Solomont J, Kowall N, Hausdorff JM. Influence of Executive Function on Locomotor Function: Divided Attention Increases Gait Variability in Alzheimer's Disease. *JAGS* 2003; 51:1633-7.
41. You JH, Shetty A, Jones T, Shields K, Belay Y, Brown D. Effects of dual-task cognitive-gait intervention on memory and gait dynamics in older adults with a history of falls: a preliminary investigation. *NeuroRehabil* 2009;24:193-8.
42. Brauer SG, Morris ME. Can people with Parkinson's disease improve dual tasking when walking? *Gait & Posture* 2010; 31:229-33.

Tabela 1. Características gerais dos estudos que utilizaram dupla tarefa como recurso terapêutico na reabilitação de pacientes neurológicos.

Caso não esteja visualizando a tabela corretamente acesse a versão online clicando no link a seguir:

http://www.scielo.br/acta/abstract/agg/detail/abstract-scielo/2010/11/1378/col_4/verbo-4046/DJ/Submissao-18/cvchew-93844

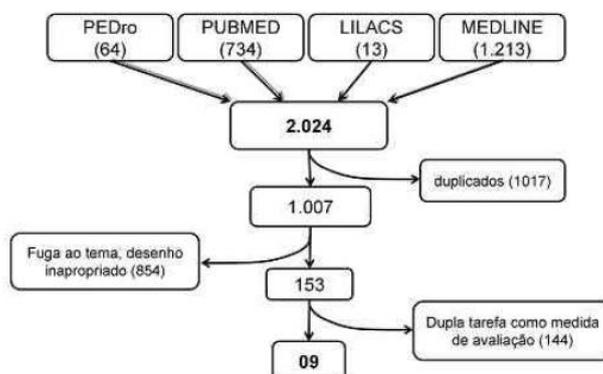
Autores, ano (país)	População-alvo (n)	Grupos	Tipo de intervenção	Duração e frequência da intervenção	Desfechos mensurados	Resultados
Yang <i>et al</i> , 2007 (Taiwan)	25 indivíduos que sofreram acidente vascular encefálico (AVE)	GC (n=12) GE (n=13)	GC: não realizou nenhum programa de reabilitação; GE: Programa de exercícios baseados na dupla tarefa, com utilização de bolas (apreensão, troca, chute, arremesso, etc).	3 vezes por semana, durante 4 semanas.	Parâmetros da marcha durante dupla tarefa motora (GATIRite).	GE apresentou melhora em todas as medidas da marcha, exceto índice de simetria temporal. Não houve diferença significativa no GC.
Evans <i>et al</i> , 2009 (Reino Unido)	19 indivíduos que sofreram traumatismo crânio-encefálico (TCE)	GC (n=10) GE (n=9)	GC: Continuaram realizando reabilitação inespecífica GE: Dupla tarefa cognitivo-motora	2 vezes de 30 minutos por dia, 5 dias por semana, durante 5 semanas.	Nível intelectual pré-morbidade estimado (<i>Spot the Word Test</i>), atenção e dupla tarefa (testes desenvolvidos pelos autores), medida adicional de capacidade dupla tarefa (<i>MemorySpan&TrackingTask</i>), teste de dupla tarefa (<i>Telephone Searchwith Counting</i>), relatos de dupla tarefa na vida diária (<i>Dual-tasking Questionnaire</i>).	Melhora do desempenho do desfecho primário e melhora do desempenho em dupla tarefa nas atividades de vida diária.
Couillet <i>et al</i> , 2010 (França)	12 indivíduos que sofreram TCE grave	Grupo AB (n=6) Grupo BA (n=6)	AB: tarefas cognitivas que não envolvessem atenção dividida ou memória de trabalho; BA: treinamento de dupla tarefa.	2 fases (AB, BA), cada uma com 6 semanas. 4 sessões por semana de 1 hora cada.	Medidas específicas de dupla tarefa (<i>Dividedattention - subteste doTAP; Go-no go e digitspan</i>), tarefas executivas e de memória de trabalho (<i>Flexibility - subteste do TAP; Trail-Makingtest; Strooptest; Brown-Peterson paradigma</i>), atenção dividida nas tarefas de vida diária (<i>Rating ScaleofAttentionalBehaviour</i>) e medidas não-alvo (<i>Phasicalertness" subteste do TAP; Go-no go; digitspan</i>).	Efeito significativo nas medidas de dupla tarefa e no item de atenção dividida da RSAB. Pequeno efeito nas medidas executivas e nenhum efeito significativo sobre medidas não alvo.

Lee <i>et al</i> , 2011 (República da Coreia)	28 indivíduos que sofreram AVE, na fase crônica	GC (n=14) GE (n=14)	GC: Programa de exercícios convencionais (PEC), visando ganho de flexibilidade, resistência e força muscular e treino de AVD's. GE: PEC e treinamento de dupla tarefa motora (DTM).	GC: 5 sessões de 1 hora por semana, durante 6 semanas (PEC) GE: 5 sessões de 1 hora por semana, durante 6 semanas (PEC) e 3 sessões de 30 minutos por semana, durante 6 semanas (DTM).	Controle de tronco (<i>Trunk Impairment Scale</i>) e equilíbrio (<i>Modified functional reach test</i>) em sedestração.	O treinamento com dupla tarefa associado a um programa de exercícios convencionais melhorou o controle de tronco e o equilíbrio dos pacientes em sedestração.
Pedroso <i>et al</i> , 2012 (Brasil)	21 idosos com doença de Alzheimer	GC (n=10) GE (n=11)	GC: prática regular de exercícios físicos; GE: programa de exercícios físicos com tarefas cognitivas.	Sessões de 1 hora, 3 vezes por semana, durante 4 meses.	Número de quedas (questionário), função cognitiva (MEEM), funções cognitivas (FAB), funções executivas (CDT), mobilidade funcional e risco de queda (TUG) e equilíbrio em tarefas funcionais (BBS).	Foi observada melhora do desempenho do GE em relação ao equilíbrio e funções executivas. A prática de exercícios com dupla tarefa parece ter contribuído para melhora cognitiva e motora dos indivíduos.
Schwenk <i>et al</i> , 2012 (Alemanha)	61 idosos com demência	GC (n=35) GE (n=26)	GC: exercícios inespecíficos de baixa intensidade; GE: treinamento de exercícios baseados em dupla tarefa concorrente motora ou cognitiva.	2 sessões de 1 hora por semana, durante 12 semanas.	Características clínicas, marcha durante dupla tarefa (GAITRite), cognição (som e subtrações corretas).	O treinamento melhorou significativamente o desempenho em dupla tarefa.
		GC	GC: não receberam intervenção.			Melhora imediata e de curto prazo do comprimento da

