



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

---



Desempenho em dupla tarefa como preditor de quedas em  
uma coorte de pacientes após acidente vascular cerebral

Adriana Campos Sasaki

Tese de Doutorado

Salvador (Bahia), 2015

S252 Sasaki, Adriana Campos

Desempenho em dupla tarefa como preditor de quedas em uma coorde de pacientes após acidente vascular cerebral / Adriana Campos Sasaki. – Salvador, 2015.

Vii, 162p. il.

Orientador: Prof Dr. Argemiro D'Oliveira Junior.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Medicina da Bahia, 2015.

1. Acidente vascular cerebral. 2. Equilíbrio postural. 3. Atenção. I.Sasaki, Adriana Campos. II. Universidade Federal da Bahia. III.Título.

CDU: 61



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



**Desempenho em dupla tarefa como preditor de quedas em  
uma coorte de pacientes após acidente vascular cerebral**

**Adriana Campos Sasaki**

**Professor orientador: Argemiro D'Oliveira Junior**

**Tese apresentada ao Colegiado do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE, da Faculdade de Medicina da Bahia, Universidade Federal da Bahia, como pré-requisito obrigatório para obtenção do grau de Doutor em Ciências da Saúde.**

**Salvador (Bahia), 2015**

## COMISSÃO EXAMINADORA

### MEMBROS TITULARES:

**Prof. Dr. Pedro Antonio Pereira de Jesus**, Professor Adjunto da Universidade Federal da Bahia, Doutor em Medicina e Saúde – Universidade Federal da Bahia (Presidente);

**Profa. Dra. Kátia Nunes Sá**, Professora Adjunta da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Doutora em Medicina e Saúde Humana – Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública;

**Profa. Dra. Sheila Ouriques Martins**, Consultora técnica do Ministério da Saúde na área de Neurologia, representante do Brasil no comitê diretor da *World Stroke Organization*, Doutora em Medicina – Universidade Federal de São Paulo;

**Profa. Dra. Sheila Schneiberg Valença Dias**, Professora Adjunta I da Universidade Federal de Sergipe/Campus Lagarto, Doutora em Ciências da Reabilitação - Universidade McGill, Québec-Canadá (diploma validado pela UFMG), pós-doutora (Neurociências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro;

**Profa Dra Flavia Doná**, Professora Pesquisadora Titular I e Coordenadora da Comissão de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Bandeirante Anhanguera-SP, Doutora em Ciências – Universidade Federal de São Paulo, pós-doutora (Neurologia e Neurociências) – Universidade Federal de São Paulo.

### MEMBRO SUPLENTE:

**Prof. Dr. Argemiro D'Oliveira Junior** (Professor-orientador), Professor Associado da Universidade Federal da Bahia, Doutor em Medicina e Saúde - UFBA.

*Dedico este trabalho àqueles que me fazem enxergar a beleza da Vida: Artur e Lis, materialização de um amor doce, puro e incondicional; meus pais, Ivanice e Edmundo, e irmãos, Igor e Leandro: meu alicerce e porto seguro, e meu esposo amado, Claudio: minha vida, minha paz.*

## EQUIPE

**Argemiro D'Oliveira Junior** (Professor-orientador), Professor Associado da Universidade Federal da Bahia, Doutor em Medicina e Saúde - UFBA;

**Jamary Oliveira-Filho**, médico neurologista responsável pelo ambulatório de doenças cerebrovasculares do ambulatório Magalhães Neto, do COMHUPES - UFBA, professor do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia (PPgCS - UFBA);

**Elen Beatriz Carneiro Pinto**, fisioterapeuta, doutora em Ciências da Saúde (PPgCS - UFBA), da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia, coordenadora das pesquisas em neuroreabilitação do ambulatório de doenças cerebrovasculares do ambulatório Magalhães Neto, do COMHUPES - UFBA;

**Maiana Dela Cela Monteiro**, fisioterapeuta, mestre em Ciências da Saúde (PPgCS - UFBA), da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia;

**Mayra Castro de Matos Sousa**, fisioterapeuta, mestranda do PPgCS, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia

**Tassiana Mendel**, fisioterapeuta, mestranda do PPgCS, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia;

**Lara Vasconcelos Pinto**, estudante de Iniciação Científica - Fisioterapia - UNEB;

**Iara Maso**, fisioterapeuta da Unidade de AVC, Hospital Geral Roberto Santos - SESAB, Bahia, pesquisadora colaboradora;

**Ilana Oliveira**, fisioterapeuta, pesquisadora colaboradora.

## AGRADECIMENTOS

*Ao longo destes quatro anos, um dos aprendizados mais marcantes que tive foi o de trabalho em equipe! Como numa orquestra, imprescindível o papel desempenhado e o momento em que cada um participa! Meus sinceros agradecimentos não só pela colaboração específica técnico-científica de cada um, mas também pelos infinitos ensinamentos que só a convivência diária e a partilha de questionamentos e desafios nos permitem enxergar.*

Ao professor orientador Dr Argemiro D'Oliveira Junior pelo acolhimento e ensinamentos metodológicos durante o desenvolvimento do trabalho.

À querida amiga Elen Beatriz Pinto pelo incentivo constante, pela inspiração para a idealização do projeto e parceria incondicional em todas as etapas desde o desenvolvimento à concretização deste trabalho.

Aos colegas e amigos da linha de pesquisa Comportamento e Aprendizado Motor, especialmente às queridas Maiana Monteiro, Mayra Castro, Tassiana Mendel, Iara Maso e Ilana Oliveira pela presença constante e colaboração valiosa na coleta e organização dos dados.

A toda a equipe do Ambulatório de Doenças Cerebrovasculares da Universidade Federal da Bahia, especialmente ao prof Dr Jamary Oliveira-Filho, por favorecer o ambiente da pesquisa e colaborar com o acesso aos pacientes.

A Luciara Leite por compartilhar seus conhecimentos e contribuir com olhar sensível para a compreensão dos dados encontrados.

Aos pacientes e seus familiares pela disponibilidade e por serem fonte infinita de motivação.

A todos os professores do PPgCS por contribuírem com meu crescimento científico e a Cibele pela disponibilidade e exemplo de organização.

À minha família e amigos-irmãos pelo suporte e apoio constantes, sem os quais não seria possível concluir esse trabalho.

**SUMÁRIO**

<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>9</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>10</b>
<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS</b> .....	<b>11</b>
<b>I. RESUMO</b> .....	<b>12</b>
<b>II. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>III. OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
<b>IV. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>16</b>
IV. 1. O Acidente Vascular Cerebral.....	16
IV. 2. Função executiva e atenção após AVC .....	19
IV. 3. Quedas após AVC .....	22
<b>V. CASUÍSTICA E MÉTODOS</b> .....	<b>25</b>
V.1. Desenho e população do estudo.....	25
V.2. Procedimento da coleta de dados .....	25
V.2.1 Instrumentos de coleta .....	26
V.2.2 Seguimento da coorte: coleta e estratégia para redução de perdas .....	28
V.3. Cálculo Amostral.....	30
V.4. Análise Estatística.....	31
V.5. Aspectos Éticos .....	32
<b>VI. RESULTADOS</b> .....	<b>33</b>
VI.1 Caracterização geral da amostra.....	33
VI.2 Desempenho funcional entre caidores e não caidores .....	36
VI.3 Capacidade preditiva de queda dos testes TUG e TUGcog, e da diferença de tempo para executá-los (deltaTUG) .....	37
VI.4 Associação entre desempenho em dupla tarefa e ocorrência de queda .....	39
<b>VII. DISCUSSÃO</b> .....	<b>44</b>
VII.1 Capacidade preditiva de quedas do TUG, TUGcog e deltaTUG.....	44
VII. 2 Desempenho em dupla entre caidores e não caidores .....	45
VII.3 A dupla tarefa como preditor de queda .....	50
VII.4 Escolha do ponto de corte para o TUGcog.....	52
<b>VIII. PROPOSTAS DE ESTUDOS</b> .....	<b>54</b>
<b>IX. CONCLUSÕES</b> .....	<b>56</b>
<b>X. SUMMARY</b> .....	<b>57</b>
<b>XI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>58</b>
<b>XII. ANEXOS</b> .....	<b>75</b>
<b>XIII. ARTIGOS</b> .....	<b>89</b>



## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Características sociodemográficas e clínicas de 144 pacientes após AVC, acompanhados em um ambulatório de referência na cidade de Salvador-BA.	35
<b>Tabela 2.</b> Características funcionais de 144 pacientes após AVC, acompanhados em um ambulatório de referência na cidade de Salvador-BA.	50
<b>Tabela 3.</b> Sensibilidade, especificidade e valores preditivos (positivo e negativo) para os pontos de corte encontrados do TUG, TUGcog e deltaTUG em pacientes pós AVC.	52
<b>Tabela 4.</b> Modelo final de regressão multivariada de Cox, com risco relativo e intervalo de confiança de 95% para queda em pacientes após AVC, acompanhados em um ambulatório de referência na cidade de Salvador-BA.	43
<b>ARTIGO 1</b>	
<b>Tabela 1.</b> Características gerais dos estudos que utilizaram dupla tarefa como recurso terapêutico na reabilitação de pacientes neurológicos.	99
<b>ARTIGO 2</b>	
<b>Tabela 1.</b> Characteristics demographic, clinical and functional data from 60 elderly patients after stroke.	121
<b>Tabela 2.</b> Multivariate logistic regression for factors associated with balance during gait.	121
<b>ARTIGO 3</b>	
<b>Tabela 1.</b> Socio-demographic data of 92 post stroke subjects from a stroke clinic in Salvador, Bahia, Brazil.	126
<b>Tabela 2.</b> Clinical and functional characteristics of stroke subjects from a stroke clinic in Salvador, Bahia, Brazil.	127
<b>Tabela 3.</b> Single and dual task performance of young and old stroke subjects from a stroke clinic in Salvador, Bahia, Brazil.	127
<b>ARTIGO 4</b>	
<b>Tabela 1.</b> Analysis of intra-class correlation between the first and second evaluator for continuous scores of FAI. Salvador, Brazil.	141

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Esquema do período do seguimento no estudo	29
<b>Figura 2.</b> Total de pacientes incluídos na coorte, de acordo com o período (semestre) do estudo.	30
<b>Figura 3.</b> Fluxograma de seleção e perdas dos pacientes no estudo.	34
<b>Figura 4.</b> Curva ROC dos testes Timed Up and Go e Timed Up and Go cognitivo, como preditores de quedas em uma coorte de pacientes após AVC.	37
<b>Figura 5.</b> Curvas de Kaplan-Meier com estimativas de sobrevida (tempo até a ocorrência da 1ª queda) estratificadas por variáveis sociodemográficas em pacientes após AVC.	40
<b>Figura 6.</b> Curvas de Kaplan-Meier com estimativas de sobrevida (tempo até a ocorrência da 1ª queda) estratificadas por variáveis clínicas em pacientes após AVC.	41
<b>Figura 7.</b> Curvas de Kaplan-Meier com estimativas de sobrevida (tempo até a ocorrência da 1ª queda) estratificadas por variáveis funcionais em pacientes após AVC.	42
<b>ARTIGO 1</b>	
<b>Figura 1.</b> Processo de busca e seleção dos artigos desta revisão.	102
<b>ARTIGO 2</b>	
<b>Figura 1.</b> DGI tasks performance of elderly after stroke.	122
<b>ARTIGO 4</b>	
<b>Figura 1.</b> a) Correlation between the Frenchay Activity Index (FAI) and functional capacity at hospital admission, assessed by the modified Barthel Index (mBI) and b) Correlation between FAI and stroke severity assessed by the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS); Salvador, Brazil, 2014.	148
<b>Figura 2.</b> Difference in FAI between genders. Salvador, Brazil, 2014.	149

**LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

AAC	Área Abaixo da Curva
AIT	Acidente Isquêmico Transitório
AVC	Acidente Vascular Cerebral
AVD	Atividade de Vida Diária
deltaTUG	Diferença entre o tempo gasto para execução do TUGcognitivo e o tempo gasto para execução do TUG (TUGcog - TUG)
COM-HUPES	Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgar Santos
DT	Dupla Tarefa
FV	Fluência Verbal
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
IBm	Índice de Barthel modificado
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
NIHSS	National Institutes of Health Stroke Scale
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i>
TUG	<i>Timed Up Go</i>
TUGcog	<i>Timed Up Go com tarefa cognitiva</i>
TUG-DT	<i>Timed Up Go com dupla tarefa</i>
seg	Segundos
UFBA	Universidade Federal da Bahia

## I. RESUMO

### **Título: DESEMPENHO EM DUPLA TAREFA COMO PREDITOR DE QUEDAS EM UMA COORTE DE PACIENTES APÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL**

**Introdução:** Os pacientes após AVC apresentam dificuldade na alocação dos recursos atencionais necessários à realização de tarefas simultâneas, o que determina instabilidade e predispõe a quedas. Apesar de existirem diversos instrumentos para avaliar o risco de quedas, não está determinado se testes que utilizam dupla tarefa são superiores àqueles com tarefa simples na predição de quedas. **Objetivo:** Comparar a capacidade preditiva de queda do *Timed up and Go* (TUG) com o TUG cognitivo e verificar a associação entre desempenho em dupla tarefa e queda em pacientes após AVC. **Casística e Métodos:** Coorte de pacientes após AVC funcionalmente independentes acompanhados em um ambulatório de referência na cidade de Salvador-Ba. Foram coletados dados sociodemográficos, clínicos e aplicadas as escalas: *National Institutes of Health Stroke Scale* (NIHSS); Índice de Barthel modificado (IBm), Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e os testes TUG e o TUG cognitivo. Foram construídas curvas *Receiver Operating Characteristic* (ROC) para verificar a capacidade preditiva de quedas dos testes e identificar o ponto de corte ideal do TUG cog. Curvas de sobrevivência foram estimadas pelo método de Kaplan-Meier, sendo queda a variável dependente. Após análise univariada (teste log rank), variáveis com possível associação ( $P < 0,1$ ) foram incluídas em modelo multivariado de regressão de Cox, com resultados expressos em *hazard ratios* e intervalos de confiança de 95%. **Resultados:** Incluídos 150 pacientes; média de idade  $56,3 \pm 14$  anos, 59% mulheres, NIHSS mediano de 2 (0 - 3). A mediana de seguimento foi  $15 \pm 6$  meses, com 6 perdas (4%) durante o seguimento. Quedas ocorreram em 11,8% dos pacientes, com uma mediana de 13 meses. As áreas abaixo da curva ROC para o TUG e o TUG cog foram 69,3% (95%IC: 0,61-0,77) e 69,9% (95%IC: 0,62-0,77). O ponto de corte ideal do TUG cog foi  $> 18,8$  segundos (S: 70,6; E: 66,1; VP+ 21,8; VP- 94,4). Na análise multivariada ajustando-se por sexo, idade, queda prévia, AVC único e dispositivo de marcha apenas o TUG  $> 13,8$  seg apresentou associação significativa com queda (*hazard ratio*=6,4; IC 95%=1,4 – 29,1;  $P=0,012$ ). **Conclusões:** Os testes TUG e TUG cog foram semelhantes na predição de queda e a sua ocorrência não foi associada ao desempenho em dupla tarefa à de queda. Provavelmente, para o perfil funcional da população estudada o TUG simples seja suficiente para identificar indivíduos propensos a queda.

**Palavras-chave:** 1. Acidente Vascular Cerebral; 2. Equilíbrio postural; 3. Atenção.

## II. INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) representa uma das mais importantes causas de incapacidade grave entre indivíduos adultos<sup>1</sup>. Apesar das ações de órgãos públicos e entidades não governamentais em nosso país, para estabelecimento de estratégias de prevenção, muitos indivíduos ainda são acometidos<sup>2</sup>. Esse panorama remete ao fato de quão importante se torna refletir sobre como esses indivíduos retomam suas diversas atividades e enfrentam os desafios cotidianos após um AVC<sup>3</sup>.

Estima-se que em 2015, em todo o mundo, existam em média 67 milhões de sobreviventes de AVC, muitos apresentando algum grau de deficiência<sup>3</sup>. Dados do Ministério da Saúde no Brasil indicam que há uma alta incidência anual do AVC (105/100.000), a qual tende a aumentar em função do envelhecimento populacional vivenciado pelo país<sup>4,5</sup>. No entanto, vale ressaltar que o AVC também vem apresentando-se cada vez mais frequente em indivíduos mais jovens (abaixo dos 45 anos)<sup>6,7</sup>.

A apresentação do AVC é extremamente heterogênea quanto às características da lesão, graus de comprometimento e de incapacidade, bem como ao potencial para recuperação, e depende da extensão e da área encefálica acometida<sup>8</sup>. Em decorrência de uma lesão cerebrovascular, o paciente pode apresentar manifestações sensoriais, motoras, cognitivas e/ou integrativas<sup>8,9</sup>. As alterações sensoriomotoras no hemicorpo contralateral à lesão são as condições mais comumente encontradas entre os indivíduos acometidos<sup>10</sup>.

Associada à redução da força muscular e da amplitude de movimento, bem como às alterações do tônus, da coordenação motora e da organização sensorial, a hemiplegia configura-se como importante condição que impacta na manutenção do controle postural, o que torna estes pacientes mais suscetíveis a cair, quando comparada à população geral e a outras condições patológicas<sup>8,11</sup>.

A incidência das quedas apresenta-se elevada desde os primeiros meses após o AVC (35 a 75%), e continua presente mesmo anos após o evento (22 a 40%)<sup>12</sup>. Diversos fatores têm sido apontados como risco para quedas na população após AVC, sendo o desequilíbrio corporal e as modificações na marcha os mais

importantes<sup>13,14</sup>. Muitos mecanismos estão envolvidos nestas disfunções e os pacientes utilizam diversas estratégias de equilíbrio para adaptarem-se às mudanças que ocorrem no seu corpo após o evento<sup>15</sup>.

Nos últimos anos, tem-se investigado as interações entre o processamento cognitivo e o comportamento motor, especialmente em relação ao equilíbrio corporal e marcha<sup>16</sup>. O paradigma da dupla tarefa (DT), ou seja: a realização de tarefas motoras e/ou cognitivas simultaneamente, é a abordagem principal utilizada nessas investigações e tem sido verificado que há impacto considerável da cognição na estabilidade corporal, tanto em indivíduos saudáveis quanto nos que apresentam seqüela de AVC<sup>17,18</sup>.

A inclusão da dupla tarefa (cognitiva + motora) nos métodos de avaliação funcional, tem trazido importantes informações quanto à habilidade de indivíduos após lesão encefálica alocar os recursos atencionais durante a realização de tarefas motoras<sup>19,20</sup>. A análise da capacidade preditiva de diferentes fatores relacionados às quedas, incluindo testes que possam ser utilizados como única tarefa (tarefa simples) ou associado a outra tarefa (tarefa dupla) mostra-se necessária para a identificação do melhor elemento a ser utilizado nos protocolos de rastreamento populacionais ou individuais na prática clínica. Sugere-se também que essas medidas sejam sensíveis tanto na predição de quedas quanto no acompanhamento da recuperação do equilíbrio corporal após lesão<sup>17</sup>. Nesse contexto, identifica-se o teste *Timed up and Go* (TUG) como um importante instrumento para esse fim, visto que é considerado como um recurso simples, de baixo custo, fácil aplicação e sensível na predição de quedas<sup>17,18,19,20</sup>.

No entanto, não está determinado se testes que usem DT diferenciam mais precisamente os caidores dos não caidores, quando comparado a testes que usem tarefa simples. Sabendo-se da alta incidência e das graves e fatais conseqüências das quedas entre os indivíduos sobreviventes de AVC, torna-se imprescindível ampliar os conhecimentos acerca dos métodos de identificação daqueles indivíduos mais propensos a cair<sup>1,8,12,14</sup>.

### III. OBJETIVOS

#### **Objetivo principal:**

Comparar a capacidade preditiva de queda do teste *Timed up and Go* (TUG) com o teste TUGcognitivo (TUGcog) em pacientes após AVC, acompanhados em um serviço de referência na cidade de Salvador-BA.

#### **Objetivos secundários:**

1. Comparar o desempenho de caidores e não caidores em tarefa simples e dupla tarefa;
2. Identificar a capacidade preditiva de queda da diferença entre o tempo para completar a tarefa dupla e o tempo para completar a tarefa simples (deltaTUG);
3. Verificar a existência de associação entre desempenho em dupla tarefa e a ocorrência de quedas;
4. Sugerir um ponto de corte para o TUGcog em pacientes após AVC.