Fok <i>et al</i> , 2012 (Austrália)	12 indivíduos com doença de Parkinson	GE (n=6) GC (n=6)	GE: dupla tarefa cognitivo-motora (andar realizando subtrações).	30 minutos – período não especificado	Parâmetros da marcha (GAITrite) e taxa de acertos de enumeração.	passada e velocidade da marcha no GE em relação ao GC, exceto na taxa de enumeração exata.
Zheng <i>et al</i> , 2012 (China)	92 indivíduos que sofreram AVE	GE (n=47), GC (n=45)	GC: Treinamento convencional de equilíbrio; GE: Treinamento convencional de equilíbrio com dupla tarefa cognitiva (responder perguntas e operações matemáticas).	40 minutos por semana, 3 vezes por semana, 8 semanas.	Equilíbrio estático (<i>Blodex Balance System</i>).	GC apresentou deslocamento significativamente maior na direção médio-lateral com olhos abertos e fechados. Os índices de equilíbrio ântero-posterior foram significativamente melhores no grupo experimento com olhos abertos, após o término da intervenção.
Shim <i>et al</i> , 2012	33 indivíduos que sofreram AVE.	GC (n=16) GE (n=17)	GC: exercícios para ganho de amplitude de movimento, treino de mobilidade e marcha. GE: exercícios para ganho de amplitude de movimento, treino de mobilidade e marcha associado ao treino de dupla tarefa motora-atividades com bola	GC: sessões de 30 minutos, 5 dias por semana, durante 6 semanas. GE: sessões de 30 minutos, 5 dias por semana, durante 6 semanas e sessões de 30 minutos, 3 vezes por semana, durante 6 semanas (treinamento de dupla tarefa)	Parâmetros da marcha (GAITrite)	Melhora significativa dos parâmetros temporais (velocidade e cadência) e espaciais (comprimento do passo e da passada, fase de apoio do membro parético e não parético).

Imagens enviadas pelo autor. (Images sent by the author)

Figura 1



Processos de busca e seleção dos artigos desta revisão.

Association between dual-task performance and balance during gait in community-dwelling elderly people after stroke

Adriana Campos Sasaki^{1,3}, Elen B. Pinto^{2,3}, Tassiana Mendel^{1,3}, Katia N. Sá^{3*}, Jamary Oliveira-Filho^{1,2}, Argemiro D'Oliveira Jr.¹

1 Postgraduate Health Sciences Program, Federal University of Bahia, Salvador, Brazil 2 Stroke Clinic, Federal University of Bahia, Salvador, Brazil 3 Bahia School of Medicine and Public Health (Bahiana), Salvador, Brazil

Abstract

Introduction: Age-related physiological changes coupled with impairments that are secondary to stroke can compromise balance performance, thus affecting mobility and independence. The aim of this study was to identify factors related to balance performance during gait in elderly persons after stroke.

Methods: This study evaluated 60 old adults (mean age 68.7±7.06 years) living in the community after having suffered a stroke. Sociodemographic, clinical and functional data were collected and the following scales/tests were applied: National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), Mini Mental State Exam (MMSE), Timed Up and Go with cognitive task (TUGcog), and the Dynamic Gait Index (DGI). After univariate analysis, variables were included in a multivariate logistic regression model. Patients were divided into two groups based on the DGI cut-off point.

Results: Individuals in the group performing worst on the DGI scale (<19) were those who had suffered more serious stroke events according to NIHSS ($p<0.001$); they also had poorer cognitive function, as evaluated by MMSE ($p<0.006$), and the worst dual-task performance, according to TUGcog ($p<0.001$). In multivariate analysis, stroke severity ($p<0.042$) and dual-task performance ($p<0.007$) remained significantly associated with balance during gait. Elderly persons with a DGI score ≤ 19 had lower average scores in tasks assessing gait with horizontal movements of the head, turning on own body axis, and ability to use stairs, whereas those with a DGI >19 had lower average scores in tasks assessing gait with horizontal and vertical movements of the head.

Conclusions: Elderly persons' ability to perform dual-tasks, and stroke severity, were factors associated with balance performance during gait. This highlights the importance of these aspects in the evaluation of balance in community-dwelling elderly persons after stroke.

Citation: Campos Sasaki A, Pinto EB, Mendel T, Sá KN, Oliveira-Filho J, D'Oliveira Jr. A (2015) Association between dual-task performance and balance during gait in community-dwelling elderly people after stroke. *Healthy Aging Research* 4:29. doi:10.12715/har.2015.4.29

Received: December 28, 2014; **Accepted:** April 10, 2015; **Published:** June 2, 2015

Copyright: © 2015 Campos Sasaki et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Competing interests: The authors have declared that no competing interests exist.

*Email: katia.sa@gmail.com

Introduction

Physiological changes resulting from the aging process, coupled with multiple impairments that are secondary to stroke, such as cognitive, sensory, perceptual and motor deficits, affect the mobility and independence of the elderly population and increase

their need for care [1, 2]. Among those deficits, gait impairments arguably result in a stronger impact on functional capacity, and must be better understood [3].

Difficulties in dealing with the attentional demands of a given task, and the environment in which it is carried out – especially in dual-task situations – favor

a gait pattern with more cognitive than automatic control. This may interfere with balance performance during walking and predispose an elderly person to falls [4]. These are common events in the elderly population, and are also frequent in individuals with neurological diseases [5]. In addition, to compromise the performance of basic and instrumental daily living activities, falls may restrict social participation [6], and generate direct and indirect costs for the family and Brazil's Unified Health System (SUS) [7].

Several tools are used to functionally evaluate balance and gait in patients after stroke; among them is the Dynamic Gait Index (DGI) [3]. Shumway-Cook et al. originally designed this index in 1997 in order to assess and document the capacity of elderly persons with balance disorders, to modify the gait, and meet the demands of the task [8, 9]. It was culturally adapted into Brazilian Portuguese [9] and validated for patients living after stroke [8]. The DGI contains tasks allowing assessment of the ability to walk on a flat surface, temporal aspects, postural control to perform dual-tasks and change direction, response to changes in terrain, and ability to go across and around obstacles [8, 9, 10]. This study aims to identify factors related to balance performance during gait assessment in an elderly population after stroke.

Methods

This cross-sectional study included patients recruited from the Stroke Clinic of the Federal University of Bahia meeting the following criteria: one or more episodes of stroke, aged over 60 years, able to walk at least 6 meters with or without auxiliary gait and without assistance, with enough vision and hearing to complete the required tasks, and ability to understand verbal instructions. Exclusion criteria were those with pre-existing neurological disorders, orthopedic conditions that would compromise the natural gait, and peripheral vestibular dysfunction.

Data were collected by three physical therapists who had been previously trained and had full knowledge of the evaluation processes. A semi-structured questionnaire to collect sociodemographic and clinical data (prepared by the authors) was used, and the following scales and tests were applied: the Mini Mental State Examination (MMSE) [11], the National

Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) [12], Modified Barthel Index (MBI) [12], Timed up and Go test with cognitive task (TUGcog) [13] and the DGI [8, 9]. Data related to injury were noted from patients' medical records, as were incidences of polypharmacy (patient taking five or more medications).

A validated version of the MMSE taking education level into account was applied to identify the presence or absence of cognitive impairment [11]. The cut-off point for individuals with no formal education was 13, 18 for individuals with elementary and middle-schooling, and 26 for subjects with a high level of education. Stroke severity was assessed by the NIHSS; the higher the score, the more serious the event, with a range from 0 to 42 [12]. The MBI was applied in order to evaluate functional capacity, with scores as follows: 50, total independence; 46–49, slight dependence; 31–46, moderate dependence; 11–30, severe dependence; and 10, total dependence [12]. The TUGcog test was used to verify patients' ability to perform dual tasks. Patients were instructed to get up from a standard chair and walk, using his/her usual gait (with or without an orthosis), for a distance of three meters, before return to the starting position, while simultaneously recalling animal names [13].

DGI evaluates gait balance in the following tasks: walking on a flat surface with changing speed, horizontal head movements and vertical head movements; turning around his/her own body axis; going across and around obstacles; and going up and down steps [8, 9]. Each task can be scored from 0 to 3, where 0 is considered the worst performance and 3 the best. The cut-off point for risk of falls is 19; this has already been validated in the elderly population [9].

In this study the evaluated elderly population was divided into two groups: one group of patients with a DGI score higher than 19, and the other comprising individuals with a score equal to or lower than 19.

A Mann-Whitney test was used for data analysis, and the Chi-square test was applied to compare the performance of elderly stroke patients between groups. A value of $p \leq 0.05$ was considered statistically significant. Logistic regression, according to the ENTER model, was used for multivariate analysis. Analyses were conducted in SPSS 17.0 for Windows.

The Professor Edgar Santos University Hospital Ethics Committee approved the project, according to protocol 09/2010. All participants signed a form indicating informed consent to participate in the study, in accordance with the Brazilian National Health Council's Resolution 196/96 on research involving human subjects.

Results

Sixty old adults who had previously suffered a stroke were evaluated between August 2011 and August 2013. The average age of participants was 68.7 (± 7.06) years; 56.7% were women and 56.7% had not completed elementary school. Ischemic events were predominant (90%) and 83.3% had had a single stroke. Median time since the last stroke was 15 (range: 1–183) months. A median stroke severity of 1 point (range: 0–8) was observed, as assessed by the NIHSS. Among the subjects, only 20% used a walking aid device. According to MMSE scores, the sample had no cognitive impairments (mean: 22.07 ± 4.82), and 48.3% were classified as slightly dependent, with an IBM score of 49 (range: 32–50). The median to complete the TUGcog test was 18.52 (range: 9.72–68.15) seconds, and the median DGI score was 19.5 (range: 7–24). Falls in the previous 12 months were reported by 23.3% of the patients.

Table 1 shows the most relevant sociodemographic, clinical and functional characteristics in both groups. In univariate analysis, gender, age and use of polypharmacy were similar between groups. However, the group with the worst DGI performance (≤ 19) was composed of individuals who suffered more serious events (according to the NIHSS scale; $p < 0.001$), had poorer cognitive function (as evaluated by MMSE; $p < 0.006$), and had the worst dual-task performance (according to TUGcog; $p < 0.001$).

Table 2 presents the results of our multivariate analysis. Only stroke severity ($p < 0.042$) and dual-task performance ($p < 0.007$) remained significantly associated with balance during gait in elderly stroke patients. According to the odds ratio, for every one point increase on the NIHSS, patients have a 78.9% chance of performing more poorly in the DGI, and for each increase of one second in time to complete the TUGcog test, elderly persons have a 19.9% chance of obtaining a lower performance DGI score.