## IV. REVISÃO DE LITERATURA

### IV. 1. O Acidente Vascular Cerebral

O acidente vascular cerebral (AVC) refere-se à condição clínica caracterizada por instalação súbita de distúrbio cerebral focal ou global com duração maior que 24 horas ou que leve à morte, sem nenhuma outra causa aparente que não seja vascular, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>21,22</sup>. As manifestações ou comprometimentos após o AVC variam muito de acordo com a localização e a extensão da lesão, levando a limitações de diferentes funções, o que restringe atividades e a participação social dos indivíduos acometidos<sup>22,23</sup>. Essa condição, representa ainda, uma das causas mais comuns de morte na maioria dos países industrializados, depois da doença coronariana e do câncer, além de ser importante causa de morbidade<sup>22,24</sup>.

Incidência, prevalência e mortalidade são indicadores importantes na compreensão da sobrecarga da doença na população. No caso do AVC, acredita-se ser a prevalência o melhor parâmetro epidemiológico para o estudo sobre seus impactos na sociedade, ao quantificar os sobreviventes na população<sup>23</sup>. Nos Estados Unidos da América, a prevalência de AVC em 2010 foi de 2,8%, estimando-se que sete milhões de pessoas acima dos 20 anos apresentavam-se com lesão. Analisando a prevalência por idade, foi observada variação entre 46,1 a 72,3 por 1000 habitantes para indivíduos com mais de 55 anos, e 3,9% nos indivíduos com idade igual ou superior a 80 anos<sup>25,26</sup>.

Dados de uma revisão sistemática, publicada em 2003, indicaram que a incidência corrigida por faixa etária variou de 4,2 a 6,5 por 1000 pessoas-ano em 12 estudos de incidência analisados, para indivíduos com mais de 55 anos. Apesar de nos últimos anos, os estudos indicarem rápido declínio na mortalidade do AVC, esta patologia ainda representa a segunda ou terceira causa de óbito em muitos países<sup>26</sup>.

Nos países em desenvolvimento, os dados são muito imprecisos. A pouca padronização metodológica e o número reduzido de pesquisas na área limitam a credibilidade das informações<sup>27</sup>. Dados do DATASUS mostram que, entre os anos de 2000 e 2011, mais de um milhão de pessoas foram internadas no país devido ao AVC<sup>28</sup>. Um estudo analisou durante três décadas consecutivas a taxa de



mortalidade por AVC quanto a sexo e idade nas diferentes regiões geográficas do Brasil e verificou redução para ambos os sexos em todas as regiões, mas com aumento do risco para indivíduos com mais idade<sup>29</sup>. A redução da mortalidade, descrita por Garritano e colaboradores, 2012, foi mais evidente para o sexo feminino<sup>30</sup>.

É sabido que o Brasil passa por um rápido processo de envelhecimento populacional e, levando-se em consideração a associação entre ocorrência do AVC e aumento da idade, o envelhecimento da população indica que a prevalência desta doença pode estar aumentando no nosso país<sup>24</sup>. Entretanto, dados de estudos realizados em diferentes estados do Brasil chamam atenção para a ocorrência de AVC em indivíduos mais jovens (até 45 anos). Isso relaciona-se a um impacto negativo nessa parcela economicamente ativa da população, pela alta taxa de morbimortalidade associada<sup>31,32,33</sup>.

De acordo com *American Heart Association*, a incidência de AVC isquêmico é de 87%, enquanto que o hemorrágico é de 10% e a hemorragia subaracnóide, de 3%<sup>25</sup>. Num estudo realizado na cidade de Natal, no nordeste do Brasil, identificou-se uma maior frequência de AVC isquêmico (74,7%) em sua amostra, seguido pela hemorragia intracraniana (17,7%) e hemorragia subaracnóidea (7,6%)<sup>34</sup>.

As manifestações decorrentes de um AVC variam de acordo com a localização e a extensão da lesão encefálica. Os indivíduos acometidos podem apresentar-se com alterações funcionais bastante distintas, interferindo no desempenho sensoriomotor, perceptual e/ou cognitivo<sup>8,35</sup>. Dentre os principais comprometimentos decorrentes do AVC, estão a hemiparesia, ataxia, hemianopsia, declínio da percepção visual, afasia, disartria, deficiências sensoriais, de memória e problemas com o controle de esfíncteres / bexiga. As sequelas impostas nestes casos trazem impacto negativo sobre o desempenho de atividades cotidianas, laborativas e de lazer, o que limita a participação social<sup>36,37</sup>.

A taxa de sobrevivência após o AVC vem apresentando melhores níveis nos últimos anos. Entretanto, aproximadamente 90% dos pacientes permanecem com alguma sequela, sendo que dentre elas, a hemiplegia configura-se como a mais comum<sup>37</sup>. O quadro clínico da hemiplegia, extremamente variável, pode estar

associado ao comprometimento do controle dos movimentos, disfunções sensoriais, incontínências e problemas na comunicação, além de deficiência cognitivo/perceptual<sup>38,39</sup>. Apesar de frequentemente a hemiplegia e as alterações hemissensoriais apresentarem-se no hemicorpo contralateral, também pode haver alterações importantes para o contexto da organização do movimento ipsilateralmente à lesão. Essa condição traz dificuldades para a realização de tarefas do cotidiano<sup>40</sup>.

A recuperação das funções após o AVC é muito variável e pode depender da área e local da lesão, da idade, da reabsorção do edema ou inflamação local, do estado pré mórbido e/ou da motivação do paciente<sup>35</sup>. A incapacidade grave é auto referida por 65% dos que sofreram AVC<sup>41</sup> e essa condição sofre a influência de outros aspectos além dos comprometimentos neurológicos decorrentes da lesão, a exemplo de fatores como idade avançada, outras comorbidades e aspectos sociodemográficos<sup>42</sup>.

Na última década, as funções cognitivas vêm sendo apontadas como importantes preditoras do sucesso no tratamento farmacológico e de reabilitação em pacientes após AVC. Os principais transtornos cognitivos afetam cerca de dois terços dos sobreviventes<sup>43</sup>. Um trabalho com 200 indivíduos após AVC verificou que a disfunção atencional foi o comprometimento cognitivo mais comum no estágio subagudo (48,5%), seguido por afasia (27%), déficit de memória de curto prazo (24,5%), disfunção executiva (18,5%) e disfunção da memória de longo prazo (13%). Os resultados da avaliação da função cognitiva após um ano de seguimento mostrou que o prejuízo da atenção permaneceu como sintoma mais freqüente naquela população (53,75%)<sup>44</sup>.

Dentre as alterações cognitivas, as disfunções da memória e da comunicação são muito freqüente e significativamente incapacitantes<sup>45</sup>. Por outro lado, alterações discretas, como as disfunções atencionais, muitas vezes não identificadas nas avaliações iniciais do paciente com seqüela de AVC, trazem impacto importante para as funções motoras e a realização das atividades do cotidiano<sup>46</sup>. Apesar de independentes funcionalmente, muitos pacientes apresentam disfunção atencional e conseqüentemente, demonstram desempenho pobre em diversas atividades especialmente as que envolvem a marcha. Com isso,

apresentam maior risco para o desequilíbrio e ocorrência de acidentes por queda<sup>47</sup>, o que pode dificultar sua adaptação no retorno ao trabalho ou mesmo em atividades de lazer e da rotina diária.

#### **IV. 2. Função executiva e atenção após AVC**

A função executiva, também denominada comportamento orientado para um objetivo, compreende desde a decisão sobre um objetivo de ação até a execução de um plano para alcançá-lo<sup>48</sup>. Esta função está entre as funções corticais superiores (ou processos cognitivos) que promovem controle para funções automáticas de níveis inferiores. Reconhecidamente, envolvem a iniciação ou intenção de ação, o planejamento, a sequenciação, o monitoramento, a solução de problemas, a memória de trabalho e a atenção<sup>49,50</sup>.

A atenção é uma função dinâmica dirigida pela percepção sensorial e pela necessidade de selecionar um estímulo em detrimento de outros irrelevantes para o objetivo da ação. São considerados três tipos de atenção: a seletiva, a sustentada e a dividida<sup>51</sup>. A primeira relaciona-se à habilidade de focar num único estímulo relevante enquanto ignoram-se os irrelevantes. A segunda representa a manutenção do foco de atenção por um período de tempo. E por fim, a atenção dividida é definida como a habilidade de focar em vários estímulos relevantes simultaneamente<sup>52</sup>.

Sabe-se que as funções cognitivas interferem no desempenho de diversas ações motoras. Por exemplo, tem sido relatado que a execução de uma tarefa cognitiva, como falar, concomitante a uma tarefa motora, como deambular, reduz a velocidade da marcha. Esse fenômeno é denominado interferência na DT. A inabilidade para realizar tarefas simultaneamente, aumenta o risco para quedas em indivíduos idosos<sup>53</sup>. Indivíduos após lesão cerebral podem também estar susceptíveis a esse risco, já que áreas corticais e subcorticais são demandadas para a execução de multitarefas<sup>18,48</sup>.

As desordens da função executiva, atenção e memória estão entre os comprometimentos mais comuns após um AVC a depender da área lesada, e pode

afetar até 75% dos pacientes<sup>54,55</sup>. O prejuízo das funções de atenção (sustentada ou dividida) e da memória de trabalho parece estar principalmente relacionado a lesões do hemisfério esquerdo do cérebro, enquanto que da atenção seletiva, parece associar-se com lesões em hemisfério direito<sup>56</sup>.

A função executiva tem sido apontada como fator preditor de pobre recuperação após AVC<sup>44</sup>. Os sobreviventes apresentam frequentemente limitações quanto à recuperação das funções de equilíbrio corporal e mobilidade<sup>57</sup>, o que sem dúvida impacta no retorno às atividades laborais e atividades cotidianas em geral<sup>58,59</sup> e na participação social<sup>60</sup>.

As disfunções atencionais foram identificadas nos pacientes que sofreram AVC ainda em fase hospitalar, no entanto, poucos estudos analisaram a permanência destes déficits numa fase crônica, quando os indivíduos já estão na comunidade. Hyndman *et al* identificaram deficiência da atenção dividida em 41%, da sua amostra, independente do tempo desde a lesão ou do hemisfério lesado<sup>61</sup>. Dessa forma, acreditamos ser fundamental o conhecimento dos impactos relacionados às demandas atencionais nesta fase, visto que muito mais frequentemente o paciente estará em situações que exijam a realização de multitarefas e assim, mais exposto ao risco de cair.

Sabe-se que ao executar duas tarefas simultaneamente, haverá redução do desempenho em pelo menos uma delas. Isso em parte se explica pela possibilidade de que as tarefas compartilhem os substratos neurais de processamento. Os indivíduos após AVC apresentam menor habilidade para executarem uma tarefa motora concomitante a outra cognitiva, provavelmente por conta da modificação das demandas para o processamento de tarefas motoras e também pela modificação própria capacidade de processamento após a lesão<sup>62,63</sup>.

Existem muitas possibilidades descritas de avaliar o desempenho de funções executivas e demandas atencionais. O paradigma mais utilizado é o da DT, que avalia especificamente a capacidade de atender às demandas atencionais para desempenhar tarefas simultaneamente<sup>19,20</sup>. Alguns trabalhos mostram que essa capacidade reduz em função da idade e outros avaliam os impactos das doenças neurológicas nessas demandas atencionais<sup>62,64,65</sup>.

O teste de fluência verbal tem sido apontado como instrumento simples e de baixo custo para avaliação da função atencional. Dos testes de fluência, sem dúvida, o de categoria animal é o mais comumente utilizado no rastreamento das alterações cognitivas<sup>66</sup>, e pode ser aplicado como parte de baterias neuropsicológicas ou ser utilizado isoladamente para avaliação da função de linguagem, memória semântica e mudança de estratégia<sup>67</sup>, e consiste em o paciente evocar nomes de animais de qualquer espécie durante 60 segundos<sup>67,68</sup>.

A escolaridade e a idade são fatores que parecem influenciar o desempenho dos indivíduos nesse teste. Brucki *et al* estudaram 257 indivíduos saudáveis analisando a influência da idade, sexo e escolaridade no desempenho em teste de FV. Eles não encontraram associação com idade ou gênero, mas sim com o nível de escolaridade daquela população, e propuseram uma adequação da interpretação para indivíduos com baixa escolaridade<sup>69</sup>.

Diversas opções para a tarefa secundária (cognitiva) podem ser utilizadas em associação com a execução da marcha, como por exemplo, tarefa de cálculo, discurso, resposta a estímulo sonoro, evocação<sup>20</sup>. Nesse contexto, o teste de FV pode ser executado durante a realização de uma tarefa motora, em geral a marcha, e observada o impacto das demandas atencionais geradas para a realização dessa dupla tarefa<sup>70</sup>.

Estudos mostram a modificação do comportamento da marcha quando solicitado ao paciente para falar ao mesmo tempo em que deambula<sup>61,71</sup>. Foi observada a redução do desempenho da marcha, inclusive podendo haver interrupções; e esse parâmetro (parar de andar enquanto fala) foi indicado como preditor de quedas, tanto na população idosa<sup>53</sup> quanto na população após AVC<sup>71</sup>.

As quedas são um importante problema que afeta muitos indivíduos após AVC<sup>12</sup>, e a identificação daqueles em risco para cair tornou-se um foco importante da atenção multidisciplinar a esses pacientes. Sendo assim, a escolha do melhor instrumento, que seja mais específico e mais sensível na identificação desse risco nessa população, possibilita a prevenção das quedas minimizando suas consequências muitas vezes incapacitantes ou mesmo fatais<sup>61</sup>.

### IV. 3. Quedas após AVC

As limitações funcionais residuais após um AVC incluem redução da velocidade da marcha e da capacidade de andar, disfunção do equilíbrio corporal, modificação da confiança no próprio equilíbrio e preocupação com a possibilidade de cair<sup>72,41</sup>. Declínio funcional em aspectos biomecânicos, de entradas sensoriais, integração e reponderação de informações, estratégias motoras, processamento cognitivo e percepção da verticalidade geram maior ou menor impacto no equilíbrio dos diferentes pacientes<sup>8</sup>. Isso torna a disfunção do equilíbrio corporal muito heterogênea na sua apresentação, entretanto, com uma consequência comum entre os indivíduos: a instabilidade postural; levando a um maior risco para queda<sup>13,14</sup>.

Há cerca de 50 anos, acreditava-se que as quedas da própria altura eram raras entre os pacientes após AVC. Entretanto, estudos mais recentes vêm mostrando elevada frequência desse evento nessa população<sup>61,73</sup> agravando as condições mórbidas e gerando restrições quanto às atividades e à participação social<sup>74</sup>.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera a queda como um problema de alta prioridade e a define como “vir a inadvertidamente ficar no solo ou em outro nível inferior, excluindo mudanças de posição intencionais para se apoiar em móveis, paredes ou outros objetos”<sup>75</sup>. Por estar associada a consequências graves, determinando incapacidade e restrições, onerando os serviços de saúde, a ocorrência de quedas motivou a formulação de políticas públicas voltadas para a sua prevenção, especialmente na população idosa, principal grupo acometido por esses acidentes<sup>75,76</sup>.

De acordo com o relatório global sobre prevenção de quedas no idoso, a frequência das quedas aumenta com a idade, e varia de acordo com a condição de fragilidade do indivíduo. Pode acometer 28% dos acima de 65 anos e chegar a 42% daqueles com mais de 70 anos, e acomete cerca de 30 a 50% dos idosos institucionalizados. A recorrência ocorre em muitos casos, representando cerca de 40% dos que caem<sup>75</sup>. No Brasil, na população idosa sem comprometimento neurológico, temos uma prevalências em torno de 30% de eventos de quedas a cada ano<sup>77,78</sup>. Quanto à população após AVC, a incidência das quedas varia de

acordo como perfil dos pacientes estudados, podendo chegar a 75%, em indivíduos hospitalizados<sup>79</sup>.

A ocorrência de queda dentre os sobreviventes de AVC está relacionada a diversos fatores. Um deles é fato de o AVC é frequente entre idosos, e eles apresentam, por uma série de fatores, risco aumentado para as quedas<sup>12</sup>. Mas este fator não pode ser priorizado visto que atualmente muitos jovens são acometidos por doenças cerebrovasculares<sup>31,32</sup>. Além disso, sabe-se que mesmo as doenças neurológicas sem disfunção direta no equilíbrio corporal e marcha aumentam em três vezes esse risco, principalmente as que acometem o sistema nervoso central<sup>80</sup>. Quando o comprometimento é diretamente relacionado aos sistemas envolvidos na função do equilíbrio corporal, limitando o controle da postura, há ainda maior predisposição às quedas<sup>8,81</sup>.

O caráter multifatorial das quedas leva à grande dificuldade na identificação do elemento causal, que muitas vezes pode não ser único. Apesar disso, as alterações sensoriomotoras, frequentes nas doenças neurológicas, é particularmente importante<sup>80,82</sup>. Os fatores de risco são classificados em intrínsecos: os relacionados ao próprio indivíduo, como aspectos biológicos e comportamentais, e os extrínsecos: relacionados a aspectos ambientais, como condição do piso ou do calçado em uso<sup>83</sup>.

Dentre os fatores biológicos, as disfunções do sistema nervoso central destacam-se como um dos mais importantes determinantes de queda<sup>80</sup>. O AVC está em segundo lugar na ocorrência de quedas, superado apenas pela doença de Parkinson<sup>80,84</sup>. Uma revisão integrativa publicada em 2010 analisou a literatura sobre diversos fatores de risco de queda em indivíduos após AVC na fase de reabilitação e foi identificada evidencia científica apenas para os seguintes fatores de risco diretamente relacionados ao quadro clínico-funcional do AVC: desequilíbrio corporal, presença de hêmiplegia e auto-cuidado insuficiente<sup>82</sup>.

Diversas consequências físicas e psicossociais, por vezes graves, podem surgir em decorrência de uma queda. Dependência, limitação da atividade e participação, medo de novas quedas, fraturas, hospitalização e morte são algumas das significativas complicações que podem surgir a partir de uma única queda<sup>41,74,85</sup>. Nesse contexto, é fundamental que se identifique os fatores preditores das quedas

para que se possa implementar o rastreio e direcionar os programas de prevenção destes acidentes.

Recentemente, tem-se verificado que muitos indivíduos caem quando estão executando DT, exatamente pela necessidade de dividir a atenção<sup>86,87</sup>. Por conta disso, questiona-se a possibilidade de que o desempenho em DT possa ser superior em prever quedas que o desempenho em tarefa simples<sup>88</sup>. Um estudo retrospectivo verificou que não houve diferença entre a tarefa simples e dupla na identificação de caidores e não caidores, em uma população de indivíduos hígidos, residentes na comunidade<sup>89</sup>. Este estudo utilizou o teste Timed Up and Go (TUG), isolado ou com adição de outra tarefa - cognitiva (subtração) e motora (segurar um copo cheio de água) - para identificar o risco de quedas na sua amostra<sup>89</sup>.

O TUG é um teste simples e de baixo custo, que foi descrito originalmente para avaliar a mobilidade funcional, mas também é descrito na literatura como importante recurso na identificação do risco de quedas<sup>89,90,91</sup>. Mobilidade funcional é definida como "manobras relacionadas ao equilíbrio corporal e à marcha utilizadas no dia-a-dia, a exemplo de levantar e sentar numa cadeira, bem como andar"<sup>90</sup>. No estudo original do TUG, foi determinado que, para idosos saudáveis um tempo até 10 segundos; de 10,01 a 20 segundos considera-se esperado para idosos frágeis ou com deficiência, os quais tendem a ser independentes na maioria das atividades de vida diária; no entanto, acima de 20 segundos gastos para a realização da tarefa, sugere prejuízo importante da mobilidade funcional<sup>90</sup>. Posteriormente, Shumway-Cook et al., 2000, propuseram um ponto de corte para avaliação do risco de quedas em idosos residentes na comunidade sendo que um tempo de execução maior ou igual a 13,5 segundos indica risco aumentado para quedas<sup>89</sup>.

Para a população após AVC, não foram encontrados na literatura estudos que determinem um ponto de corte do TUG para risco de quedas, no entanto um estudo recente desenvolvido por nosso grupo identificou o TUG como preditor de quedas e propôs um ponto de corte em 15 segundos para pacientes após AVC, com marcha independente<sup>92</sup>. Entretanto, o TUGcognitivo não foi ainda explorado quanto à sua capacidade para prever quedas nesta população.



## **V. CASUÍSTICA E MÉTODOS**

### **V.1. Desenho e população do estudo**

Este estudo é uma coorte prospectiva dinâmica cujo desfecho foi ocorrência de queda. Foi utilizada uma amostra de conveniência, composta por pacientes cadastrados e acompanhados no ambulatório de Doenças Cerebrovasculares do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgar Santos (COM-HUPES), na cidade de Salvador – Bahia e selecionada de forma consecutiva, a partir da ordem de chegada ao ambulatório e preenchimento dos critérios de inclusão.

Os participantes foram avaliados por neurologistas desse ambulatório, seguindo critérios clínicos e de neuroimagem, e todos apresentavam diagnóstico clínico-radiológico de AVC isquêmico ou hemorrágico, com história de um ou mais eventos. Considerou-se paciente após AVC, aqueles que apresentaram déficit neurológico focal, com duração maior do que 24 horas, confirmado por tomografia computadorizada ou ressonância magnética<sup>93</sup>.

Foram incluídos os indivíduos que apresentavam habilidade para andar ao menos 6 metros sem ajuda de terceiros, fazendo ou não uso de órteses ou de auxiliar de marcha, sem necessidade de assistência para transferências ou durante a marcha. Além disso, quem tivesse visão e audição suficientes para completar as tarefas solicitadas e habilidade para compreender instruções verbais.

Como fatores de exclusão, consideraram-se: desordem neurológica associada que comprometesse o equilíbrio, bem como vestibulopatias; condição ortopédica que comprometesse a ortostase e sua marcha natural; afasia e/ou demência diagnosticados em prontuário.

### **V.2. Procedimento da coleta de dados**

Os dados demográficos, clínicos e funcionais foram coletados na avaliação inicial. Em seguida, os pacientes eram avaliados a cada três meses (quando do seu retorno ao ambulatório para acompanhamento médico) ou por telefone, através dos números disponibilizados para o contato pessoal. Os indivíduos foram acompanhados prospectivamente por no mínimo um ano, utilizando-se um diário de acompanhamento com calendário para registro das quedas no período.

Todos os dados da entrada no estudo foram coletados pela pesquisadora principal e mais duas fisioterapeutas especializadas em reabilitação neurológica devidamente treinadas antes do início do estudo. Estas permaneceram cegas quanto aos dados coletados durante o seguimento. Neste último, o questionário de acompanhamento de ocorrência de quedas foi aplicado por três participantes do projeto: duas mestrandas (desta mesma linha de pesquisa) e uma aluna de graduação em fisioterapia (aluna de iniciação científica) cegas quanto às informações da entrada.

### **V.2.1 Instrumentos de coleta**

O questionário contempla variáveis demográficas e clínico-funcionais. Os dados sobre sexo, data de nascimento, estado civil, nível de escolaridade, presença de comorbidades, número de eventos, tempo desde o último AVC (em meses), gravidade do AVC (escore do NIHSS), etiologia, território vascular acometido, medicamentos em uso foram revisados em prontuário. Ocorrência de queda prévia (nos 12 meses anteriores à entrada no estudo), número de quedas e uso de auxiliar de marcha foram questionados diretamente ao paciente (Anexo 1).

Os medicamentos utilizados pelos pacientes, indicados na literatura como possivelmente relacionados com efeitos que predispõem a queda foram identificados e categorizados em hipotensores (betabloqueadores, diuréticos, alfaagonistas e vasodilatadores), sedativos/hipnóticos e anticonvulsivantes por um neurologista do ambulatório. O uso de 5 ou mais medicamentos foi considerado como polifarmácia, independente da classe da droga utilizada<sup>94,95</sup>.

Após preenchimento do questionário, as seguintes escalas e testes foram aplicados: *National Institutes of Health Stroke Scale* (NIHSS); Índice de Barthel modificado (IBm), Mini Exame do Estado Mental (MEEM), Teste de Fluência Verbal - categoria animais (FV). Posteriormente, o paciente realizou a versão simples do *Timed Up & Go Test* (TUG) e, em seguida o TUG com tarefa a cognitiva (TUGcog).

A NIHSS indica a gravidade do AVC a partir da avaliação dos seguintes itens do exame neurológico: nível de consciência, linguagem, negligência, perda do campo visual, movimentos extraoculares, força muscular, ataxia, disartria e perda

sensorial. O escore varia de 0 a 42 pontos, sendo que escores mais próximos da pontuação máxima apontam maior gravidade do quadro<sup>96,97</sup>. (Anexo 2).

O IBm avalia o desempenho nas Atividades de Vida Diária (AVDs) e provê informações sobre o grau de independência do indivíduo. Esta escala é amplamente utilizada na prática clínica e na pesquisa por ser um instrumento de simples aplicação, com boa validade na população brasileira após AVC<sup>97</sup>. Além disso, possui alta confiabilidade, tanto para entrevistas face a face quanto através de contato telefônico<sup>98</sup>.

Os subitens do IBm identificam o desempenho em tarefas cotidianas incluindo autocuidado e mobilidade. A classificação funcional é apresentada em 5 variações, sendo a pontuação 50 interpretada como independência total, de 46 a 49 pontos, ligeiramente dependente, de 31 a 45, dependência moderada, de 11 a 30 dependência importante e de 0 a 10 pontos, dependência total<sup>97</sup>. (Anexo 3)

Para avaliação do status cognitivo, optou-se pela aplicação do mini exame do estado mental (MEEM), considerado na literatura como escala de maior validade para este fim. É um instrumento de rastreio que avalia vários domínios da função cognitiva, como orientação temporal e espacial, memória imediata, memória recente, atenção e cálculo, linguagem e praxia visoconstrutiva<sup>99</sup>. Sua pontuação máxima é de 30 pontos, e o desempenho do paciente é influenciado pela escolaridade<sup>100</sup>.

Neste estudo, portanto, foi realizada uma correção da classificação do MEEM para o nível educacional do paciente, com base em um escore validado para a população brasileira. Este escore considera quatro níveis educacionais: analfabetos; baixa (1 a 4 anos de estudo); média (5 a 8 anos) e alta escolaridade (acima de 8 anos), sendo que o segundo e o terceiro (baixa e média escolaridade) são agrupados. Os pontos de corte na escala para considerar deficiência cognitiva foram: 13 pontos para analfabetos; 18 para baixa e média escolaridade e 26 para alta escolaridade<sup>101</sup>. (Anexo 4)

O teste de FV, categoria animais, foi aplicado para avaliar a função executiva. Para o teste, o paciente é solicitado a enumerar o maior número de animais possível durante 1 (hum) minuto cronometrado. A avaliadora anotava todos os animais ditos pelo paciente e depois de findado o tempo, o número de animais

era contabilizado, considerando-se um ponto para cada nome de animal. Foi utilizada no presente estudo, uma correção com base na escolaridade, adotando o ponto de corte de 9 animais por minuto para os indivíduos analfabetos, baixa e média escolaridade; e de 13 animais para aqueles com alta escolaridade<sup>67,69</sup>.

Para avaliar o desempenho em tarefa simples, foi utilizada a versão original do TUG, onde o paciente foi orientado a levantar-se de uma cadeira com altura padrão de assento (46cm) e braços (65cm), deambular três metros, retornar e sentar-se novamente, usando um calçado habitual e com marcha natural, com ou sem uso de órteses. O tempo em segundos, despendido para completar esta tarefa foi cronometrado<sup>90</sup>.

Quanto ao desempenho em dupla tarefa, uma versão modificada do TUG foi utilizada, adicionando-se a este uma tarefa cognitiva<sup>89</sup>. Neste trabalho, o perfil da amostra estudada, com percentual significativo de indivíduos com baixa escolaridade ou sem instrução formal, determinou a escolha de uma tarefa simples que pudesse ser executada por todos. Sendo assim, optou-se pela tarefa de evocação de palavras de uma única categoria, utilizando-se o teste de FV, categoria animais<sup>67</sup>. O paciente foi orientado a executar todos os passos do TUG simples (levantar da cadeira com braços, andar por 3 metros, retornar e sentar-se novamente), enquanto falava nomes de animais (TUGcog)<sup>102</sup>.

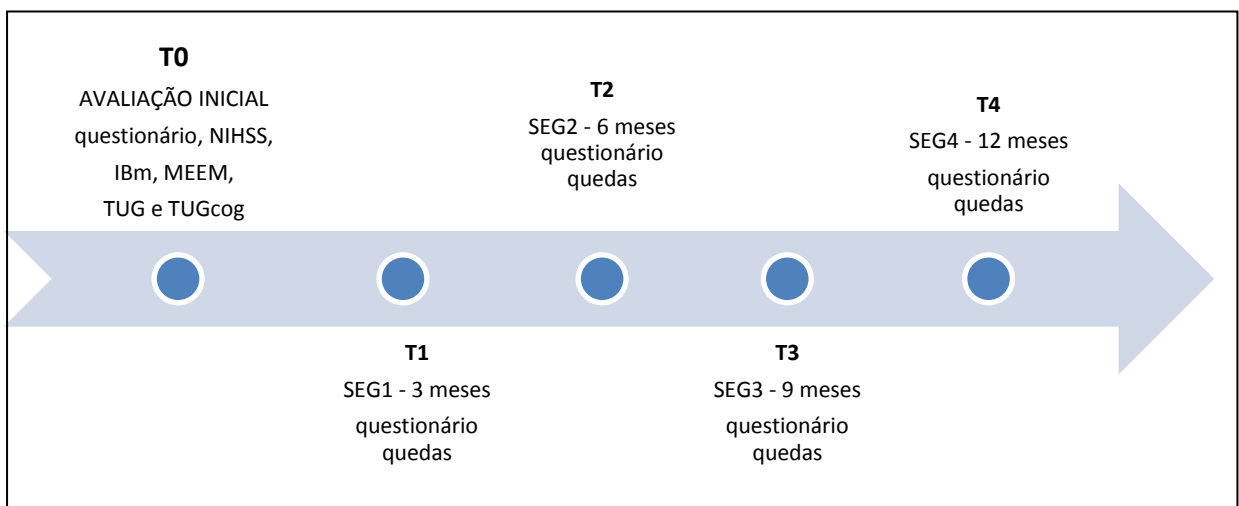
O paciente foi instruído a não interromper a evocação de animais durante a execução do TUGcog. Para que os indivíduos estivessem adaptados às instruções do teste e visualizassem o percurso, todos eles realizaram inicialmente um único treino, em seguida era cronometrado o tempo de execução do TUG simples e por fim, era cronometrado o tempo de execução do TUGcognitivo. Foi respeitado o tempo necessário, referido pelo próprio paciente, para descanso entre os testes para evitar qualquer interferência de fadiga na execução dos mesmos.

### **V.2.2 Seguimento da coorte: coleta e estratégia para redução de perdas**

Após a entrada no estudo, os indivíduos foram acompanhados prospectivamente por 12 meses, no intuito de identificar a ocorrência de quedas (desfecho primário do estudo). A coleta de dados durante o período do seguimento foi feita cada três meses, presencialmente no ambulatório ou por contato telefônico

(Figura1). Preferencialmente o próprio paciente informava sobre a ocorrência ou não de quedas no período, entretanto quando foi impossível contatar o paciente, o cônjuge ou filho/a que moravam com o mesmo, foram definidos como informantes. Foi utilizado um questionário de identificação e caracterização das quedas para entrevista durante o seguimento (Anexo 5).

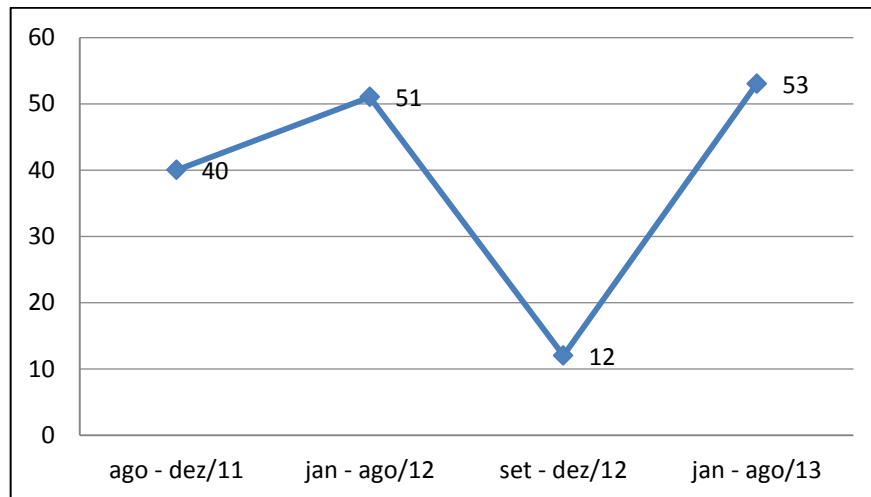
Para minimizar o viés de memória e a perda de informações, todos os pacientes receberam um calendário para acompanhamento e registro das quedas, onde os participantes marcavam na data correspondente à queda ocorrida (Anexo 6). As anotações contidas no calendário serviam para consulta e não substituíam a entrevista.



**Figura 1.** Esquema do período do seguimento no estudo

Sendo esta uma coorte dinâmica, os pacientes tiveram sua primeira avaliação em diferentes momentos, entre agosto de 2011 e agosto de 2013. Oitenta e seis pacientes foram incluídos no primeiro ano do estudo. No ano de 2012, observou-se uma redução importante no número de pacientes elegíveis para o estudo. Isso pode ser explicado pelo fato de que, sendo um ambulatório de referência, muitos dos pacientes admitidos, neste período, eram originados da Unidade de AVC de um hospital público da cidade, imediatamente após a alta hospitalar. Sendo assim, configurou-se no período um perfil de pacientes agudos com características clínicas e funcionais que impossibilitaram o preenchimento dos

critérios de inclusão deste estudo. Concluímos a entrada na coorte, com o número amostral necessário em agosto de 2013 (Figura 2).



**Figura 2.** Total de pacientes incluídos na coorte, de acordo com o período (semestre) do estudo.

### V.3. Cálculo Amostral

O cálculo do poder estatístico da amostra foi realizado *a posteriori*, baseando-se nas informações produzidas na própria matriz de dados deste estudo. Levou-se em consideração: o tamanho da amostra analisada ( $n = 144$ ); período de acompanhamento (tempo de 39 meses); média do tempo até a ocorrência do evento queda entre os pacientes (13 meses); tempo limite para entrada de novos pacientes na coorte (24 meses), respectivamente, e nível de confiança de 95%. Para as medidas de associação, a amostra apresentou poder de 100% e nível de confiança de 95% ( $\alpha = 5\%$ ) de detectar hazard ratio (HR) iguais ou superiores a 1,6 como significativas.

#### V.4. Análise Estatística

Foi utilizado o programa *Statistical Package for Social Science* (SPSS), versão 20.0 para o tratamento dos dados. Inicialmente, verificou-se a distribuição das variáveis contínuas, e apenas a variável idade apresentou distribuição normal. A partir disso, realizou-se análise descritiva dos dados sociodemográficos, clínicos e funcionais para identificar as características da população estudada. As variáveis categóricas foram apresentadas através de frequência simples e relativa, e as contínuas, através de medida de tendência central e dispersão [média - desvio padrão; mediana - primeiro e terceiro quartis (Q1 e Q3)].

Neste estudo, consideramos caidor, o paciente que, durante o seguimento, tenha sofrido 2 ou mais quedas<sup>103</sup>. Para a comparação entre os testes TUG e TUGcog, e o deltaTUG (TUGcog – TUG) quanto a capacidade para classificar corretamente caidores e não caidores, foram construídas curvas ROC (*Receiver Operating Characteristic*) e comparadas as áreas abaixo da curva (AAC), bem como os intervalos de confiança de ambos os testes. A escolha dos pontos de corte ideais para o TUG, TUGcog e deltaTUG foi baseada na análise dos indicadores de validade (sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivo e negativo, além das razões de verossimilhança positiva e negativa) . Foi escolhido o ponto com melhor acurácia diagnóstica, o qual maximiza tanto a sensibilidade quanto a especificidade para discriminação dos caidores e não caidores.

A análise univariada foi efetuada através da técnica de Kaplan Meier e do respectivo teste log-rank, para identificar potenciais fatores de risco para queda. Foi realizada uma análise de sobrevida, tomando o tempo entre a data de entrada no estudo até a data de ocorrência da primeira queda como “falha”. Os fatores que apresentaram  $P \leq 0,10$  foram incluídos e analisados numa extensão do modelo de riscos proporcionais de Cox, para verificar a associação entre o desempenho em dupla tarefa (TUGcog) e a ocorrência de queda. As análises de sobrevida e a regressão de Cox foram realizadas no programa STATA versão 12.0. Foram consideradas como estatisticamente significantes probabilidades de erro  $\alpha$  inferiores a 5% ( $P < 0,05$ ).

### **V.5. Aspectos Éticos**

Este trabalho é parte do projeto intitulado “Fatores preditivos de queda em uma população de AVC” (estudo-mãe). O projeto-mãe foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Complexo Hospitalar Universitário Prof. Edgard Santos (C-HUPES), da Universidade Federal da Bahia, sob o protocolo 09/2010. Como incluíram-se outras variáveis para análise neste sub-projeto, fora apresentado um adendo contendo os tópicos a serem incluídos, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) adaptado com os itens desta pesquisa (Anexo 7), para uma nova avaliação deste CEP, o qual se encontra aprovado sob mesmo protocolo (Anexo 8).

Os indivíduos foram convidados a participar da pesquisa mediante esclarecimento sobre todos os procedimentos a serem realizados e aqueles que concordaram, assinaram o TCLE. Foi preservada a confidencialidade dos dados e também garantida a liberdade de retirar-se a qualquer momento da pesquisa, sem prejuízos em relação ao seu tratamento e atendimento no ambulatório, de acordo com o disposto da Resolução 196/96 do Comitê Nacional de Ética em Pesquisas (CONEP) envolvendo seres humanos.

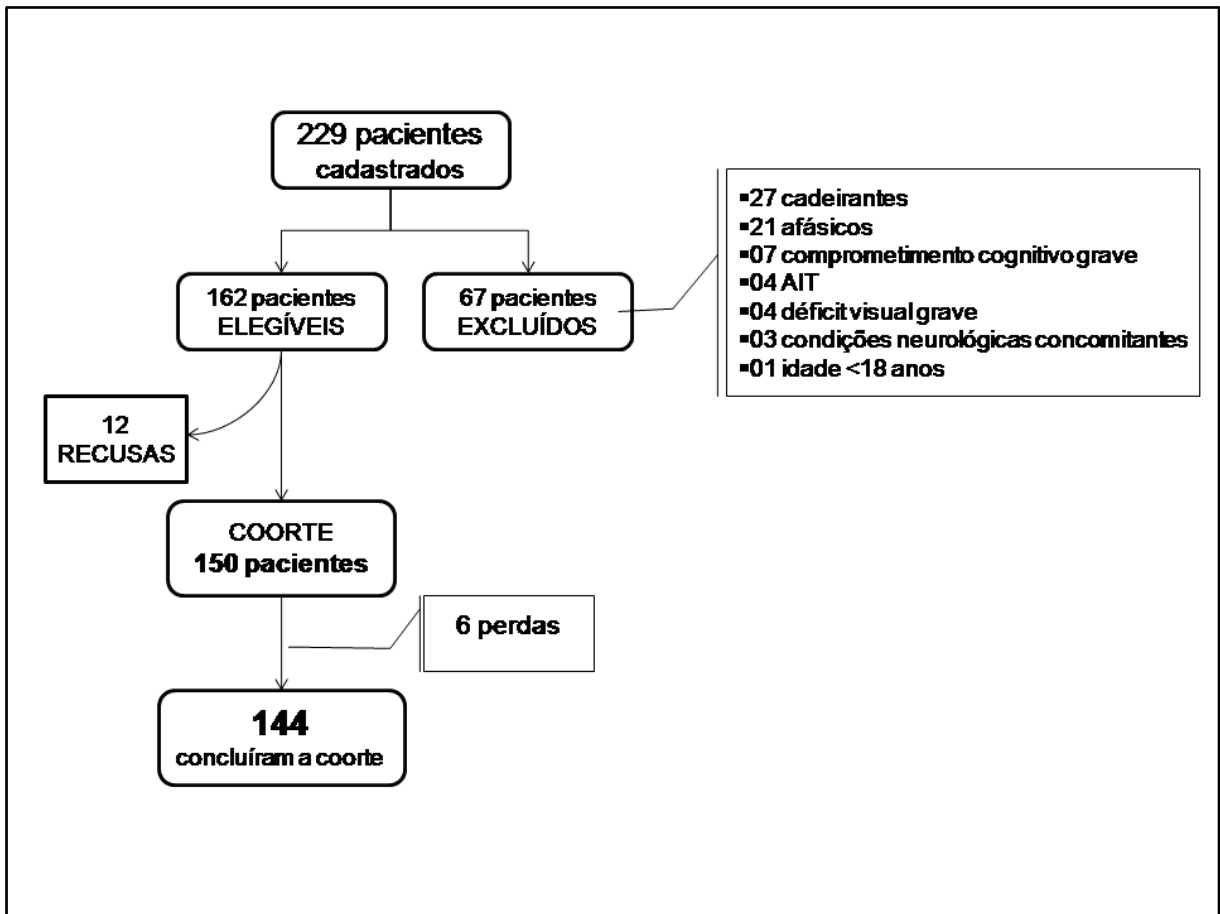


## VI. RESULTADOS

### VI.1 Caracterização geral da amostra

No período entre agosto de 2011 e agosto de 2013, 229 pacientes foram identificados no ambulatório de Doenças Cerebrovasculares do COM-HUPES. Destes, 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 deficiência visual grave e um tinha idade menor que 18 anos, totalizando 67 exclusões. Os 162 pacientes que preencheram os critérios de inclusão foram convidados a participar do estudo, porém 12 recusaram-se. Sendo assim, 150 pacientes constituíram a coorte e foram seguidos por uma média de  $15\pm 6$  meses, a partir da data da avaliação inicial (T0).