Figure 1 shows the performance DGI score for each task in both groups. We observed that, in general, those with a DGI ≤ 19 had a worse performance in all tasks. Those with a DGI score > 19 had lower average scores in Tasks 3 (gait with horizontal movements of the head) and 4 (gait with vertical movements of the head).

Table 1. Demographic, clinical and functional data from 60 elderly patients after stroke

Variables	Total (n=60)	DGI >19 (n=30)	DGI \leq 19 (n=30)	p value
Age in years, mean (SD)*	68.70 (7.06)	68.00 (7.29)	69.50 (6.85)	0.270
Female, n (%)**	34 (56.7%)	14 (46.7%)	20 (66.7%)	0.193
Polypharmacy, n (%)**	34 (56.7%)	13 (43.3%)	21 (70.0%)	0.088
Severity of stroke (NIHSS), median (range)*	1 (0-8)	1 (0-5)	2 (0-8)	0.000
Cognitive function (MMSE), mean (SD)	22.07 (4.82)	23.67 (4.38)	20.47 (4.78)	0.006
TUGcog seconds, median (range)*	18.52 (9.72-68.15)	16.52 (9.72-36.40)	25.05 (15-68.15)	0.000
DGI, median (range)*	19.5 (7-24)	23 (20-24)	15.5 (7-19)	0.000

NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale; MMSE: Mini Mental State Examination; TUGcog: Timed up and Go test with cognitive task. *Mann Whitney Test **Pearson Test

Table 2. Multivariate logistic regression analysis for factors associated with balance during gait

Variable	Odds Ratio	Confidence Interval (95%)	P value
NIHSS*	1.789	1.022-3.131	0.042
MMSE	0.959	0.816-1.127	0.611
TUGcog**	1.199	1.052-1.367	0.007

NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale; MMSE: Mini Mental State Examination; TUGcog: Timed up and Go test with cognitive task; NIHSS* to each increase of one point; TUGcog** to each increase of one second; MMSE to each increase of one point.

Patients with a DGI score ≤ 19 had even smaller average scores in Task 3 (as above), 5 (turning around own body axis) and 8 (up and down steps).

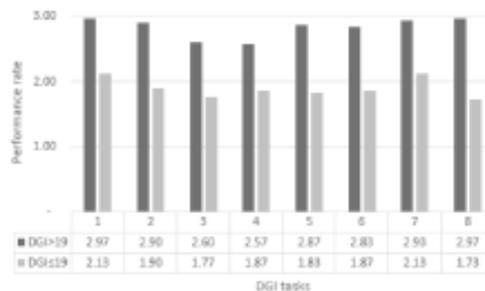


Figure 1. Performance of elderly patients living in the community after suffering a stroke on the following Dynamic Gait Index items

(1) gait on level surface, (2) gait with speed changes, (3) gait with horizontal head turns, (4) gait with vertical head turns, (5) Pivot turn, (6) Over obstacle, (7) Around obstacles and (8) Steps.

Discussion

In this study, the ability to perform dual tasks was identified as an important factor associated with balance during gait in elderly patients living in the community after a stroke. The ability to perform tasks simultaneously can be evaluated from the concurrent use of TUG and another motor or cognitive task [14].

This capacity is reduced due to age and the presence of neurological diseases that negatively impact on the allocation of attentional resources to perform tasks [15–17]. Studies have shown that the more complex the associated task, the greater the interference with the performance of the primary task [18], for example, talking while walking reduces gait speed [19].

In the elderly population, it has been shown that the inability to perform dual tasks affects gait balance [20], and thus may further increase the risk of falls [19, 21, 22]. After brain injury, individuals may also be susceptible to this risk since cortical and subcortical areas are required to implement multi-tasking [23]. After stroke, disorders of executive function, attention and memory are among the most common impairments [24, 25]; therefore both aging and brain injury are factors that favor body imbalance in these individuals in situations of cognitive demand.

After multivariate analysis, cognitive function, separately assessed by MMSE, did not remain a factor associated with balance during gait in this sample. However, the motor-cognitive task was an independent predictor of worse performance; this highlights the importance of including this task in the gait balance test for walkers who have suffered stroke [26]. The development of studies to identify the impact of motor-cognitive interference in the gait of this population has been identified as a relevant area for future research [26].

Previous studies, including patients both in the acute and chronic phase after stroke, have already related the severity of the event with the compromise of functional status and the occurrence of falls [6, 27]. Although a lower NIHSS median score was found in those studies, the findings of this study suggest that the severity of injury is an important factor to be considered, regardless of the injury time.

Despite the evidence that individual and multifactorial interventions can reduce falls in elderly people, this issue remains relatively unexplored in stroke survivors. Results to date do not support the applicability of these interventions in stroke survivors who are living in the community [28, 29]. While it is likely that some of the approaches proven to reduce falls in the elderly may, in general, also be effective in individuals who have suffered stroke, there are

specific risk factors, such as inattention or neglect, which can influence adherence and effectiveness of interventions in this population [30].

Although it has been previously reported by other authors, factors such as age, gender and polypharmacy, which are often associated with the risk of falls in both healthy elderly and patients with stroke [31-35], were not significant predictors in this study.

After a stroke, patients may present with various deficits such as changes in motor control, central sensorimotor processing, cognition and hemiparesis [1, 2]. Regarding the impairment of balance, it has been observed that muscle weakness and decreased sensory information from the affected hemisphere associated with compensations are directly related, generating displacement of the center of gravity, asymmetrical weight shift, and postural instability [36-38]. Difficulty in adapting postural movements to a change of task and/or external environmental demands has also been observed [21].