Houve perda de seis pacientes, sendo dois óbitos antes de iniciar o seguimento e quatro outros por não comparecimento às consultas de retorno para acompanhamento médico no ambulatório e não terem sido localizados após cinco tentativas de contato telefônico em horários e dias diferentes. Assim, 144 pacientes após AVC completaram o período de seguimento e foram analisados (figura 3).



**Figura 3.** Fluxograma de seleção e perdas dos pacientes no estudo.

As características sociodemográficas e clínicas dos pacientes são apresentadas na Tabela 1. Dos 144 pacientes com média de idade  $56,3 \pm 14$  anos, 59% eram mulheres, 51,4% eram casados ou viviam com um companheiro e 65,3% tinha baixa ou média escolaridade. A hipertensão arterial sistêmica (HAS) foi a comorbidade mais frequente, encontrada em 72,9% dos indivíduos e 47,9% fazia uso de 5 ou mais medicações (polifarmácia). Quanto aos aspectos relacionados ao AVC, os pacientes apresentaram mediana da NIHSS de 2 (0 - 3) e mediana de 12 (6,2 - 36) meses desde o último evento. Apenas 20,8% tiveram um único AVC e 88,2% apresentaram o tipo isquêmico. O hemisfério direito foi acometido em 49,3% e a circulação posterior comprometida em 22,2% dos pacientes.

**Tabela 1.** Características sociodemográficas e clínicas de 144 pacientes após AVC, acompanhados em um ambulatório de referência na cidade de Salvador-BA.

Características	Total (n = 144)	%
<b>Idade, em anos completos</b> média (DP)	56,3 (14,0)	
<b>Gênero</b>		
Feminino	85	59,0
<b>Estado Civil</b>		
Com vida conjugal	74	51,4
<b>Escolaridade</b>		
Alta	14	9,7
Baixa/Média	94	65,3
Analfabeto	36	25,0
<b>Polifarmácia (5 ou mais medicamentos)</b>	69	47,9
<b>Comorbidades</b>		
HAS	105	72,9
DLP	40	27,8
DM	30	20,8
Doença de Chagas	13	9,0
FA	3	2,1
ICC	6	4,2
Epilepsia após AVC	4	2,8
<b>NHSS*</b>	2 (0 – 3)	
<b>Tempo desde o AVC, em meses*</b>	12 (6,2 – 36)	
<b>AVC único</b>	30	20,8
<b>Etiologia</b>		
<b>AVC Isquêmico</b>		
Aterosclerose de grande artéria	24	16,7
Cardioembólico	28	19,4
Oclusão de pequenos vasos	16	11,1
AVCI de outras etiologias determinadas	12	8,3
AVCI de etiologia indeterminada	8	5,6
A esclarecer	39	27,1
<b>AVC Hemorrágico</b>	13	9,0
<b>Não consta</b>	4	2,8
<b>Local da lesão</b>		
Hemisfério direito	71	49,3
Hemisfério esquerdo	49	34,0
Bilateral	10	6,9
Cerebelo e/ou tronco encefálico	14	9,7
<b>Circulação Posterior Comprometida</b>	32	22,2

\*mediana (IQ); AVC: Acidente vascular cerebral; NHSS: *National Institutes of Health Stroke Scale*; AVCI: acidente vascular cerebral isquêmico; HAS: hipertensão arterial sistêmica; DLP: dislipidemia; DM: diabetes Mellitus; FA: fibrilação atrial; ICC: insuficiência cardíaca congestiva;

## VI.2 Desempenho funcional entre caidores e não caidores

Verificou-se que 11,8% dos participantes sofreram duas ou mais quedas durante o seguimento. A tabela 2 apresenta a comparação entre caidores e não caidores quanto ao tempo mediano para execução dos testes TUG (desempenho em tarefa simples) e TUGcog (desempenho em dupla tarefa), bem como quanto a diferença de tempo para a execução dos dois testes, expressa pelo deltaTUG. Dos 144 pacientes, 40 (27%) relataram ao menos uma queda nos 12 meses anteriores à entrada no estudo (queda prévia) e a mediana (IQ) da capacidade funcional (IBm) e da função cognitiva (MEEM) foram respectivamente 49 (47–50) e 24 (20–27). Os caidores necessitaram de maior tempo para completarem o TUGcog [22,0 seg (16,6 – 33,5)] quando comparados aos não caidores [(16,6 seg (13,4 – 22,3)] (P=0,008).

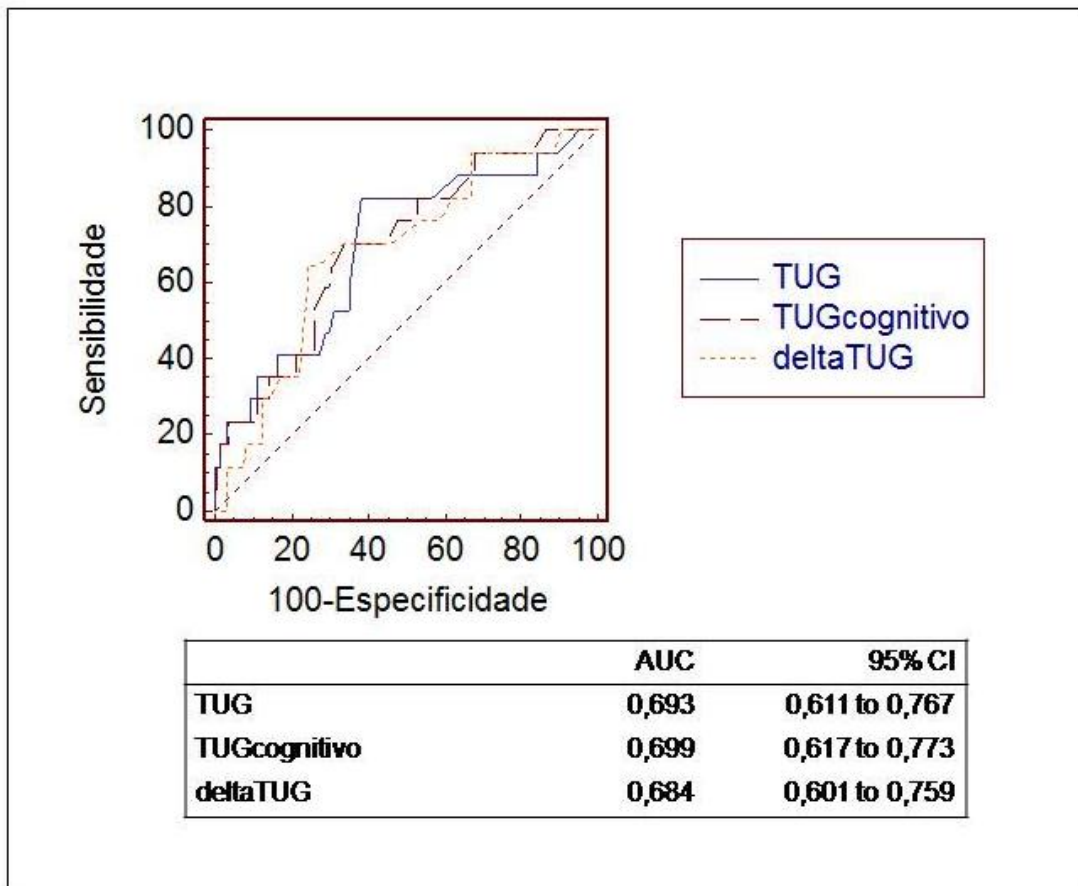
**Tabela 2.** Características funcionais de 144 pacientes após AVC, acompanhados em um ambulatório de referência na cidade de Salvador-BA.

Variáveis n(%)	Total 144 (100)	Não caidores 127(88,2)	Caidores 17(11,8)	Pvalor <sup>#</sup>
<b>TUG (seg) *</b>	13,0 (11,0 - 17,2)	12,6 (10,8 – 16,6)	15,0 (14,0 – 26,3)	<b>0,010</b>
<b>TUGcog (seg) *</b>	17,0 (14,0 – 22,9)	16,6 (13,4 – 22,3)	22,0 (16,6 – 33,5)	<b>0,008</b>
<b>Delta TUG (seg) *</b>	4,0 (2,0 – 6,0)	4,0 (2,0 – 5,3)	6,0 (3,5 – 8,4)	<b>0,014</b>
<b>IBm*</b>	49 (47 – 50)	50 (48 – 50)	47 (45 – 49,5)	<b>0,004</b>
<b>MEEM*</b>	24,0 (20,0 – 27)	24 (20 – 27)	23,5 (18,2 – 26,0)	0,264
<b>FV*</b>	10 (8-13)	10 (8 – 13)	8,0 (6,5 – 9,5)	<b>0,004</b>
<b>Auxiliar de marcha n (%)</b>	30 (20,8)	22 (17,3)	8 (47,1)	<b>0,005</b>
<b>Queda prévia n (%)</b>	40 (27,8)	30 (23,6)	10 (58,8)	<b>0,020</b>

\*mediana (IQ); TUG: Timed up and go; TUGcog: TUG com tarefa cognitiva; DeltaTUG: TUGcog-TUG; IBm: índice de Barthel modificado; MEEM: Mini Exame do Estado Mental; FV: Fluência Verbal. <sup>#</sup>Para variáveis categóricas: Teste Qui quadrado ou exato de Fisher. <sup>#</sup>Para variáveis contínuas: Teste Mann-Whitney.

### VI.3 Capacidade preditiva de queda dos testes TUG e TUGcog, e da diferença de tempo para executá-los (deltaTUG)

As curvas ROC foram construídas para o TUG e para o TUGcognitivo, bem como para a diferença de tempo entre eles (deltaTUG) a fim de comparar a capacidade preditiva dos mesmos para quedas ocorridas durante o seguimento. Verificamos que ambos os testes, bem como o deltaTUG são capazes de prever queda. Adicionalmente, as áreas abaixo da curva ROC para o TUG e TUGcog foram respectivamente, 69,3% (95%IC: 0,61-0,77) e 69,9%(95%IC: 0,62-0,77). Observe-se, portanto sobreposição dos intervalos de confiança (Figura 4).



**Figura 4.** Curva ROC dos testes *Timed Up and Go* (TUG) e *Timed Up and Go* cognitivo (TUGcog), como preditores de quedas em uma coorte de pacientes após AVC.

O ponto que combinou maior sensibilidade e maior especificidade para o TUG foi 13,8seg com sensibilidade de 82,35, especificidade de 61,42 e para o TUGcog foi 18,8 seg com sensibilidade de 70,59, especificidade de 66,14. A diferença entre o tempo para execução dos testes (deltaTUG) também foi avaliado como possível preditor de queda e o ponto de corte com maior sensibilidade e especificidade para o deltaTUG foi 5,3seg com sensibilidade de 64,71, especificidade de 75,59. Os respectivos valores da sensibilidade, da especificidade e os valores preditivos (positivo e negativo) estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Valores de sensibilidade, especificidade e valores preditivos (positivo e negativo) para os pontos de corte encontrados do TUG, TUGcog e deltaTUG em pacientes pós AVC.

TESTE	Ponto de corte	Sensibilidade	95% IC	Especificidade	95% IC	VP+	VP-
TUG	>12	82,35	56,6 - 96,0	43,31	34,5 - 52,4	16,3	94,8
	>13,5	82,35	56,6 - 96,0	58,27	49,2 - 67,0	20,9	96,1
	<b>&gt;13,8 *</b>	<b>82,35</b>	<b>56,6 - 96,0</b>	<b>61,42</b>	<b>52,4 - 69,9</b>	<b>22,2</b>	<b>96,3</b>
	>14	58,82	33,0 - 81,5	64,57	55,6 - 72,8	18,2	92,1
TUGcog	<b>&gt;18,8 *</b>	<b>70,59</b>	<b>44,1 - 89,6</b>	<b>66,14</b>	<b>57,2 - 74,3</b>	<b>21,8</b>	<b>94,4</b>
	>19	64,71	38,4 - 85,7	68,50	59,7 - 76,5	21,8	94,4
deltaTUG	>4,5	70,59	44,1 - 89,6	59,06	50,0 - 67,7	18,8	93,7
	>5	64,71	38,4 - 85,7	72,44	63,8 - 80,0	23,9	93,9
	<b>&gt;5,3 *</b>	<b>64,71</b>	<b>38,4 - 85,7</b>	<b>75,59</b>	<b>67,2 - 82,8</b>	<b>26,2</b>	<b>94,1</b>

IC: intervalo de confiança; VP+: valor preditivo positivo; VP-: valor preditivo negativo

#### **VI.4 Associação entre desempenho em dupla tarefa e ocorrência de queda**

As curvas de sobrevida estimadas pelo método Kaplan-Meier, indicaram o tempo mediano de sobrevida de 13 meses para os 144 pacientes, tendo como desfecho a ocorrência de queda. A análise das curvas estratificadas por variáveis sociodemográficas, clínicas e funcionais mostrou que a distribuição do tempo em meses desde a entrada do paciente no estudo até a ocorrência da 1ª queda, diferiu significativamente ( $P < 0,05$ ) quanto à quantidade de eventos de AVC ( $P < 0,01$ ), ao relato de queda prévia ( $P < 0,01$ ), ao uso de auxiliar de marcha ( $P < 0,01$ ) e à capacidade funcional ( $P = 0,02$ ) testadas pelo teste de log-rank. O tempo de sobrevida não foi diferente quanto à idade, ao gênero, ao tempo de AVC, local da lesão e gravidade do AVC (Figura 5).

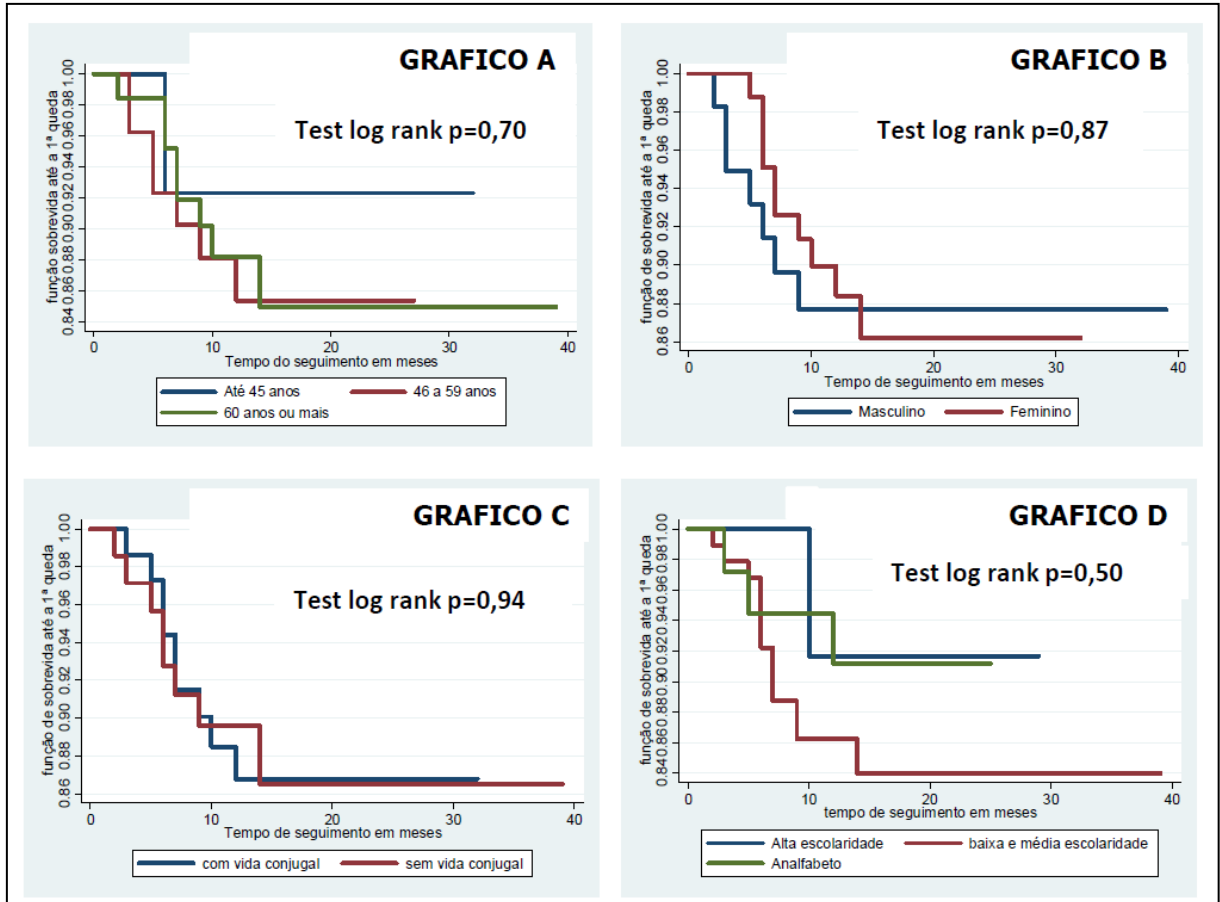


Figura 5. Curvas de Kaplan-Meier com estimativas de sobrevivência (tempo até a ocorrência da 1ª queda) estratificadas por variáveis sociodemográficas em pacientes após AVC. Gráfico A: estratificação por idade (azul:  $\leq 45$ anos, vermelho: 45-59anos, verde:  $\geq 60$ anos); Gráfico B: estratificação por sexo (azul: masculino); Gráfico C: estratificação por estado civil (azul: com vida conjugal); Gráfico D: estratificação por escolaridade (azul alta escolaridade, vermelho: baixa e média escolaridade, verde: analfabeto).



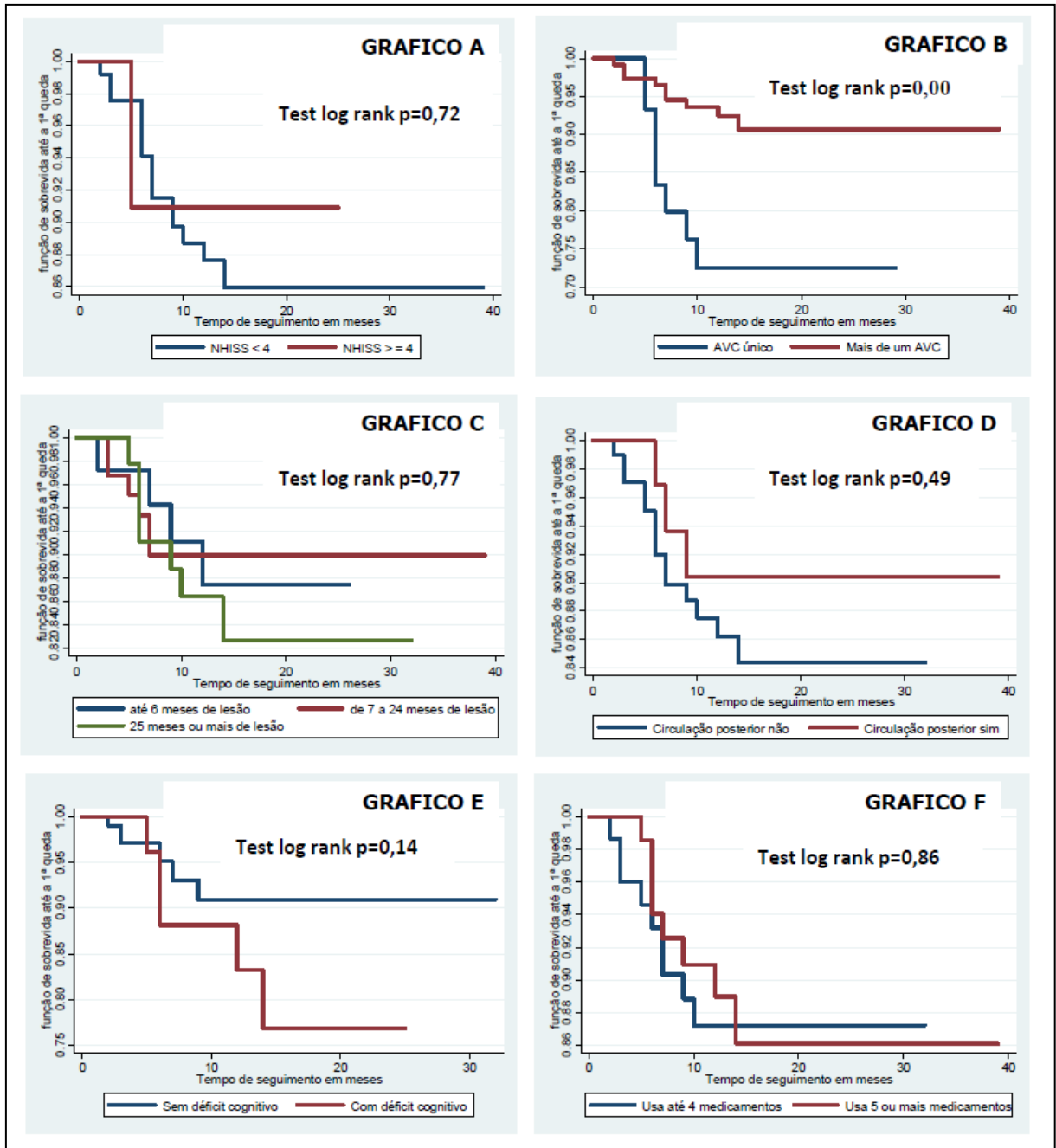


Figura 6. Curvas de Kaplan-Meier com estimativas de sobrevivência (tempo até a ocorrência da 1ª queda) estratificadas por variáveis clínicas em pacientes após AVC. Gráfico A: estratificação pela gravidade do AVC, mensurada pela *NIHSS* (azul: <4 pontos); Gráfico B: estratificação pelo número de eventos (azul: AVC único); Gráfico C: estratificação pelo tempo desde o último AVC (azul: <6 meses, vermelho: 7-24 meses, verde: >24 meses); Gráfico D: estratificação pelo comprometimento da circulação posterior (azul: SEM comprometimento); Gráfico E: estratificação pela presença de declínio funcional cognitivo (azul: SEM déficit); Gráfico F: estratificação pelo número de medicamentos em uso (azul: ≤4 medicamentos).

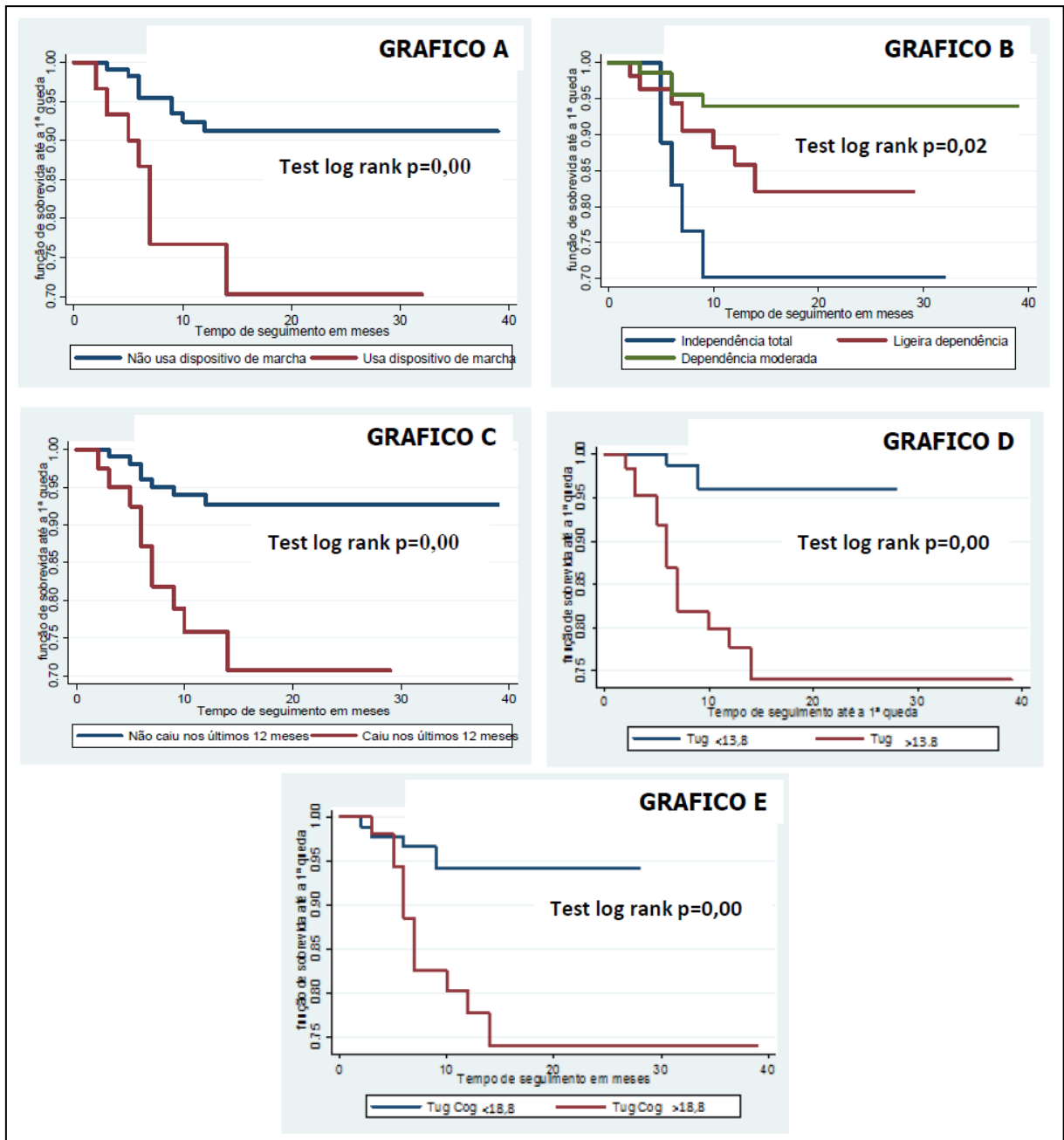


Figura 7. Curvas de Kaplan-Meier com estimativas de sobrevivência (tempo até a ocorrência da 1ª queda) estratificadas por variáveis funcionais em pacientes após AVC. Gráfico A: estratificação pelo uso de dispositivo auxiliar de marcha (azul: NÃO faz uso); Gráfico B: estratificação pela capacidade funcional, mensurada pelo IBm (azul: independência total, vermelho: ligeira dependência, verde: dependência moderada); Gráfico C: estratificação pelo relato de queda prévia (azul: NÃO apresentou queda nos 12 meses prévios à entrada na coorte); Gráfico D: estratificação pelo tempo gasto para completar o TUG (azul: <13,8 seg); Gráfico E: estratificação pelo tempo gasto para completar o TUGcog (azul: <18,8 seg).

A partir da análise de sobrevida, as variáveis que apresentaram significância estatística no teste log rank ( $P \leq 0,1$ ) e aquelas que mesmo não apresentando essa significância tivessem associação descrita na literatura com a ocorrência de quedas foram incluídas no modelo de regressão multivariada de Cox. No modelo, as seguintes variáveis foram utilizadas para ajuste: sexo (log rank: 0,87), idade (log rank: 0,70) que, mesmo não tendo sido estatisticamente significantes na análise de sobrevida, são importantes variáveis associadas ao risco de quedas, descritas na literatura<sup>17,117,118,119</sup>. Além dessas, queda prévia (log rank:  $<0,01$ ), AVC único (log rank:  $<0,01$ ), dispositivo de marcha (log rank:  $<0,01$ ). Ao incluir o TUG (log rank:  $<0,01$ ) e o TUGcog (log rank:  $<0,01$ ) no modelo, observou-se que apenas o TUG apresentou associação estatisticamente significativa com a ocorrência de queda (Hazard Ratio ajustada: 6,4, IC95% 1,4 – 29,1).

**Tabela 4.** Associação entre desempenho em tarefa simples (TUG) e desempenho em dupla tarefa (TUGcog) e o risco de queda em pacientes após AVC, acompanhados em um ambulatório de referência na cidade de Salvador-BA.

Variável	Risco de queda	Hazard Ratio não ajustada (IC95%)	P valor	Hazard Ratio ajustada* (IC95%)	P valor
<b>TUGcog</b>					
<18,8	3,8	-		-	
>18,8	16,2	4,3 (1,5 – 12,3)	<b>&lt;0,01</b>	3,2 (0,8 – 12,5)	0,631
<b>TUG</b>					
<13,8	2,4	-		-	
>13,8	17,0	6,8 (2,0 – 23,7)	<b>&lt;0,01</b>	6,4 (1,4 – 29,1)	0,012

\* Hazard Ratio ajustada por sexo, idade, queda prévia, AVC único, dispositivo de marcha. IC95%: intervalo de confiança de 95%

## VII. DISCUSSÃO

### VII.1 Capacidade preditiva de quedas do TUG, TUGcog e deltaTUG

Verificamos que o teste Timed Up and Go nas duas condições estudadas (tarefa simples e dupla tarefa), bem como a diferença entre o tempo gasto para completar cada uma delas (deltaTUG) foram igualmente capazes de diferenciar caidores e não caidores em uma amostra de pacientes após AVC residentes na comunidade.

Estudos disponíveis na literatura, realizados com idosos residentes na comunidade, sendo um deles retrospectivo e o outro uma metanálise, também não identificaram diferença entre os testes<sup>89,105</sup>. Apenas um trabalho realizado com pacientes após AVC foi identificado, e apresenta dados de semelhança entre testes com tarefa simples e testes com dupla tarefa na predição de quedas. Entretanto, esse estudo analisou pacientes agudos, tratados numa Unidade de AVC que tiveram um único AVC e, portanto, com um perfil distinto do grupo analisado no presente estudo<sup>104</sup>.

O TUG apresenta boa confiabilidade e tem sido apontado como um indicador sensível e específico na identificação do risco de queda, tanto para idosos hígidos quanto para indivíduos após AVC<sup>89,106</sup>. Esse teste usado como tarefa única, entretanto, pode não fornecer todas as informações sobre possíveis fatores que limitam o desempenho na mobilidade funcional<sup>107</sup> e, na tentativa de suprir essa demanda, ele tem sido aplicado com adição de outra tarefa simultaneamente. Dessa forma, o TUG em associação a outra tarefa, seja ela motora ou cognitiva (TUG com dupla tarefa – TUG-DT) tem-se mostrado uma possibilidade adicional na identificação dos fatores limitantes da mobilidade funcional<sup>107,108</sup>, mas a possibilidade dos testes com dupla tarefa serem mais sensíveis na predição de queda entre idosos ou entre indivíduos com sequela de AVC ainda não é consenso<sup>88,105</sup>.

Considerando-se que muitas atividades cotidianas envolvem a realização de dupla tarefa, a aplicação do TUG-DT apresenta a vantagem de avaliar o indivíduo numa situação mais próxima da realidade<sup>89</sup>. Além disso, como é sabido, os pacientes após AVC apresentam significativa frequência de disfunções atencionais,

sendo o paradigma da dupla tarefa o mais adequado para rastrear os impactos desse comprometimento em tarefas funcionais, a exemplo das quedas<sup>61,108</sup>. Entretanto, o desempenho em dupla tarefa tem sido avaliado utilizando-se recursos tecnológicos com custo associado muito elevado<sup>11,17,18,20</sup>.

No presente estudo foram analisados testes simples, de fácil aplicação e de baixo custo, o que favorece o rastreamento do desempenho em dupla tarefa e do risco de quedas de forma ampla, tanto em ambiente hospitalar, em ambulatorios ou mesmo em domicílio. Reforcamos a importância de estudos que investiguem testes simples e de baixo custo para o rastreamento de indivíduos sob risco de queda, pois eles devem ser considerados como opção, em especial nos países em desenvolvimento onde a disponibilidade de recursos para diagnóstico e tratamento, na maioria das vezes, é escassa<sup>89,104</sup>.

## **VII. 2 Desempenho em dupla entre caidores e não caidores**

Ao compararmos caidores e não caidores da amostra, verificamos que os caidores necessitam de maior tempo para concluir tanto a tarefa simples quanto a dupla tarefa, ou seja, eles são mais lentos em ambas as condições.

O TUGcog constitui-se de duas tarefas simultâneas (motora + cognitiva), e isso por si já demandaria maior tempo para completá-lo. Ao executarem-se multitarefas, observa-se prejuízo no desempenho em uma ou em ambas as tarefas<sup>16,18,19,20</sup>. Esse prejuízo, denominado interferência na dupla tarefa, pode ser expresso de variadas formas: como diminuição da velocidade da marcha, do comprimento do passo e da cadência, além de aumento do tempo no duplo apoio<sup>105,106,107</sup>; ou ainda como redução dos movimentos dos membros superiores, ou como diminuição do número de palavras faladas ou aumento da oscilação corporal<sup>108,109</sup>.

Estudos indicam que a interferência na dupla tarefa acontece em indivíduos saudáveis, mas não interfere no desempenho de forma significativa, ao passo que naqueles com comprometimentos neurológicos, tais como: doença de Parkinson<sup>112</sup>, vestibulopatias<sup>113</sup>, esclerose múltipla<sup>111</sup> e acidente vascular encefálico (AVE)<sup>107</sup>, a presença de interferência na dupla tarefa tem significado clínico impactando nas atividades de vida diária<sup>110,114</sup>.

Acredita-se que por serem utilizados os mesmos substratos neurais para a execução das tarefas primária e secundária, em indivíduos com lesões cerebrais, esse processamento seria gerenciado de forma mais demorada<sup>107</sup>. Em um estudo brasileiro que comparou o efeito de demandas cognitivas no desempenho do TUG em Parkinsonianos e em idosos saudáveis, foi verificada uma necessidade de tempo significativamente maior para que os pacientes completassem o TUG acrescido de tarefa cognitiva, em comparação aos indivíduos saudáveis<sup>110</sup>.

Levando-se em consideração, portanto, que a interferência na dupla tarefa é principalmente evidente nos indivíduos neurologicamente comprometidos, é fundamental refletir que a sua presença nas atividades do dia-a-dia gera desvantagens podendo aumentar o risco de quedas, quando pelo menos uma das tarefas exigir moderado grau de controle postural ou identificação de potenciais riscos ambientais, como obstáculos<sup>18,107,109</sup>. Comparando indivíduos saudáveis e pacientes após AVC quanto ao tempo de resposta a um estímulo somatosensorial durante três condições de equilíbrio, Regnoux et al, 2006, verificaram maior tempo de reação apresentado pelos pacientes, principalmente na condição mais difícil (marcha na esteira); e que os indivíduos saudáveis não sofreram interferência significativa na dupla tarefa<sup>114</sup>.

A redução da capacidade atencional geral devido a lesão cerebral, ou ainda às alterações motoras e sensoriais, geram maior demanda de atenção para a marcha, dificultando assim a realização da tarefa secundária<sup>62,108,112</sup>. Apesar da homogeneidade da população do nosso estudo quanto à capacidade funcional e à função cognitiva (de acordo com o IBM e o MEEM, respectivamente) observamos, entre os caidores, uma redução do desempenho em dupla tarefa (representado pela média de tempo para completar o TUGcog) e um aumento da interferência na dupla tarefa (representada pelo deltaTUG). Além disso, ainda que não tenha sido identificadas diferenças entre os grupos quanto às características da lesão, tais como tempo desde o último AVC, tipo do AVC, hemisfério lesado ou comprometimento da circulação posterior, identificamos uma maior frequência de múltiplos AVCs entre os caidores. Este aspecto, em parte, pode explicar a maior dificuldade desse grupo no desempenho em dupla tarefa visto que para atender às demandas atencionais da tarefa e do ambiente, muitas áreas cerebrais são utilizadas<sup>48,56</sup>.

A diferença entre o tempo gasto para completar a tarefa simples e a dupla, que neste estudo foi denominado deltaTUG, ainda foi pouco estudado como preditor de quedas, dificultando explorar criticamente essa análise. Um único estudo com idosos residentes na comunidade, utilizando uma tarefa motora como tarefa secundária, verificou que os indivíduos que apresentaram um deltaTUG maior ou igual a 4,5 segundos, foram identificados como em risco para quedas, determinando a capacidade preditiva desse parâmetro<sup>53</sup>.

Um estudo com pacientes hospitalizados, na Suécia, adotou o mesmo ponto de corte proposto no estudo anteriormente citado e verificou ser possível identificar os pacientes propensos a cair nesse grupo<sup>104</sup>. Apesar das diferenças quanto às características da amostra e ao tipo de tarefa secundária, em nossos resultados também foi possível verificar que o deltaTUG foi capaz de diferenciar adequadamente caidores e não caidores na amostra e, adicionalmente, identificamos a diferença de 5,5 segundos como o ponto que combinou maior sensibilidade e maior especificidade, maximizando assim a possibilidade de discriminar caidores e não caidores numa amostra de pacientes com AVC, funcionalmente independentes.

Um dos fatores que estão relacionados ao maior tempo necessário para executar dupla tarefa é o tipo de tarefa secundária utilizada. Diferentes combinações de tarefas vêm sendo utilizadas para avaliação das demandas atencionais. Em geral a tarefa primária é o deambular ou alguma tarefa de equilíbrio corporal, como manter-se de pé com pés juntos ou com os olhos fechados. A tarefa secundária pode ser motora, como segurar um copo com água, ou cognitiva como subtrair, contar de forma decrescente, falar nomes de animais, responder verbalmente ou com um movimento a estímulo visual ou auditivo<sup>88,89</sup>.

Em nosso estudo, analisamos apenas a cognitiva como tarefa secundária, pois acreditamos que a demanda para realização de uma tarefa secundária cognitiva tem maior impacto da interferência na dupla tarefa que a demanda para uma tarefa secundária motora, como respalda a literatura<sup>115</sup>. A escolha, entretanto, da tarefa específica depende, em muito, do perfil da amostra. A população do ambulatório estudado caracteriza-se por uma maioria de baixa escolaridade; sendo assim, o desempenho no TUG, em nosso estudo, foi a tarefa primária, e a evocação de

palavras de uma única categoria foi a tarefa escolhida como tarefa secundária. Optamos por uma tarefa secundária cognitiva de baixo grau de dificuldade<sup>67</sup>, por ser relativamente simples, e possível de ser compreendida e executada por todos.

Estudos que compararam diferentes tarefas secundárias demonstraram que quanto maior a dificuldade representada por esta tarefa, maior o tempo gasto para finalizar a primária<sup>18,110,107,115</sup>. Em contrapartida, estudos retrospectivos que avaliaram predição de quedas<sup>89,107</sup>, não encontraram diferença quanto ao tipo de tarefa secundária utilizada (motora ou cognitiva), mesmo que o tempo gasto para completá-las em relação à tarefa simples tenha sido maior; isto é, houve um acréscimo no tempo apenas ao comparar-se tarefa simples e dupla<sup>89</sup>.

Em concordância, outro trabalho utilizando a mesma tarefa secundária cognitiva do estudo anterior (contar de forma decrescente de três em três), identificaram um discreto acréscimo de tempo para realizar o TUGcog e questiona se a dupla tarefa utilizada seria complexa e desafiadora o suficiente para indicar possíveis fatores limitantes da tarefa, em indivíduos idosos saudáveis e sem declínio cognitivo<sup>107</sup>. Dessa forma, pode-se inferir que diferentes tipos de dupla tarefa representam diferentes graus de dificuldade para populações distintas e assim, pode afetar a qualidade preditiva do TUGcog para queda.

Hofheinz *et al* identificaram uma média de tempo para completar o TUGcog de 9,82 seg em idosos saudáveis e que quanto maior a idade, maior era esse tempo gasto para concluir o teste<sup>107</sup>. Em nossa amostra, que apresenta distribuição não normal, foi observado uma mediana do TUGcog de 17seg, mas a necessidade de maior tempo para completar o TUGcog com o aumento da idade apontada por Hofheinz *et al* corrobora com o que foi observado numa análise prévia comparando adultos e idosos da nossa amostra<sup>116</sup>. Entretanto, as diferenças quanto às características das amostras, sem dúvida, interferem nesses resultados e restringem a possibilidade de comparações.

A idade é um fator frequentemente discutido quando se estuda desempenho. Durante a realização de tarefas simultâneas, observa-se que a redução da velocidade da marcha e o aumento da variabilidade dos passos é mais evidente em mulheres idosas quando comparadas a mulheres jovens<sup>117</sup>. A modificação de parâmetros da marcha resulta em instabilidade a partir da demanda atencional



exigida por tarefas cognitivamente desafiadoras, e a maior expressão desse impacto em indivíduos idosos ou em pacientes com disfunções neurológicas, os coloca numa posição de importante risco para quedas quando há maior demanda atencional<sup>17,118,119</sup>.

Embora em nosso estudo os parâmetros da marcha tais como cadência e largura do passo não tenham sido avaliados, foi observado que os indivíduos caidores necessitam de mais tempo para completar o percurso padrão do TUG, isto é: 6 metros totais com mudança de direção (giro no próprio eixo) na metade do percurso. Isso provavelmente indica uma redução na velocidade da marcha durante a realização da dupla tarefa ou uma maior dificuldade em realizar a mudança de direção enquanto fala, o que predispõe mais ainda o paciente a cair<sup>120,121</sup>. Já foi identificado que o TUG simples apresenta boa correlação e identifica caidores tanto quanto a velocidade da marcha<sup>90</sup>.