Individuals with a DGI score ≤ 19 experienced greater difficulty during tasks involving going up and down steps, and in performing gait with horizontal movements of the head. Corroborating this finding, a study by Chiu et al. (2006) [39], which observed a population of elderly persons without neurological deficits, found that gait associated with horizontal movements of the head and going up and down steps were considered the most difficult tasks. It is known that walking while making horizontal head movements involves a dual task, in which case the patient tends to assume a gait pattern with more cognitive control than automatic, and finds it difficult to maintain postural control [4]. Going up and down steps likewise represents a major challenge for the musculoskeletal system [39], an aspect that in elderly stroke patients may be compromised both by the physiological aging process [40], and the secondary musculoskeletal changes due to stroke [41].

Conclusions

This study found that the ability to perform dual tasks, and stroke severity, were factors associated with balance performance during gait assessment. This highlights the importance of these aspects in the

evaluation of balance in elderly patients living in the community after suffering a stroke.

Acknowledgements

We would like to thank all the patients that participated in this study and all the staff in the Stroke Clinic of the Federal University of Bahia, Ambulatório Magalhães Neto.

References

1. van Wijk I, Algra A, van de Port IG, Bevaart B, Lindeman E. Change in mobility activity in the second year after stroke in a rehabilitation population: Who is at risk for decline? *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87:45-9.
2. Duncan P, Studenski S, Richards L, Gollub S, Lai SM, Raker D, et al. Randomized clinical trial of therapeutic exercise in subacute stroke. *Stroke*. 2003;34:2173-80.
3. Pollock CL. Clinical measurement of walking balance in people post stroke: a systematic review. *Clin Rehabil*. 2011;25:693-708.
4. Appels BA, Vries OJ, Lameeth CJ, Pijnappels M, Campen JP, Deudekom FJ. Gait stability and variability measures show effects of impaired cognition and dual tasking in frail people. *J Neuroeng Rehabil*. 2011;8:2.
5. Stolze H, Klebe S, Zechlin C, Baecker C, Friegle L, Deuschl G. Falls in neurological diseases: Prevalence, risk factors and aetiology. *J Neurol*. 2004;251:79-84.
6. Schmid AA, Wells CK, Concato J, Dallas MI, Lo AC, Nadeem SE, et al. Prevalence, predictors, and outcomes of poststroke falls in acute hospital setting. *J Rehabil Res Dev*. 2010;47(6):553-62.
7. Bukeman S, Vilela ALS, Pereira SRM, Lino VS, Santos VH. Projeto Diretrizes. Quedas em Idosos: Prevenção. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 2008. Portuguese.
8. Jonsdottir J, Cattaneo D. Reliability and validity of the Dynamic Gait Index in persons with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88:1410-5.
9. De Castro SM, Perracini MR, Ganança FF. Versão brasileira do Dynamic Gait Index. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2006;72(6):817-25. Portuguese.
10. Shumway-Cook A, Taylor CS, Matsuda PN, Studer MT, Whetten BK. Expanding the scoring system for the Dynamic Gait Index. *Phys Ther*. 2013;93:1493-1506.
11. Bertolucci P, Brucki SM, Campacci SR, Juliano Y. O minitaxa do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr*. 1994;52(1):1-7. Portuguese.

12. Cincura C, Pontes-Neto OM, Neville IS, Mendes HF, Menezes DF, Mariano DC, et al. Validation of the National Institutes of Health Stroke Scale, Modified Rankin Scale and Barthel Index in Brazil: the role of cultural adaptation and structured interviewing. *Cerebrovasc Dis.* 2008;27:119-122.
13. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther.* 2000;80:896-902.
14. Hashimoto M, Takashima Y, Uchino A, Yuzuriba T, Yao H. Dual task walking reveals cognitive dysfunction in community-dwelling elderly subjects: the Sefuri brain MRI study. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2014;23:1770-75.
15. Poulin V, Korner-Bitensky N, Dawson DR. Stroke-specific executive function assessment: a literature review of performance-based tools. *Aust Occup Ther J.* 2013;60:3-19.
16. Hyndman D, Ashburn A, Stack E. Fall events among people with stroke living in the community: Circumstances of falls and characteristics of fallers. *Arch Phys Med and Rehabil.* 2002;83:165-70.
17. Brown LA, Sleik RJ, Winder TR. Attentional demands for static postural control after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83:1732-5.
18. Patel P, Bhatt T. Task matters: influence of different cognitive tasks on cognitive-motor interference during dual task walking in stroke survivors. *Top Stroke Rehabil.* 2014;21:347-57.
19. Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. "Stops walking when talking" as a predictor of falls in elderly people. *Lancet.* 1997;349:617.
20. An HJ, Kim JI, Kim YR, Lee KB, Kim DJ, Yoo KT, et al. The effect of various dual task training methods with gait on the balance and gait of patients with chronic stroke. *J Phys Ther Sci.* 2014;26:1287-91.
21. Mezzan JC, Sturms DL, Brodie MAD, Smith ST, Lord SR. Visuospatial tasks affect locomotor control more than nonspatial tasks in older people. *PLoS One.* 2014;9(10):e109802.
22. Hofheinz M, Schusterschitz C. Dual task interference in estimating the risk of falls and measuring change: a comparative, psychometric study of four measurements. *Clin Rehabil.* 2010;24:831-42.
23. Stuss DT. Functions of the frontal lobes: relation to executive functions. *J Int Neuropsychol Soc.* 2011;17:759-65.
24. Baddeley AD, Baddeley HA, Bucks RS, Wilcock GK. Attentional control in Alzheimer's disease. *Brain.* 2001;124:1492-1508.
25. Perry RJ, Hodges JR. Attention and executive deficits in Alzheimer's disease: A critical review. *Brain.* 1999;122:383-404.
26. Plummer-D'Amato P, Altmann LJP, Behrman AL, Marsiske M. Interference between cognition, double-limb support, and swing during gait in community-dwelling individuals poststroke. *Neurorehabil Neural Repair.* 2010;24(6):542-9.
27. Schmid AA, Kapoor JR, Dallas M, Bravata DM. Association between stroke severity and fall risk among stroke patients. *Neuroepidemiology.* 2010;34:494-501.
28. Tilson JK, Wu SS, Cen SY, Feng Q, Rose DR, Behrman AL, et al. Characterizing and identifying risk for falls in the LEAPS study: a randomized clinical trial of interventions to improve walking post stroke. *Stroke.* 2012;43:446-52.
29. Dean CM, Rissel C, Sharkey M, Sherrington C, Cumming RG, Barker RN, et al. Exercise intervention to prevent falls and enhance mobility in community dwellers after stroke: a protocol for a randomized controlled trial. *BMC Neurol.* 2009;9:38.
30. Batchelor FA, Hill KD, Mackintosh SF, Said CM, Whitehead CH. The flash study: protocol for a randomized controlled trial evaluating falls prevention after stroke and two sub-studies. *BMC Neurol.* 2009;9:14.
31. Baetens T, Kegel A, Caldern P, Vanderstraeten G, Cambier D. Predicting on of falling among stroke patients in rehabilitation. *J Rehabil Med.* 2011;43:876-83.
32. Ugur C, Gucuyener D, Uzuner N, Ozkan S, Ozdemir G. Characteristics of falling in patients with stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2000;69:649-51.
33. Mackintosh SF, Hill K, Dodd K, Goldie PA, Culham EG. Balance score and a history of falls in hospital predict recurrent falls in the 6 months following stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87:1583-87.
34. Lamb SE, Ferruci L, Volapto S, Fried LP, Guralnik JM. Risk factors for falling in home-dwelling older women with stroke. *Stroke.* 2003;34:494-501.
35. Kojima T, Akishita M, Nakamura T, Nomura K, Ogawa S, Iijima K, et al. Polypharmacy as a risk for fall occurrence in geriatric out patients. *Geriatr Gerontol Int.* 2010;12:425-30.
36. Hyndman D, Ashburn A. People with stroke living in the community: attention deficits, balance, ADL ability and falls. *Disabil Rehabil.* 2003;25(15):817-22.
37. Leroux A, Pinet H, Nadeau S. Task-oriented intervention in chronic stroke: changes in clinical laboratory measures of balance and mobility. *Am J Phys Med Rehabil.* 2006;85(10):820-30.
38. Faria CDCM, Saliba VA, Salmela LFT, Nadeau S. Comparação entre indivíduos hemiparéticos com e sem histórico de quedas com base nos componentes da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. *Fisioterapia e Pesquisa.* 2010;17(3):242-7. Portuguese.
39. Chin YP, Fritz SL, Light KE, Velozo CA. Use of item response analysis to investigate measurement properties and clinical validity of data for the Dynamic Gait Index. *Phys Ther.* 2006;86:778-787.