No entanto, a combinação do TUG com um teste que avalia especificamente a velocidade da marcha não incrementou a capacidade preditiva, e assim considera-se que o TUG possa prover informações quanto ao parâmetro velocidade da marcha de maneira indireta<sup>122</sup>. O TUG é um teste que envolve diversos aspectos da mobilidade funcional como, por exemplo, a aceleração e desaceleração à marcha, a mudança de direção e, portanto permite a avaliação de possíveis dificuldades na realização de subunidades da tarefa de deslocamento<sup>123</sup>.

Neste trabalho, não avaliamos em qual momento é pior para o paciente realizar a dupla tarefa: se ao iniciar o percurso, se ao mudar de direção ou ao desacelerar para sentar-se novamente. Durante a aplicação do TUGcog, foi observado que alguns pacientes em dado momento paravam de andar enquanto tentavam lembrar-se de um nome de animal, no entanto isso também não foi quantificado. Alguns trabalhos na literatura dedicaram-se a identificar quantas vezes o indivíduo pára de falar enquanto anda ou quantos erros ele comete ao realizar cálculos enquanto anda<sup>124,125,126,127,128,129</sup> e já foi descrito que “parar de andar enquanto fala” mostrou-se um válido fator preditor de quedas em indivíduos idosos residentes na comunidade<sup>70,125,126</sup>, bem como em indivíduos após AVC<sup>71,104,127</sup>.

### VII.3 A dupla tarefa como preditor de queda

A associação entre desempenho em dupla tarefa e histórico de quedas tem sido relatada desde o final da década de 90<sup>128</sup>. A partir de então, instrumentos que avaliam desempenho em dupla tarefa têm sido utilizados na pesquisa e na prática clínica, porém há poucos estudos prospectivos que apresentem dados sobre a capacidade preditiva do TUG-DT para identificar o risco de queda<sup>129,130,131,132</sup>. Uma pesquisa publicada em 2010 realizada com uma população de idosos saudáveis residentes na comunidade afirma que o TUG com dupla tarefa, tanto motora quanto cognitiva, mostrou boa correlação com a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), que foi considerada padrão ouro para identificação do risco de quedas neste estudo; mas, apesar de ter apresentado boa confiabilidade no teste-reteste, não foram calculados os valores de sensibilidade e especificidade dos testes, e os dados de queda foram retrospectivos<sup>107</sup>. Outro estudo retrospectivo recente, porém com pacientes neurológicos, ao incluir análise sensibilidade e especificidade concluiu que o acréscimo de outra tarefa concomitante ao TUG aprimorou sua capacidade para identificação do risco de quedas naquela população<sup>132</sup>.

No presente estudo, foi possível verificar que apesar do TUGcog não apresentar uma alta sensibilidade, ele foi capaz de diferenciar caidores dos não caidores e mostrou um valor preditivo negativo alto, indicando que esse é um teste com maior capacidade para identificar os não caidores do que os caidores. De acordo com nossos resultados, sendo o valor do TUGcog >18,8seg, há 94% de chance de o paciente não cair nos 12 meses subsequentes em função de alteração na mobilidade funcional.

Tanto o TUG simples quanto o TUGcog são capazes de diferenciar caidores de não caidores, porém nossos dados mostraram uma maior sensibilidade do TUG simples e adicionalmente um maior valor preditivo negativo. Um estudo irlandês com 4.998 idosos residentes na comunidade testou a associação do TUG simples com diferentes testes de função cognitiva e concluiu, a partir de análise multivariada, que maior tempo para completar o TUG foi independentemente associado ao pior desempenho em testes para função cognitiva global, função executiva, memória e menor velocidade de processamento<sup>133</sup>. Talvez por tudo isso, o TUG simples seja suficientemente complexo a ponto de refletir o desempenho executivo sem uma

maior necessidade de testá-lo com a adição de outra tarefa para demonstrar risco de cair<sup>123</sup>.

Um estudo prospectivo realizado no Japão com 1.038 idosos independentes residentes na comunidade objetivou avaliar o desempenho em dupla tarefa como preditora de quedas<sup>134</sup>. Os indivíduos foram divididos em quatro grupos de acordo com a velocidade de execução do TUG (quartis), em muito lentos, lentos, rápidos e muito rápidos. A análise multivariada indicou que a dupla tarefa com tarefa motora permaneceu como preditor apenas para os indivíduos classificados como rápidos, e a dupla tarefa com tarefa cognitiva, como preditor para os muito rápidos. Para os grupos lentos e muito lentos, a DT não foi preditora de quedas. Os resultados desse estudo sugerem que para indivíduos com alto nível de desempenho, talvez a mobilidade isolada seja insuficiente, necessitando de tarefas mais complexas para o rastreamento do risco de queda<sup>134</sup>.

Entre os mais comprometidos, é provável que a tarefa motora isolada seja suficientemente desafiadora para indicar aqueles mais suscetíveis a cair<sup>123</sup>. Concordando com essa afirmativa, uma metanálise publicada em 2013 sugere que o TUG simples seja mais sensível em diferenciar caidores de não caidores entre indivíduos idosos funcionalmente mais comprometidos<sup>135</sup>. Diante da análise dos dados do estudo de Yamada et al, consideramos que os nossos resultados podem ter sido influenciados, pois, ao utilizarmos mediana, não levamos em consideração possíveis diferenças entre os pacientes em função da velocidade da marcha<sup>134</sup>. No entanto, nossa população mostrou homogeneidade quanto à capacidade funcional, com mais de 80% da amostra apresentando independência.

Sendo assim, concordamos que também para indivíduos após AVC funcionalmente independentes os testes simples e os com tarefa dupla são igualmente capazes de diferenciar caidores dos não caidores. Entretanto, mais uma vez chamamos a atenção para as diferenças quanto às características da amostra, especialmente quanto à presença ou não de lesão cerebral. Enquanto os estudos discutidos foram realizados com idosos saudáveis<sup>105,129,131,134</sup>, o nosso analisa indivíduos adultos com seqüela de AVC, mas apesar disso, os resultados quanto à similaridade dos testes na predição de queda esta de acordo com os nossos.

#### VII.4 Escolha do ponto de corte para o TUGcog

Estudos mostram que o desempenho em dupla tarefa pode ser considerado como preditor de quedas<sup>89,105,110,125-127,130-134,136</sup>, sendo de suma importância que todos os indivíduos que estejam sob algum risco potencial, sejam identificados para que sejam incluídos em programas de prevenção de quedas. Apesar disso, o ponto de corte ideal do TUGcog ainda não foi determinado<sup>89,130,131,132</sup>.

No presente estudo, sugerimos o ponto de corte  $\geq 18,8$  segundos como ideal para identificar indivíduos após AVC funcionalmente independentes com risco de queda. A comparação com outros estudos foi bastante restrita, já que poucos analisaram sensibilidade e especificidade do TUGcog na predição de quedas<sup>89,132</sup> e nenhum o fez na população após AVC, o que limita o aprofundamento da análise quanto às diferenças encontradas. Os dados que estão disponíveis na literatura são retrospectivos e consideraram pontos de corte inferiores ao nosso, sendo  $\geq 15$  segundos, com sensibilidade de 82% no estudo de Shumway-Cook et al que estudou idosos saudáveis residentes na comunidade<sup>89</sup> e  $\geq 14,7$  segundos, com sensibilidade de 76% no estudo de Vence et al que estudou pacientes com doença de Parkinson<sup>132</sup>; em ambos os estudos foi considerado caidor o paciente que caiu 2 ou mais vezes nos últimos 6 meses.

Na avaliação inicial dos pacientes dessa coorte, definimos o tempo para completar o teste em segundos e milissegundos. Sendo assim, encontramos uma grande quantidade de pontos com mínimas variações e o valor que combinou maior sensibilidade e especificidade foi  $\geq 18,8$  segundos. Entretanto, ao pensar na aplicação prática do teste no dia-a-dia dos ambulatórios, acreditamos que a aproximação para 19 segundos é possível, pois a despeito da redução da sensibilidade de 79,59% para 64,71%, os valores preditivos positivos (68,50%) e negativos (94,40%) são exatamente iguais entre os dois pontos e assim, consideramos não haver prejuízo em aproximar o ponto de corte para 19. Além disso, na prática clínica, se não for possível utilizar um cronômetro com graduação em milissegundos, o ponto de 19 segundos é mais acessível. No entanto, é necessário testar o ponto de corte de 19 segundos para averiguar se ele realmente é adequado.

Sabemos da importância da identificação apurada dos indivíduos propensos a cair. A opção pelo instrumento mais adequado deve ser feita com embasamento científico e a partir do reconhecimento das características da população ou do indivíduo a ser avaliado, pois o mesmo instrumento pode apresentar valores distintos dos indicadores de validade para grupos diferentes<sup>61</sup>. Apesar de uma escolha criteriosa e da utilização de testes ou escalas sensíveis e com boa capacidade preditiva, reconhecemos não ser possível controlar outras condições, inclusive ambientais, que possam favorecer a queda.

A sensibilização da comunidade científica para este problema, e da população após AVC para a importância da identificação dos fatores de risco para quedas, bem como a conscientização desses pacientes da sua participação ativa no processo de recuperação das funções e manutenção do seu status funcional são especiais objetivos da equipe de reabilitação<sup>22</sup>. Nesse sentido, torna-se fundamental o estabelecimento de programas de rastreio adequados com a aplicação de instrumentos válidos e confiáveis, bem como uma rotina de reavaliação e acompanhamento desses pacientes.

O registro prospectivo é considerado como metodologia padrão de referência para estudos de investigação do risco de queda<sup>132</sup>. A coleta dos dados de queda a cada três meses, a fim de minimizar o viés de memória, a utilização de dados clínicos criteriosos, de escalas e testes validados foram identificados como pontos fortes deste estudo.

Como limitações, reconhecemos o viés de seleção, por não ser um estudo de base populacional. Foi utilizada uma amostra de conveniência e adicionalmente, a localização e o acesso ao Ambulatório, campo do estudo, restringe a chegada de alguns pacientes. Portanto, a população acompanhada pode não refletir de forma completa a realidade dos pacientes após AVC residentes na comunidade. O tamanho da amostra reduzido pode ter limitado a possibilidade de encontrar associação entre a ocorrência de queda e o desempenho na dupla tarefa, bem como impactou nos largos intervalos de confiança encontrados. Estudos futuros com amostra ampliada, utilizando o TUG-DT com outros tipos de tarefas secundárias e com categorização dos pacientes por nível de desempenho físico permitirão análises mais detalhadas quanto à capacidade preditiva deste instrumento.

## VIII. PROPOSTAS DE ESTUDOS

Seguindo o objetivo original do grupo de pesquisa, em estudar os aspectos relacionados ao desempenho funcional em pacientes neurológicos e idosos saudáveis, especialmente referentes à manutenção do equilíbrio corporal, ampliamos nossos estudos com as seguintes propostas:

1. Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira do *Dynamic Gait Index* em pacientes após acidente vascular encefálico\*.

**Objetivos:** Analisar as propriedades psicométricas da versão brasileira do DGI; Estimar em quais tarefas do DGI os pacientes após AVE apresentam maior dificuldade; Avaliar a validade do DGI como um constructo unidimensional; Analisar diferenças entre caidores e não caidores no desempenho no DGI.

Desenho de estudo: Transversal.\*Dissertação de Mestrado em andamento. Em fase de análise dos dados coletados e escrita.

2. Associação entre queixa de tontura, mobilidade funcional e desempenho na marcha com o território neurovascular comprometido após acidente vascular encefálico\*.

**Objetivo:** Verificar a associação entre queixa de tontura, mobilidade funcional e desempenho na marcha com o território neurovascular acometido após AVC.

Desenho de estudo: Transversal.\*Dissertação de Mestrado em andamento. Em fase de coleta de dados.

3. Equilíbrio corporal e desempenho funcional de adultos e idosos residentes na comunidade\*.

\*Projeto guarda-chuva que envolve subprojetos de pesquisa e extensão, vinculado à Universidade Aberta à Terceira Idade da Universidade do Estado da Bahia (UATI-UNEB) e à linha de pesquisa Controle e Aprendizado Motor, da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP).

**Objetivos:** Implementar um programa de rastreio de disfunções do equilíbrio corporal para indivíduos adultos e idosos residentes na comunidade, portadores de diferentes condições clínicas; Orientar a população participante quanto aos cuidados na prevenção de quedas; Prestar assistência fisioterapêutica na reabilitação das

disfunções vestibulares e do equilíbrio corporal; Gerar pesquisas na área de reabilitação das disfunções vestibulares e do equilíbrio corporal.

Situação atual:

- 3.1. Seleção de acadêmicos do curso de Fisioterapia (UNEB) para o subprojeto - Caracterização do perfil funcional do equilíbrio de idosos participantes da UATI
- 3.2. Trabalho de conclusão de curso (TCC) – acadêmico do curso de Medicina EBMSP. TEMA: Frequência de queixa de tontura em pacientes acompanhados em um ambulatório de epilepsia. Em fase de coleta de dados.

## IX. CONCLUSÕES

Este estudo demonstrou que em indivíduos após AVC, residentes na comunidade e assistidos em um ambulatório especializado de uma instituição de ensino na cidade de Salvador, Bahia:

1. Os testes TUG (tarefa simples) e TUGcog (tarefa dupla) são semelhantes quanto à capacidade preditiva de queda.
2. O deltaTUG é capaz de discriminar caidores e não caidores, e tem capacidade preditiva de queda semelhante à dos testes TUG e TUGcog.
3. Caidores apresentam pior desempenho tanto em tarefa simples quanto em tarefa dupla, observado pela necessidade maior de tempo para executá-las.
4. O desempenho em dupla tarefa não foi associado à ocorrência de queda
5. O ponto de corte ideal para o TUGcog foi  $>18,8$  seg, sendo possível usar aproximação para  $>19$  seg na prática clínica.



## X. SUMMARY

**Title:** DUAL TASK PERFORMANCE AS A PREDICTOR OF FALLS IN PATIENTS AFTER STROKE

**Background:** Multitasking performance depends on refined postural control and dividing attention between individual tasks. Patients after stroke have more difficulties in dual-task conditions, and often experience balance deficits that are linked to falls risk. Although there are many resources to assess the risk of falling, it is unclear whether tests under dual-task conditions may be a more sensitive indicator of falls than tests under single-task among individuals after stroke. **Objectives:** To evaluate whether Timed Up and Go (TUG) test under single-task is more sensitive than TUG under dual-task conditions for identifying patients after stroke who are prone to falling and to estimate the association between dual-tasks performance and fall in this population. **Methods:** Prospective cohort of functionally independent stroke patients. Sociodemographic and clinical data were collected and the following scales applied: National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), modified Barthel Index (mBI), Mini Mental State Exam (MMSE), TUG and TUGcog tests. Receiver Operating Characteristic (ROC) curve was used to compare predictive ability of the tests and identify the best cut-off point of the TUGcog as a predictor of falls. Kaplan-Meier curves were constructed having falls as the dependent variable. To correct for potential confounders, variables with a possible association with falls ( $P < 0.1$ ) were selected from univariable analyses and the final multivariable Cox regression model included also other fall predictors found in the literature. **Results:** 144 patients were included; mean age (SD)  $56.3 \pm 14$  years, 59% female, median NIHSS 2 (0-3). The average follow-up time was  $15 \pm 6$  months, 6 patients (4%) were lost to follow-up. Falls occurred in 11.8% of the patients, with a median follow-up of 13 months. Area under the ROC curve for TUG was 69.3% (95%CI: 0.61-0.77) and for TUGcog was 69.9% (0.62 to 0.77). The best cut-off point for TUGcog was  $>18.8$  seconds (Se: 70.6; Sp: 66.1). In multivariate analysis adjusting for gender, age, previous fall, single stroke and walking aid, only TUG  $>13.8$ s remained significantly associated with fall (hazard ratio = 6.4; 95% CI = 1.4 to 29.1;  $P = 0.012$ ). **Conclusions:** The ability to predict falls are similar between TUG and TUGcog. Dual task performance was not associated with the occurrence of falls.

Keywords: 1. Stroke; 2. Postural balance; 3. Attention.

## XI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adamson J, Beswick A, Ebrahim S. Is stroke the most common cause of disability? *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 13: 171-7, 2004.
2. Martins SCO, Pontes-Neto OM, Alves CV, de Freitas GR, Oliveira Filho J, Tosta, ED, Cabral NL, Brazilian Stroke Network. Past, present, and future of stroke in middle-income countries: the Brazilian experience. *International Journal of Stroke*, 8: 106–111, 2013.
3. Strong K, Mathers C, Bonita R. Preventing stroke: saving lives around the world. *The Lancet Neurology*, 6: 182-7, 2007.
4. Minelli C, Fen LF, Menelli D. Stroke incidence, prognosis, 30-day, and 1-year case fatality rates in Matao, Brazil. A population based prospective study. *Stroke*, 38: 2906–11, 2007.
5. Cabral N, Gonçalves AR, Longo AL, Moro CH, Costa G, Amaral CH, Souza MV, Eluf-Neto J, Fonseca LA. Trends in stroke incidence, mortality and case fatality rates in Joinville, Brazil: 1995–2006. *Journal of Neurology Neurosurgery Psychiatry*, 80: 749-54, 2009.
6. Souza MFM, Alencar AP, Malta DC, Moura L, Mansur AP. Análise de séries temporais de mortalidade por doenças isquêmicas do coração e cerebrovasculares, nas cinco regiões do Brasil, no período de 1981 a 2001. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 87: 735-40, 2006.
7. Saúde Brasil 2008: 20 anos do Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

8. Oliveira C, Mendeiros I, Greters M, Frota N, Tavares L, Scaff M, Conforto A. Abnormal sensory integration affects balance control in hemiparetic patients within the first year after stroke. *Clinical Science*, 66: 2043-48, 2011.
9. Lai S, Duncan PW, Keighley J. Prediction of functional outcome after stroke: comparison of the Orpington prognostic scale and the NIH stroke scale. *Stroke*, 29:1838-42, 1998.
10. Wagner JM, Lang CE, Sahrman SA, Edwards DF, Dromerick AW. Sensorimotor impairments and reaching performance in subjects with poststroke hemiparesis during the first few months of recovery. *Physical Therapy*, 87: 751-65, 2007.
11. Bonan IV, Colle FM, Guichard JP, Vicaut E, Eisenfisz M, Huy TB, Yelnik AP. Reliance on visual information after stroke. Part I: Balance on Dynamic Posturography. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85: 268-73, 2004.
12. Weerdesteyn V, Niet M, van Duijnhoven HJ, Geurts AC. Falls in individuals with stroke. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 45: 1195-213, 2008.
13. Di Fabio RP, Badke ME. Relationship of sensory organization to balance function in patients with hemiplegia. *Physical Therapy*, 70:542-8, 1990.
14. Harris JE, Eng JJ, Marigold DS, Tokuno CD, Louis CL. Relationship of Balance and Mobility to Fall Incidence in People With Chronic Stroke. *Physical Therapy*, 85: 150-58, 2005.
15. Horak FB, Henry SM, Shumway-Cook A. Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. *Physical Therapy*, 77: 517-33, 1997.
16. Woollacott M, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait Posture*, 16: 1-14, 2002.

17. Hartley AA, Jonides J, Sylvester CY. Dual-task processing in younger and older adults: similarities and differences revealed by fMRI. *Brain and Cognition*, 75: 281–91, 2011.
18. Plummer-D'Amato P, Altmann LJ, Saracino D, Fox E, Behrman AL, Marsiske M. Interactions between cognitive tasks and gait after stroke: a dual task study. *Gait Posture*, 27: 683-8, 2008.
19. Wright DL, Kemp TL. The dual-task methodology and assessing the attentional demands of ambulation with walking devices. *Physical Therapy*, 72: 306-12, 1992.
20. Plummer-D'Amato P, Altmann LJP. Relationships between motor function and gait-related dual-task interference after stroke: a pilot study. *Gait and Posture*, 35(1):170–72, 2012.
21. World Health Organization Group. The World Health Report 2002. Geneva: World Health Organization 2002.
22. 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.
23. WHO. Stroke 1989. Recommendations on stroke prevention, diagnosis, and therapy. Report of the WHO Task Force on Stroke and other Cerebrovascular Disorders. *Stroke*, 20: 1407-31, 1989.
24. Giles, MF, Rothwell, PM. Measuring the Prevalence of Stroke. *Neuroepidemiology*, 30: 205–6, 2008.
25. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Blaha MJ, Dai S, Ford ES, Fox CS, Franco S, Fullerton HJ, Gillespie C, Hailpern SM, Heit JA, Howard VJ, Huffman MD, Judd SE, Kissela BM, Kittner SJ, Lackland DT, Lichtman JH,

- Lisabeth LD, Mackey RH, Magid DJ, Marcus GM, Marelli A, Matchar DB, McGuire DK, Mohler ER 3rd, Moy CS, Mussolino ME, Neumar RW, Nichol G, Pandey DK, Paynter NP, Reeves MJ, Sorlie PD, Stein J, Towfighi A, Turan TN, Virani SS, Wong ND, Woo D, Turner MB; on behalf of the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics- 2014 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 129: e28-e292, 2014.
26. Feigin VL, Lawes CM, Bennett DA, Anderson CS. Stroke epidemiology: a review of population-based studies of incidence, prevalence, and case-fatality in the late 20th century. *The Lancet Neurology*, 2:43-53, 2003.
27. Kaiser SE. Aspectos epidemiológicos nas doenças coronariana e cerebrovascular. *Revista da SOCERJ*, 17: 11-8, 2004.
28. DATASUS. Morbidade hospitalar do SUS – por local de internação no Brasil, Bahia e Salvador. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>.
29. Andre C, Curioni CC, da Braga Cunha C, Veras R. Progressive decline in stroke mortality in Brazil, from to 1982, to 1992, and 2000 to 2002. *Stroke*, 37: 2784-9, 2006.
30. Garritano CR, Luz PM, Pires MLE, Barbosa MTS, Batista KM. Análise da tendência da mortalidade por acidente vascular cerebral no Brasil no século XXI. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 98: 519-27, 2012.
31. Maggio EM, Montemór-Netto MR, Gasparetto EL, Reis-Filho JS, Tironi FA, Torres LFB. Doenças cerebrovasculares em pacientes entre 15 e 40 anos: achados neuropatológicos em 47 casos. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 59: 920-5, 2001.

32. Zétola VHF, Nývák EM, Camargo CHF, Carraro Júnior H, Coral P, Muzzio JA, Iwamoto FM, Coleta MVD, Werneck LC. Acidente vascular cerebral em pacientes jovens: análise de 164 casos. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 59: 740-5, 2001.
33. Lessa I. Aspectos sociais da mortalidade precoce (15 a 59 anos) por doenças cerebrovasculares. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 48: 296-300, 1990.
34. Martins Jr ANN, Figueiredo MM, Rocha OD, Fernandes MAF, Jeronimo SMB, Dourado Jr ME. Frequency of stroke types at an emergency hospital in Natal, Brazil. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 65:1139-43, 2007.
35. Duncan PW. Stroke disability. *Physical Therapy*, 74:399-407, 1994.
36. Mayo N, Wood-Dauphinee S, Côté R, Durcan L, Carlton J. Activity, participation and quality of life 6 months poststroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83: 1035- 42, 2002.
37. Kelly-Hayes M, Robertson JT, Broderick JP, Duncan PW, Hershey LA, Roth EJ, Thies WH, Trombly CA. The American Heart Association Stroke Outcome Classification: executive summary. *Circulation*, 97: 2474-8, 1998.
38. Ferreira LTD, Pinto EB. Perfil funcional dos pacientes acometidos por acidente vascular encefálico de um centro de referência em Salvador. *Fisioterapia Brasil*, 9: 81-5, 2008.
39. Duncan P, Studenski S, Richards L, et al. Randomized clinical trial of therapeutic exercise in subacute stroke. *Stroke*, 34: 2173-80, 2003.
40. Pandian S, Arya KN. Motor impairment of the ipsilesional body side in poststroke subjects. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17: 495-503, 2013.
41. Pluskiewicz W. Skeletal consequences in patients after stroke. *Endokrynologia Polska/Polish Journal of Endocrinology*, 62: 48-50, 2011.

42. Kelly-Hayes M, Beiser A, Kase CS, Scaramucci A, D'Agostino RB, Wolf PA. The influence of gender and age on disability following ischemic stroke: the Framingham study. *Journal of Stroke & Cerebrovascular Disease*, 12: 119-126, 2003.
43. Riepe MW, Riss S, Bittner D, Huber R. Screening for cognitive impairment in patients with acute stroke. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 17: 49-53, 2004.
44. Leśniak M, Bak T, Czepiel W, Seniów J, Członkowska A. Frequency and prognostic value of cognitive disorders in stroke patients. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 26: 356-63, 2008.
45. Wolf TJ, Rognstad MC. Changes in Cognition Following Mild Stroke. *Neuropsychological Rehabilitation*, 23: 256-66, 2013.
46. Pahlman U, Savborg M, Tarkowski E. Cognitive dysfunction and physical activity after stroke: the Gothenburg cognitive stroke study in the elderly. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 21: 652-8, 2012.
47. Smulders K, van Swigchem R, de Swart BJ, Geurts AC, Weerdesteyn V. Community-dwelling people with chronic stroke need disproportionate attention while walking and negotiating obstacles. *Gait Posture*, 36: 127-32, 2012.
48. Collette F, Van der Linden M, Laureys S, Delfiore G, Dequeldre C, Luxen A, Salmon E. Exploring the unity and diversity of the neural substrates of executive functioning. *Human Brain Mapping*, 25: 409-23, 2005.
49. Ween JE, Stuss DT, Black S. Stroke and cognition: what's hot. *Brain and Cognition*, 63: 190, 2007.
50. Stuss DT. Functions of the frontal lobes: relation to executive functions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17: 759-65, 2011.

51. Perry RJ, Hodges JR. Attention and executive deficits in Alzheimer's disease: A critical review. *Brain*, 122: 383–404, 1999.
52. Baddeley AD, Baddeley HA, Bucks RS et al. Attentional control in Alzheimer's disease. *Brain*, 124:1492–1508, 2001.
53. Lundin-Olsson L., Nyberg L., Gustafson Y. Attention, frailty and falls: the effect of a manual task on basic mobility. *J. Am. Geriatr. Soc.* 46, 758–761, 1998.
54. Nys GM, van Zandvoort MJ, de Kort PL, Jansen BP, de Haan EH, Kappelle LJ. Cognitive disorders in acute stroke: prevalence and clinical determinants. *Cerebrovascular Diseases*, 23: 408-16, 2007.
55. Zinn S, Bosworth HB, Hoenig HM, Swartzwelder HS. Executive function deficits in acute stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88: 173-80, 2007.
56. Murakami T, Hama S, Yamashita H, Onoda K, Hibino S, Sato H, Ogawa S, Yamawaki S, Kurisu K. Neuroanatomic pathway associated with attentional deficits after stroke. *Brain Research*, 1544: 25-32, 2014.
57. Liu-Ambrose T, Pang MYC, Eng JJ. Executive function is independently associated with performances of balance and mobility in community-dwelling older adults after mild stroke: Implications for falls prevention. *Cerebrovascular Diseases*, 23: 203-10, 2007.
58. Ownsworth T, Shum D. Relationship between executive functions and productivity outcomes following stroke. *Disability and Rehabilitation*, 30: 531-40, 2008.
59. Poulin V, Korner-Bitensky N, Dawson DR. Stroke-specific executive function assessment: a literature review of performance-based tools. *Australian Occupational Therapy Journal*, 60: 3-19, 2013.



60. McDowd JM, Filion DL, Pohl PS, Richards LG, Stiers W. Attentional abilities and functional outcomes following stroke. *The Journals of Gerontology*, 58:45–53, 2003.
61. Hyndman D, Ashburn A, Stack E. Fall events among people with stroke living in the community: Circumstances of falls and characteristics of fallers. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83:165-70, 2002.
62. Brown LA, Sleik RJ, Winder TR. Attentional demands for static postural control after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83: 1732-5, 2002.
63. Haggard P, Cockburn J, Cock J, Fordham C, Wade D. Interference between gait and cognitive tasks in a rehabilitating neurological population. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 69: 479-86, 2000.
64. Yogev-Seligmann G, Hausdorff JM, Giladi N. The role of executive function and attention in gait. *Journal of Movement Disorders*, 23: 329-42, 2008.
65. Hartley AA, Jonides J, Sylvester CY. Dual-task processing in younger and older adults: similarities and differences revealed by fMRI. *Brain and Cognition*, 75: 281-91, 2011.
66. Meyer DJ, Messer J, Singh T, Thomas PJ, Woyczynski WA, Kaye J, Lerner AJ. Random local temporal structure of category fluency responses. *Journal of Computational Neuroscience*, 32: 213-31, 2012.
67. Brucki SMD, Malheiros SMF, Okamoto IH, Bertolucci PHF. Dados normativos para o teste de fluência verbal categoria animais em nosso meio. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 55: 56-61, 1997.
68. Passos VM, Giatti L, Barreto SM, Figueiredo RC, Caramelli P, Belseñor I, da Fonseca Mde J, Cade NV, Goulart AC, Nunes MA, Alves MG, da Trindade AA.

- Verbal fluency tests reliability in a Brazilian multicentric study, ELSA-Brasil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 69: 814-6, 2011.
69. Brucki SMD, Rocha MSG. Category fluency test: effects of age, gender and education on total scores, clustering and switching in Brazilian Portuguese-speaking subjects. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 37: 1771-7, 2004.
70. Bootsma-van der Wiel A, Gussekloo J, de Craen AJ, van Exel E, Bloem BR, Westendorp RG. Walking and talking as predictors of falls in the general population: the Leiden 85-Plus Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51: 1466-71, 2003.
71. Weerdesteyn V, van Swigchem R, van Duijnhoven HJ, Geurts AC. Why stroke patients stop walking when talking. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55: 1691, 2007.
72. Schmid AA, Van Puymbroeck M, Altenburger PA, Dierks TA, Miller KK, Damush TM, Williams LS. Balance and balance self-efficacy are associated with activity and participation after stroke: a cross-sectional study in people with chronic stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93: 1101-7, 2012.
73. Overstall PW. Falls after strokes. *British Medical Journal*, 311: 74-5, 1995.
74. Schmid AA, Rittman M. Consequences of Post Stroke Falls: Activity Limitation, Increased Dependence, and the Development of Fear of Falling. *American Journal of Occupational Therapy*, 63:310-6, 2009.
75. Global report on falls prevention in older age. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data ISBN 978 92 4 156353 6 (NLM classification: WA 288) World Health Organization 2007.

76. Berry SD, Miller RR. Falls: epidemiology, pathophysiology, and relationship to fracture. *Current Osteoporosis Reports*, 6: 149-54, 2008.
77. Perracini MC, Ramos LR. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. *Revista de Saúde Pública*, 36: 709-16, 2002.
78. Siqueira FV, Facchini LA, Piccini RX, Tomasi E, Thumé E, Silveira DS, Vieira V, Hallal PC. Prevalência de quedas em idosos e fatores associados. *Revista de Saúde Pública*, 41: 749-756, 2007.
79. Forster A, Young J. Incidence and consequences of falls due to stroke: a systematic inquiry. *British Medical Journal*, 311: 83-6, 1995.
80. Homann B, Plaschg A, Grundner M, Haubenhofner A, Griedl T, Ivanic G, Hofer E, Fazekas F, Homann CK. The impact of neurological disorders on the risk for falls in the community dwelling elderly: a case-controlled study. *BMJ Open*, 3: 1-10, 2013.
81. Simpson LA, Miller WC, Eng JJ. Effect of Stroke on Fall Rate, Location and Predictors: A Prospective Comparison of Older Adults with and without Stroke. *Plos One*, 6: e19431, 2011.
82. Campbell GB, Matthews JT. An integrative review of factors associated with falls during post-stroke rehabilitation. *Journal of Nursing Scholarship*, 42: 395-404, 2010.
83. Gama ZAS, Gomez-Conesa A. Risk factors for falls in the elderly: systematic review. *Revista de Saúde Pública*, 42: 946-56, 2008.
84. Jorgensen L, Engstad T, Jacobsen BK. Higher incidence of falls in long-term stroke survivors than in population controls: depressive symptoms predict falls after stroke. *Stroke*, 33: 542-7, 2002.

85. Schmid AA, 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.
86. Chen HC, Schultz AB, Ashton-Miller JA, Giordani B, Alexander NB, Guire KE. Stepping over obstacles: Dividing attention impairs performance of old more than young adults. *The Journals of Gerontology*, 51A: M116–M122, 1996.
87. Faulkner KA, Redfern MS, Cauley JA, Landsittel DP, Studenski SA, Rosano C, Simonsick EM, Harris TB, Shorr RI, Ayonayon HN, Newman AB, Health, Aging, and Body Composition Study. Multitasking: association between poorer performance and a history of recurrent falls. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55: 570-6, 2007.
88. Zijlstra A, Ufkes T, Skelton DA, Lundin-Olsson L, Zijlstra W. Do Dual Tasks Have an Added Value Over Single Tasks for Balance Assessment in Fall Prevention Programs? A Mini-Review. *Gerontology*, 54: 40-49, 2008.
89. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy*, 80: 896-902, 2000.
90. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A Test of basic functional mobility for frail elderly persons. *JAGS*, 39:142-8, 1991.
91. Andersson AG, Kamwendo K, Seiger A, Appelros P. How identify potential fallers in a stroke unit: Validity indexes of four test methods. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 38: 186-91, 2006.

92. Pinto EB. Fatores preditivos de quedas em pacientes após acidente vascular cerebral residentes na comunidade. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 119p., 2012.
93. 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.
94. Kojima T, Akishita M, Nakamura T, Nomura K, Ogawa S, Iijima K, Eto M, Ouchi Y. Association of polypharmacy with fall risk among geriatric outpatients. *Geriatrics & Gerontology International*, 11: 438-44, 2011.
95. Hartikainen S, Lönnroos E, Louhivuori K. Medication as a risk factor for falls: critical systematic review. *The Journals of Gerontology*, 62: 1172-81, 2007.
96. Dewey HM, Donnan GA, Freeman EJ, Sharples CM, Macdonell RA, McNeil JJ, Thrift AG. Interrater reliability of the National Institute of Health Stroke Scale: rating by neurologists and nurses in a community-based stroke incidence study. *Cerebrovascular Diseases*, 9: 323-7, 1999.
97. Cincura C, Pontes-Neto OM, Neville IS, Mendes HF, Menezes DF, Mariano DC, Pereira IF, Teixeira LA, Jesus PA, de Queiroz DC, 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 Diseases*, 27: 119-22, 2009.
98. Shah S, Vanclay F, Cooper B. Improving the sensitivity of the Barthel index for stroke rehabilitation. *Journal of Clinical Epidemiology*, 42: 703-9, 1989.

99. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. The Mini-Mental State: a Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. *Journal of Physiotherapy Research*, 12: 189-198, 1975.
100. Brucki SM, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PH, Okamoto IH. Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 61: 777-81, 2003.
101. Bertolucci PHI, Brucki SDM, Campacci SR, Juliano YO. Mini Exame do Estado mental em uma população geral. Impacto da Escolaridade. *Arquivos Neuro-psiquiatria*, 12: 1-7, 1994.
102. Alvarenga PP, Pereira DS, Anjos DM. Functional mobility and executive function in elderly diabetics and non-diabetics. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 14: 491-6, 2010.
103. Ashburn A, Hyndman D, Pickering R, Yardley L, Harris S. Predicting people with stroke at risk of falls. *Age and Ageing*, 37: 270-6, 2008.
104. Andersson AG, Kamwendo K, Seiger A, Appelros P. How identify potential fallers in a stroke unit: Validity indexes of four test methods. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 38: 186-91, 2006.
105. Menant JC, Schoene D, Sarofim M, Lord SR. Single and dual task tests of gait speed are equivalent in the prediction of falls in older people: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 16:83-104, 2014.
106. Ng S S, Hui-Chan CW. The Timed Up & Go Test: Its Reliability and Association with Lower-Limb Impairments and Locomotor Capacities in People with Chronic Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86:1641-7, 2005.

107. Hofheinz M and Schusterschitz C. Dual task interference in estimating the risk of falls and measuring change: a comparative, psychometric study of four measurements. *Clinical Rehabilitation*, 24: 831-42, 2010.
108. Shumway-Cook A, Woollacott M. Attentional demands and postural control: the effect of sensory context. *Journal of Gerontology: Biological Sciences*, 55: M10–M16, 2000.
109. Paul SS, Ada L, Canning CG. Automaticity of walking – implications for physiotherapy practice. *Physical Therapy*, 10: 15–23, 2010.
110. Toulotte C, Thevenon A, Watelain E, Fabre C. Identification of healthy elderly fallers and nonfallers by gait analysis under dual-task conditions. *Clinical Rehabilitation*, 20: 269–76, 2006.
111. Jacobs JV, Kasser SL. Effects of dual tasking on the postural performance of people with and without multiple sclerosis: a pilot study. *Journal of Neurology*, 259:1166–76, 2012.
112. Campbell CM, Rowse JL, Ciol MA, Shumway-Cook A. The Effect of Cognitive Demand on Timed Up and Go Performance in Older Adults With and Without Parkinson Disease. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 27: 2-7, 2003.
113. Nascimbeni A, Gaffuri A, Penno A, Tavoni M. Dual task interference during gait in patients with unilateral vestibular disorders. *Journal of Neuroengineering Rehabilitation*, 7: 47, 2010.
114. Regnaud JP, David D, Daniel O, Ben Smail D, Combeaud M, Bussel B. Evidence for cognitive processes involved in the control of steady state of walking in healthy subjects and after cerebral damage. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 19: 125–13, 2006.

115. Barbosa JMM, Prates BSS, Gonçalves CF, Aquino AR, Parentoni AN. Efeito da realização simultânea de tarefas cognitivas e motoras no desempenho funcional de idosos da comunidade. *Fisioterapia e Pesquisa*, 15: 374-9, 2008.
116. Sasaki AC, Pinto EBC, Sousa MCM, Monteiro M, Oliveira-Filho J, D'Oliveira Jr A. Dual task performance between adults and elderly post stroke patients. *Brazilian Journal of Medicine and Human Health*, 2: 137-142, 2014.
117. Priest AW, Salamon KB, Hollman JH. Age-related differences in dual task walking: a cross sectional study. *Journal of Neuroengineering Rehabilitation*, 5:29, 2008.
118. Plummer P, Eskes G, Wallace S, et al. Cognitive-motor interference during functional mobility after stroke: state of the science and implications for future research. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94: 2565–74, 2013.
119. Hawkes TD, Siu KC, Silsupadol P, Woollacott MH. Why does older adults balance become less stable when walking and performing a secondary task? examination of attentional switching abilities. *Gait Posture*, 35: 159–163, 2012.
120. Hollands KL, Hollands MA, Zietz, DA. Wing M, Wright C, vanVliet. Kinematics of turning 180° during the timed up and go in stroke survivors with and without falls history. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 24: 358–67, 2010.
121. Faria CD, Teixeira-Salmela LF, Nadeau S. Effects of the direction of turning on the timed up & go test with stroke subjects. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 16:196–206, 2009.
122. Viccaro LJ, Perera S, Studenski SA. Is Timed Up and Go Better Than Gait Speed in Predicting Health, Function, and Falls in Older Adults? *Journal of the American Geriatrics Society*, 59: 887–92, 2011.



123. Herman T, Giladi N, Hausdorff J M. Properties of the 'Timed Up and Go' Test: More than Meets the Eye. *Gerontology*, 57: 203–10, 2011.
124. Rochester L, Galna B, Lord S, Burn D. The nature of dual-task interference during gait in incident Parkinson's disease. *Neuroscience*, 265: 83-94, 2014.
125. Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y: 'Stops walking when talking' as a predictor of falls in elderly people. *The Lancet*, 349: 617, 1997.
126. Beauchet O, Annweiler C, Dubost V, Allali G, Kressig RW, Bridenbaugh S, Berrut G, Assal F, Herrmann FR. Stops walking when talking: a predictor of falls in older adults? *European Journal of Neurology*, 16: 786-95, 2009.
127. Hyndman D, Ashburn A. Stops walking when talking as a predictor of falls in people with stroke living in the community. *Journal of Neurology Neurosurgery Psychiatry*, 75: 994-7, 2004.
128. Camicioli R, Howieson D, Lehman S, Kaye J. Talking while walking: the effect of a dual task in aging and Alzheimer's disease. *Neurology*, 48:955-8, 1997.
129. Beauchet O, Allali G, Annweiler C, Berrut G, Maarouf N, Herrmann FR, Dubost V. Does change in gait while counting backward predict the occurrence of a first fall in older adults? *Gerontology*, 54:217-23, 2008.
130. Nilsagård Y, Lundholm C, Denison E, Gunnarsson L-G. Predicting accidental falls in people with multiple sclerosis - a longitudinal study. *Clinical Rehabilitation*, 23: 259–69, 2009.
131. Muhaidat J, Kerr A, Evans JJ, Pilling M, Skelton DA. Validity of simple gait-related dual-task tests in predicting falls in community-dwelling older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95:58–64, 2014.