OPEN  ACCESS Freely available online



40. Watanabe Y, Yosuke Y, Fukumoto Y, Ishihara T, Yokoyama K, Yoshida T, et al. Echo intensity obtained from ultrasonography images reflecting muscle strength in elderly men. *Clin Interv Aging*. 2013;8:993-8.
41. Macko CH, Ryan AS, Ivy FM, Macko R. Skeletal muscle changes after hemiparetic stroke and potential beneficial effects of exercise intervention strategies. *J Rehabil Res Dev*. 2008;45:261-72.

ABSTRACTS OF CURRENT LITERATURE

Associação Brasileira de Fisioterapia Neurofuncional (ABRAFIN) Best Abstract Awards

Journal of Neurologic Physical Therapy is pleased to publish the 4 most outstanding abstracts presented at the 3rd Brazilian Congress of Neurofunctional Physical Therapy held in Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, October 17 to 19, 2014.

Walking Training with Cadence Cueing Improves Walking Speed, Stride Length, and Cadence More Than Walking Training Alone After Stroke: A Systematic Review

Lucas R Nascimento^{1,2}, Camilla Q Oliveira², Louise Ada², Luc F Teixeira-Salmela²

¹Department of Physiotherapy, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. ²Discipline of Physiotherapy, The University of Sydney, Sydney, New South Wales, Australia.

Purpose: This study aimed at reviewing the evidence on the efficacy of the addition of cadence cueing to walking training for improving walking ability after stroke. The specific research question was—Is walking training with cadence cueing superior to walking training alone in improving walking speed, stride length, and cadence after stroke?

Methods: A systematic review with meta-analysis of randomized or controlled trials was conducted (Review registration: PROSPERO-CRD42013005871). Searches were conducted in MEDLINE, PEDro, CINAHL, and LILIBASE databases, and quality of trials was examined using the PEDro scale. The method section of the retrieved papers was extracted and independently reviewed by 2 researchers, who were blinded to authors, journal, and results, using predetermined criteria. Participants were ambulatory adults at any stage poststroke. The experimental intervention was walking training with cadence cueing (ie, beats from metronome or beats from music during walking), and the control intervention could be any walking training without cadence cueing. The outcome data regarding walking speed, stride length, and cadence were extracted from the eligible studies and combined using a meta-analysis approach.

Results: The electronic search strategy identified 3830 papers. Seven trials of moderate quality (mean PEDro score of 4.4), involving 211 participants, met the inclusion criteria and were included in the systematic review. Since inclusion of all trials produced substantial statistical heterogeneity, 1 trial was, therefore, removed from the meta-analysis. The majority of the trials included participants with moderate disabilities in the subacute phase of stroke. Participants undertook training for 10 to 30 minutes, once or twice a day, 3 to 5 times per week, for 3 to 6 weeks. Walking training with cadence cueing improved walking speed by 0.23 m/s (95% confidence interval [CI]: 0.18–0.27), stride length by 0.21 m (95% CI: 0.14–0.28), and cadence by 19 steps/min (95% CI: 7–26) more than walking training alone.

Discussion and Conclusions: The clinical changes in walking speed and cadence were accompanied by improvement in stride length, which suggests that the addition of cadence cueing to walking training was more effective than walking training alone and not detrimental to the quality of walking. This review provided evidence that an inexpensive and easy to implement intervention—walking training with cadence cueing—is more effective than walking training alone. The evidence appears strong enough to recommend the addition of 30 minutes of cadence cueing to walking training, 4 days per week during 4 weeks, to improve walking ability in moderately disabled individuals with stroke.

Cross-cultural Adaptation and Psychometric Properties of the Brazilian Version of Profile PD for Parkinson's Disease: A Reliable Measure for Physical Therapy Practice

Saranta Ratin Cantarel Bar Fontana^{1,2}, Mariana Palla Santos^{1,2}, Bruna Adriana da Silva^{1,2}, Angélica Cristiane Grande², Carolina Cunha do Espírito Santo^{1,2}, Jocemar Iha^{1,2}, Alessandra Szwarcwsky^{1,2}

¹Experimental Research Laboratory, and ²Physical Therapy Department, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina Brazil.

³Motor Control Laboratory Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil.

Purpose: To describe the translation into Brazilian Portuguese and cross-cultural adaptation of the PROFILE PD scale and to analyze its psychometric properties.

Methods: Thirty-three individuals with Parkinson disease (PD), recruited from a project at the Universidade do Estado de Santa Catarina, Brazil, participated in the study. The process of translation and cross-cultural adaptation was completed with the permission and contribution of the original author of the scale. Clarity of the Brazilian version of the scale was assessed by 10 physiotherapists with clinical practice experience. Other psychometric properties investigated were presence of floor and ceiling effects, interrater and test-retest reliabilities, discriminant validity (with Hoehn and Yahr scale), concurrent validity (with Unified Parkinson Disease Rating Scale [UPDRS] total score), internal consistency, and minimal detectable change.

Results: The scale showed to be very clear according to the participating physical therapists. Considering total score, the intratester and test-retest reliabilities showed an intraclass correlation coefficient of 0.74 and 0.99, respectively. Regarding the concurrent validity, a significant correlation was observed between the Brazilian version of PROFILE PD and UPDRS ($r = 0.87$). The one-way analysis of variance showed that the Brazilian version of the PROFILE PD is able to discriminate the subject with PD in mild and moderate stages and in mild and severe stages. A high internal consistency was found ($\alpha = 0.90$). Minimal detectable change was 2.41 points, and there were no floor and ceiling effects.

Discussion and Conclusions: The Brazilian version of PROFILE PD is a reliable and valid instrument that can be used to quantify impairments in body structure and function and limitations of activity and participation in

Copyright © 2015 Neurology Section, APTA.
ISSN: 1557-0576/15/0902-0134
DOI: 10.1097/NPT.0000000000000000

early and mild stages of PD. Also, it can provide an overall summary of the impact of disease, and it is considered useful for physiotherapeutic practice. This finding is relevant, since one of the difficulties in clinical practice is to differentiate the mild to moderate stage of the disease. In addition, this scale has no cost, its application time is short, and it can be applied in different environments of physical therapy practice. We suggest that the PROFILE PD can complement the UPDRS scale for PD, since the former evaluates tasks related to activities of daily living that are the focus of physical therapy practice.

Validity and Reliability of the Modified Sphygmomanometer Test to Assess Strength of the Upper Limb Muscles in Subacute Stroke

Larissa T Aguiar, Elien M Lara, Mila C Martins, Lucio F Teixeira-Salmata, Juliana A Albuquerque, Christina DCM Faria
Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

Purpose: The aims of this study were to investigate the test-retest and inter-rater reliabilities and the criterion-related validity of the Modified Sphygmomanometer Test (MST) for the measurement of upper limb (UL) muscles in subacute stroke and to verify whether the number of trials affected the results.

Methods: This is a methodological study approved by the local Ethics Committee. Fifty-five subjects with subacute stroke (60.65 ± 12.96 years) were included in this study. Maximum isometric strength of the upper limb muscles (shoulder flexors, extensors, and abductors; elbow flexors and extensors; wrist flexors and extensors; and grip) was assessed bilaterally by the first examiner with the MST and portable dynamometers. A second day of evaluation was conducted with the MST by 2 independent examiners after 1 to 2 weeks. A third examiner read and recorded all values. One-way analysis of variance was used to investigate whether the number of trials affected the results. The Pearson correlation coefficients were calculated to investigate the criterion-related validity, considering the different numbers of trials. Linear regression analyses were employed to identify the best model, which could explain the relationships between the measures obtained with both types of equipment. Intraclass correlation coefficients (ICCs) were employed to assess the test-retest and inter-rater reliabilities of the MST measures, considering the different numbers of trials.

Results: Different numbers of trials provided similar values for all assessed muscles ($0.01 \leq P \leq 0.14$; $0.07 \leq P \leq 0.99$). Positive and high to very high correlations were found between the MST and the portable dynamometer measures for all muscular groups and numbers of trials of both UL ($0.74 \leq r \leq 0.97$; $P < 0.001$). The coefficients of determination were $0.55 \leq r^2 \leq 0.89$ for the muscles of both sides, indicating that at least 55% of the strength values obtained with the dynamometry were explained by the measures obtained with the MST. Regarding test-retest and inter-rater reliabilities, all muscular groups and numbers of trials showed high to very high ($0.70 \leq ICC \leq 0.98$; $P < 0.0001$) and moderate to very high ($0.68 \leq ICC \leq 0.99$; $P < 0.0001$) ICC values.

Discussion and Conclusions: The MST showed adequate criterion-related validity, test-retest, and inter-rater reliabilities for the measurement of strength of the UL muscles of subjects with subacute stroke and, only 1 trial, after familiarization, provided adequate strength values. The sphygmomanometer

is portable and easily found worldwide. Therefore, the MST could be used within several clinical contexts. The adaptation performed on the conventional aneroid sphygmomanometer is simple and requires only a cotton bag, which has an average cost of US\$13. Furthermore, it is not necessary to use the sphygmomanometer exclusively to assess muscular strength, since the adaptation is not permanent. Thus, the MST allows health professionals to perform objective assessments of UL muscular strength in subjects with subacute stroke, with better quality and lower costs.

Predictive Factors and Fall Risk in Patients After Stroke

Adriana Campos Suzuki, PT MSc^{1,2}, Tassiana Mendes, PT^{1,2}, Mayra Castro, PT^{1,2}, Elien Beatriz Pinna, PT, PhD^{1,2}, January Oliveira-Filho, MD, PhD^{1,2}, Argemiro D'Oliveira Júnior, MD, PhD¹

¹Postgraduate Health Sciences Program, and ²Stroke Clinic, Federal University of Bahia, Salvador, Bahia, Brazil. ³Bahia School of Medicine and Public Health (BAHIANA), Salvador, Bahia, Brazil.

Purpose: Balance and gait impairment after stroke may influence the frequency of falls leading to functional limitation and social participation restriction. The Dynamic Gait Index (DGI) measures balance during gait and has already been validated for stroke patients. However, there is no consensus about the best cutoff point for fall prediction in this population. The purpose of the study was to investigate factors associated with the frequency of falls and to determine the most suitable cutoff point to identify patients at risk of falling.

Methods: Stroke patients were assessed from August 2011 to August 2013 in a reference outpatient clinic. Sociodemographic, clinical, and functional data were collected, and the following scales and tests were applied: National Institutes of Health Stroke Scale, Modified Barthel Index, Timed up and Go Test (TUG), and DGI. Variables from univariate analysis with possible association with falls ($P < 0.1$) were included in the logistic regression model. Receiver operating characteristic curves were used to identify the best cutoff point.

Results: Among 158 patients with an average age of 57 (±10) years, 91 (58.3%) of them were female, 74 (47%) had not completed basic education, and 78 (51%) did not have spouse. The majority of patients (86.2%) presented ischemic stroke, 113 (79%) patients underwent a single stroke and more than 50% had injury in the right hemisphere. Stroke severity was mild to moderate, measured by the National Institutes of Health Stroke Scale, with median of 2 points (range 0–9). At least 1 fall in the previous year was reported by 29% of participants, and 33 patients (22%) reported the use of an assistive device for walking. Functional performance was presented by median—IQR: 49; TUG: 13 seconds; DGI: 19. The use of assistive device for walking ($P = 0.006$), TUG ($P = 0.002$), DGI ($P = 0.000$), and isolated items of DGI ($P = 0.000$) were included in the proposed model. However, only DGI remained a significant predictor ($P = 0.010$). The cutoff point of 19 was able to categorize persons with or without history of falls with sensitivity of 70.7%, specificity of 57.7%, and accuracy of 63.8% ($P = 0.000$).

Discussion and Conclusions: The Dynamic Gait Index was independently associated with falls, and the cutoff point of 19 was sensitive enough to discriminate persons with or without history of falls in patients after stroke with independent gait. This index should be considered as an additional tool when assessing the risk of fall in this population.

Predictive Factors and Fall Risk in Patients After Stroke

Adriana Campos Sasaki, PT MSc^{1,3}, Tassiana Mendel, PT^{1,3}, Mayra Castro, PT^{1,3}, Elen Beatriz Pinto, PT, PhD^{2,3}, Jamary Oliveira-Filho, MD, PhD^{1,2}, Argemiro D'Oliveira Júnior, MD, PhD¹

¹Postgraduate Health Sciences Program, and ²Stroke Clinic, Federal University of Bahia, Salvador, Bahia, Brazil. ³Bahia School of Medicine and Public Health (BAHIANA), Salvador, Bahia, Brazil.

Purpose: Balance and gait impairment after stroke may influence the frequency of falls leading to functional limitation and social participation restriction. The Dynamic Gait Index (DGI) measures balance during gait and has already been validated for stroke patients. However, there is no consensus about the best cutoff point for fall prediction in this population. The purpose of the study was to investigate factors associated with the frequency of falls and to determine the most suitable cutoff point to identify patients at risk of falling.

Methods: Stroke patients were assessed from August 2011 to August 2013 in a reference outpatient clinic. Sociodemographic, clinical, and functional data were collected, and the following scales and tests were applied: National Institutes of Health Stroke Scale, Modified Barthel Index, Timed up and Go Test (TUG), and DGI. Variables from univariate analysis with possible association with falls ($P < 0.1$) were included in the logistic regression model. Receiver operating characteristic curves were used to identify the best cutoff point.

Results: Among 158 patients with an average age of 57 (± 10) years, 91 (59.1%) of them were female, 74 (49%) had not completed basic education, and 78 (51%) did not have spouse. The majority of patients (86.2%) presented ischemic stroke, 113 (79%) patients underwent a single stroke and more than 50% had injury in the right hemisphere. Stroke severity was mild to moderate, measured by the National Institutes of Health Stroke Scale, with median of 2 points (range 0-9). At least 1 fall in the previous year was reported by 29% of participants, and 33 patients (22%) reported the use of an assistive device for walking. Functional performance was presented by median—IBM: 49; TUG: 13 seconds, DGI: 19. The use of assistive device for walking ($P = 0.006$), TUG ($P = 0.002$), DGI ($P = 0.000$), and isolated items of DGI ($P = 0.000$) were included in the proposed model. However, only DGI remained a significant predictor ($P = 0.018$). The cutoff point of 19 was able to categorize persons with or without history of falls with sensitivity of 70.7%, specificity of 57.7%, and accuracy of 68.8% ($P = 0.000$).

Discussion and Conclusions: The Dynamic Gait Index was independently associated with falls, and the cutoff point of 19 was sensitive enough to discriminate persons with or without history of falls in patients after stroke with independent gait. This index should be considered as an additional tool when assessing the risk of fall in this population.