132. Vance RC, Healy DG, Galvin R, French HP. Dual tasking with the timed "up & go" test improves detection of risk of falls in people with Parkinson disease. *Physical Therapy*,95:95-102, 2015.
133. Donoghue OA, Horgan NF, Savva GM, Cronin H, O'Regan C, Kenny RA. Association between timed up-and-go and memory, executive function, and processing speed. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60: 1681–6, 2012.
134. Yamada M, Aoyama T, Arai H, Nagai K, Tanaka B, Uemura K, Mori S, Ichihashi N. Dual-task walk is a reliable predictor of falls in robust elderly adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59:163-4, 2011.
135. Schoene D, M-S WuS, Mikolaizak AS, Menant JC, Smith ST, Delbaere K, Lord ST. Discriminative ability and predictive validity of the timed up and go test in identifying older people who fall: systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61: 202–8, 2013.
136. Baetens T, De Kegel A, Palmans T, Oostra K, Vanderstraeten G, Cambier D. Gait analysis with cognitive-motor dual tasks to distinguish fallers from nonfallers among rehabilitating stroke patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94: 680–6, 2013.

## **XII. ANEXOS**

**Anexo 1.** Protocolo de coleta de dados

**Anexo 2.** National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS).

**Anexo 3.** Índice de Barthel Modificado.

**Anexo 4.** Mini Exame do Estado Mental (MEEM).

**Anexo 5.** Roteiro de investigação de quedas no seguimento

**Anexo 6.** Diário de registro de quedas no seguimento

**Anexo 7.** Termo de consentimento livre e esclarecido.

**Anexo 8.** Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

## 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. Dots ( )    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 de 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

alimentar	higiene pessoal	banheiro	banho	cont. anal	cont. vesical	vestir-se	cama-cadeira	escada	deambul	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.

**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 maquiar 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.

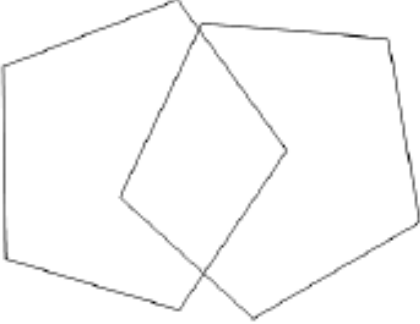
**K. Manuseio da cadeira de rodas (alternativo para deambulação)**

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 4.

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 6.

**Ambulatório de Doenças Cerebrovasculares - AMN / HUPES / UFBADIário para registro de queda**

Paciente: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_

Por favor, marque no calendário toda queda que você tiver. **Queda** é um deslocamento não intencional do corpo para o chão ou nível mais baixo que sua posição inicial, como cair sentado na cadeira ou cama ao tentar se levantar.

**Códigos: 0 = sem queda / 1 = queda**

MAIO 2013						
D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

JUNHO 2013						
D	S	T	Q	Q	S	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

JULHO 2013						
D	S	T	Q	Q	S	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

AGOSTO 2013						
D	S	T	Q	Q	S	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

SETEMBRO 2013						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

OUTUBRO 2013						
D	S	T	Q	Q	S	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Pesquisador responsável: Adriana Campos Sasaki - Fisioterapeuta

## 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)

## ANEXO 8.

**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.

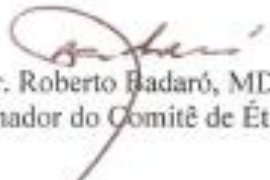
O referido adendo solicita as seguintes modificações:

- 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



### **XIII. ARTIGOS**

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

Situação: Submetido

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

Situação: Submetido

**Artigo 3.** Dual task performance between adults and elderly post stroke patients.

Situação: Publicado

**Artigo 4.** Validation of the Frenchay Activity Index on stroke victims

Situação: Submetido

**Artigo 5.** Predictive Factors and Fall Risk in Patients After Stroke.

Situação: Resumo aceito para publicação

Artigo 1

Título: Dupla Tarefa: valiosa estratégia terapêutica em Fisioterapia Neurofuncional.

**Acta Fisiátrica: submetido**

-----  
De:  
Para:ADRIANA CAMPOS SASAKI  
Data:17/7/2014 08:11:41  
-----



Ilmo(a) Sr.(a)  
Prof(a), Dr(a) ADRIANA CAMPOS SASAKI

Referente ao código de fluxo: 327  
Classificação: Artigo de Revisão

Informamos que recebemos o manuscrito "Dupla Tarefa: valiosa estratégia terapêutica em Fisioterapia Neurofuncional.", que será enviado para apreciação dos Revisores para possível publicação/participação na(o) Revista Acta Fisiátrica. Por favor, para qualquer comunicação futura sobre o referido manuscrito cite o número do código de fluxo apresentado acima.

O(s) autor(es) declara(m) que o presente trabalho é original, sendo que o seu conteúdo não foi nem está sendo considerado para publicação em outro periódico, brasileiro ou do Exterior, seja no formato impresso ou eletrônico.

Obrigado por submeter seu trabalho a(o) Revista Acta Fisiátrica

Dados de Acesso

Usuário: adrianasasaki

Senha: XXXXXXXXXX

Atenciosamente,

Dra. Linamara Rizzo Battistella  
Editora Chefe

Rua Diderot, 43 - Vila Mariana  
São Paulo / SP - Brasil  
CEP 04116-030  
Tel.: (11) 5549-0111 / Fax.: (11) 5549-0556  
e-mails: contato@actafisiatrica.org.br

««« Favor não responder

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.<sup>1,2</sup> 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.<sup>3</sup> 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 rastreo de riscos ambientais.<sup>4-6</sup>

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).<sup>5-10</sup> Ela pode ser expressa na marcha como diminuição da velocidade, do comprimento do passo e da cadência e aumento do tempo de duplo apoio.<sup>5,11,12</sup> 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.<sup>13-15</sup>

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.<sup>16</sup>

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.<sup>17,18</sup>

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.<sup>17</sup> 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.<sup>19-26</sup> A composição das amostras variou entre 12 e 92 indivíduos<sup>20-22</sup> 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.<sup>19-21,25-27</sup>

**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.<sup>25</sup> Em seis estudos foram aplicadas pelo menos uma atividade cognitiva como tarefa secundária.<sup>19-24</sup> Apenas três estudos utilizaram dupla tarefa motora.<sup>25-27</sup> O tempo de cada sessão variou entre 30 minutos<sup>23</sup> e 1 hora por dia<sup>21,23,24</sup>, e entre 4 semanas<sup>27</sup> e 4 meses.<sup>20</sup> O tempo total de intervenção variou entre 9<sup>25</sup> e 48 horas de treinamento.<sup>23</sup>

**17** Para analisar os ganhos a partir do treino da dupla tarefa, os estudos utilizaram medidas diversas. Alguns realizaram análise dos parâmetros da marcha<sup>22,24,26,27</sup> e cinco estudos avaliaram também funções executivas.<sup>19,21-24</sup> Outras variáveis avaliadas foram o controle postural<sup>21,24,26</sup>, o número de quedas<sup>24</sup> e o desempenho em tarefas da vida diária.<sup>19,21</sup> 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.<sup>22</sup>

**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.<sup>19,21-24</sup> 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.<sup>28</sup> Disfunções executivas são amplamente documentadas na população neurológica.<sup>29,30</sup> 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.<sup>31,32</sup> 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.<sup>33</sup>

**22** Teixeira & Alouche, 2007, estudaram indivíduos parkinsonianos, e encontraram resultados positivos no desempenho da tarefa cognitiva e motora durante a marcha após três repetições.<sup>1</sup> 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 sequências motoras, foi observada diminuição na intensidade da ativação no grupo dos pacientes para níveis mais próximos do normal.<sup>3</sup> 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.<sup>3</sup>

**24** Quatro autores utilizaram a marcha como tarefa primária.<sup>22,24,26,27</sup> 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.<sup>33</sup> 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.<sup>34</sup>

**25** Petterson *et al*, 2007, observaram diminuição da velocidade da marcha em indivíduos com doença de Alzheimer.<sup>31</sup> Resultados semelhantes foram encontrados em estudos realizados com indivíduos que sofreram AVE, TCE e doença de Parkinson.<sup>2,8,10,35</sup> Outras alterações também experimentadas por essa população, devido a interferência da dupla tarefa, são o aumento do tempo de passo<sup>36</sup>, comprimento do passo<sup>37,38</sup>, variabilidade do passo<sup>38,39</sup>, simetria da marcha<sup>40</sup>, comprimento da passada e cadência.<sup>6</sup>

**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.<sup>27</sup> 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.<sup>26</sup> 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.<sup>22</sup> 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).<sup>24</sup>

**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.<sup>24,26,27</sup> Plummer-D'Amato *et al*, 2008, em contraposição, não observaram alteração da variabilidade do tempo de passo em indivíduos que sofreram AVE.<sup>6</sup> Esses achados contrastam ainda com os resultados encontrados por You *et al*, 2009, que não observaram melhoras significativas dos parâmetros da marcha em idosos.<sup>41</sup> 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.<sup>2</sup> Como um dos principais objetivos da fisioterapia é a recuperação da mobilidade, a marcha é alvo frequente dos programas de reabilitação neurológica.<sup>27</sup>

**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.<sup>12,33,42</sup>

**29** Apenas dois estudos utilizaram atividades motoras como tarefas secundárias.<sup>25,27</sup> No estudo de Yang *et al*, 2007, foram utilizadas bolas suíças e de basquete, envolvendo atividades de apreensão, manipulação e arremesso durante deambulação.<sup>27</sup> 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.<sup>25</sup> 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.<sup>6</sup> 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 tarefa<sup>22</sup>, 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.<sup>42</sup>

**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.<sup>22</sup> Resultados semelhantes foram encontrados em um estudo realizado com indivíduos parkinsonianos, no qual foi constatada melhora do desempenho visuoespacial após treinamento de tarefa de verbal e numérica.<sup>42</sup> 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.<sup>42</sup>

**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 compromete 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, Iansek 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, Marsisk 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, Brozgol 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, Leborne 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, Mikolaizak 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/estudos/doi/10.1590/acta.v17n1.17739conf\\_versao\\_404609Submissao\\_16\\_cxhcw\\_03844](http://www.scielo.br/acta/estudos/doi/10.1590/acta.v17n1.17739conf_versao_404609Submissao_16_cxhcw_03844)

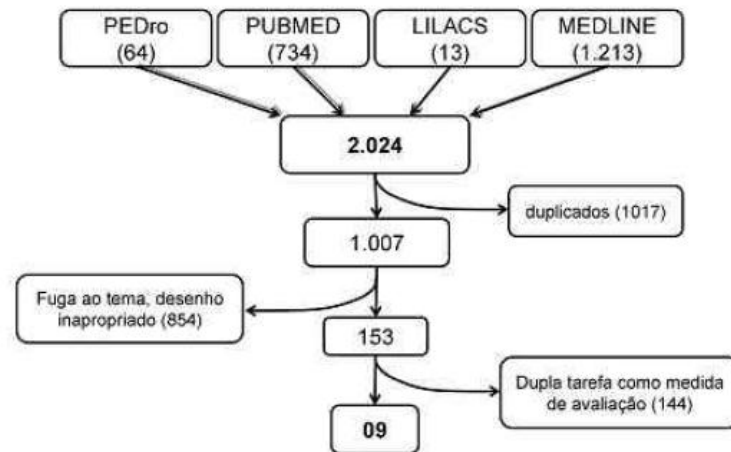
Autores, ano (país)	População-alvo (n)	Grupos	Tipo de intervenção	Duração e frequência da intervenção	Desfechos mensurados	Resultados
Yang <i>et al</i> , 2007 (Taiwan)	25 indivíduos que sofreram acidente vascular encefálico (AVE)	GC (n=12) GE (n=13)	GC: não realizou nenhum programa de reabilitação; GE: 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&amp;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>Phisicalertness" 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 et al, 2011 (República da Coréia)	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 et al, 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 et al, 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 (somadas 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	(n=6) GE (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>Biodex 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.

Artigo 2

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

**Health Aging Research:** submetido

28/01/2015

Fwd: Article Submission to HAR - acs.equilibrio@gmail.com - Gmail



----- Forwarded message -----

From: **Sophie Domingues-Montanari** <[sdomingues@har-journal.com](mailto:sdomingues@har-journal.com)>

Date: 2014-12-28 16:59 GMT-03:00

Subject: Re: Article Submission to HAR

To: [katia.sa@gmail.com](mailto:katia.sa@gmail.com)

Dear Dr. Sá,

Thank you very much for submitting your manuscript to HAR. It has been assigned the following manuscript number: **HAR12-2856**. Please refer to the manuscript number and corresponding author in all subsequent communications.

We agree to consider your manuscript with the understanding that its content, figures, and tables have not been published or submitted elsewhere in print or electronic format and will not be submitted elsewhere during the period of review by HAR.

Every effort will be made to expedite the review of your manuscript and to notify you of our decision as soon as possible. If you have questions or concerns, please contact me directly by email.

Thank you for the opportunity to consider your work.

Sincerely yours,

Sophie Domingues-Montanari, PhD  
Editor-in-Chief & Journal Manager  
[Healthy Aging Research](#)



28/01/2015

Fwd: Article Submission to HAR - [acs.equilibrio@gmail.com](mailto:acs.equilibrio@gmail.com) - GmailOn Sun, Dec 28, 2014 at 8:47 PM, WordPress <[sdominques@har-journal.com](mailto:sdominques@har-journal.com)> wrote:

From: Katia Nunes Sá

Email: [katia.sa@gmail.com](mailto:katia.sa@gmail.com)

Subject area: Neurological Disorders

Type of article: Original Article

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

## Abstract:

Introduction: Age-Related physiological changes coupled with impairments secondary to stroke can compromise balance performance affecting mobility and independence. Objective: to identify factors related to performance on balance during gait in elderly after stroke. Methods: Sixty old adults (mean age  $68.7 \pm 7.06$  years) after stroke living in community were evaluated. Social-demographic, clinical and functional data were collected and applied the following scales/tests: National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), Mini Mental State Exam (MMSE), Timed Up and Go with cognitive task (TUGcog) and 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 cutoff point of DGI. Results: The group with worst performance in the DGI ( $\leq 19$ ), had suffered more serious events, according to NIHSS ( $p < 0.001$ ); poorer cognitive function, evaluated by MMSE ( $p < 0.006$ ) and 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 with  $DGI \leq 19$  had smaller average scores in tasks 8, 3 and 5 (stairs, gait with horizontal movements of the head and turning on own body axis), whereas those with  $DGI > 19$ , had lower average scores in tasks 3 and 4 (gait with horizontal and vertical movements of the head). Conclusion: Ability to perform dual-task and stroke severity were factors associated with performance on balance during gait, highlighting the importance of these aspects in the evaluation of balance in elderly after stroke living in community.

—  
This mail is sent via the manuscript submission form on Healthy Aging Research

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

Adriana Campos Sasaki, PT MSc<sup>1,3</sup>, Elen Beatriz Pinto, PT, PhD<sup>2,3</sup>, Tassiana Mendel, PT<sup>1,3</sup>, Katia Nunes Sá PT PhD<sup>3</sup>, Jamary Oliveira-Filho, MD, PhD<sup>1,2</sup>, Argemiro D'Oliveira Jr., MD, PhD<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Postgraduate Health Sciences Program, Federal University of Bahia, Salvador, Brazil.

<sup>2</sup> Stroke Clinic, Federal University of Bahia, Salvador, Brazil.

<sup>3</sup> Bahia School of Medicine and Public Health (Bahiana), Salvador, Bahia, Brazil.

**Correspondent author:** Katia Nunes Sá

[katia.sa@gmail.com](mailto:katia.sa@gmail.com)

Rua Doutor Antonio Monteiro, 228 apartamento 602, Itaigara, Salvador, Bahia, Brazil CEP 41815130  
Tel: +55 71 8883-5057

**ABSTRACT**

**Introduction:** Age-Related physiological changes coupled with impairments secondary to stroke can compromise balance performance affecting mobility and independence. **Objective:** to identify factors related to performance on balance during gait in elderly after stroke. **Methods:** Sixty old adults (mean age  $68.7 \pm 7.06$  years) after stroke living in community were evaluated. Social-demographic, clinical and functional data were collected and applied the following scales/tests: National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), Mini Mental State Exam (MMSE), Timed Up and Go with cognitive task (TUGcog) and 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 cutoff point of DGI. **Results:** The group with worst performance in the DGI ( $\leq 19$ ), had suffered more serious events, according to NIHSS ( $p < 0.001$ ); poorer cognitive function, evaluated by MMSE ( $p < 0.006$ ) and 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 with  $DGI \leq 19$  had smaller average scores in tasks 8, 3 and 5 (stairs, gait with horizontal movements of the head and turning on own body axis), whereas those with  $DGI > 19$ , had lower average scores in tasks 3 and 4 (gait with horizontal and vertical movements of the head). **Conclusion:** Ability to perform dual-task and stroke severity were factors associated with performance on balance during gait, highlighting the importance of these aspects in the evaluation of balance in elderly after stroke living in community.

**Keywords:** stroke, postural balance, gait, function.

## **Introduction**

Physiological changes resulting from aging process, coupled with multiple impairments secondary to stroke, such as cognitive, sensory, perceptual and motor deficits, affect the mobility and independence of the elderly population, increasing the need for care [1, 2]. Among those deficits, gait impairments probably cause a stronger impact on functional capacity, and need to be better understood [3].

The difficulties to deal with attentional demands of the 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, which may interfere with balance performance during walking and predispose to falls [4]. These are common events in the elderly population and also frequent in individuals with neurological diseases [5]. In addition to compromise the performance of basic and instrumental activities of daily living, falls may restrict social participation [6] and generate direct and indirect costs for the family and the Unified Health System (SUS) [7].

Several resources are used to functionally evaluate balance and gait in patients after stroke, among them the Dynamic Gait Index (DGI) [3]. It was originally designed by Shumway-Cook et al., in 1997, in order to assess and document the elderly capacity 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 after stroke [8]. DGI contains tasks that allow assessment of the ability to walk on a flat surface, temporal aspects, postural control to perform dual-task and change direction, response to the change in terrain and cross and go around obstacles [8, 9, 10]. This study aims to identify factors related to performance on balance during gait in elder population after stroke.

## Methods

A cross-sectional study was carried out, including patients who experienced one or more episodes of stroke, aged over 60 years, with skills 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. It was excluded those with pre-existing neurological disorder, orthopedic condition that would compromise the natural gait and peripheral vestibular dysfunction. Patients were recruited from the Stroke Clinic of Federal University of Bahia.

Data collection was performed by three physical therapists previously trained and with full knowledge of the evaluation processes. A semi-structured questionnaire with social-demographic 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 was found in the medical records. The intake of five or more drugs was considered polypharmacy.

The MMSE was applied to identify the presence or absence of cognitive impairment, considering the validated version according to education level [11]. The cutoff point for individuals with no formal education was 13, while for individuals with elementary and middle schooling was 18 and for subjects with high education 26. The stroke severity was assessed by the NIHSS scale, whereas the higher the score the more serious the event, with a range from 0 to 42 [12]. MBI was applied in order to evaluate the functional capacity, considering the following scores: 50 - total independence, 46-49 – slight dependence, 31-46 - moderate dependence, 11-30 - severe dependence and 10 - total dependence [12]. TUGcog

test was used to verify the performance of patients on dual-task. Patients were instructed to get up from a standard chair, walk using his/her ordinary gait (with or without an orthosis) in a distance of 3 meters and return to the starting position, while recalling animal names [13].

DGI evaluates gait balance in the following tasks: walking on a flat surface, with changing speed, with horizontal head movements, with vertical head movements, turning around his own body axis, crossing and going around obstacles, going up and down steps [8, 9]. Each task can be scored from 0 to 3, whereas 0 is considered the worst performance and 3 the best one. The cutoff point for risk of falls is 19, already validated for the elderly population [9]. In this study the evaluated elderly population was divided into two groups: one group of patients with DGI score higher than 19 and the other by individuals with score equal or lower than 19.

Mann-Whitney test was used for data analysis and the Chi-square test to compare the performance of the elderly patients after stroke between groups, considering the value of  $p \leq 0.05$  as statistically significant. Logistic regression, according to Enter model, was used for multivariate analysis. The analyses were conducted in SPSS 17.0 for Windows. The project was approved by the Professor Edgar Santos University Hospital Ethics Committee according to the protocol 09/2010. All participants signed the Informed Consent in accordance with Resolution 196/96.

## **Results**

From August 2011 to August 2013, 60 old adults after stroke were evaluated; the average age of participants was 68.7 ( $\pm 7.06$ ) years, 56.7% were women and 56.7% had not completed elementary school. Ischemic events was predominant (90%) and 83.3% had a single stroke. Median time since the last stroke was 15 (1-183) months and a median stroke severity of 1

point (0-8), assessed by the NIHSS, was observed. Among the subjects, only 20% used walking aid device. The sample had no cognitive impairment, according to the MMSE scores (mean:  $22.07 \pm 4.82$ ) and 48.3% were classified as slightly dependent, with IBM of 49 (32-50). The median to complete TUGcog was 18.52 (9.72 - 68.15) seconds, and a median score of DGI was 19.5 (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 worst performance in the DGI ( $\leq 19$ ), was composed of individuals who suffered more serious events, according to the NIHSS scale ( $p < 0.001$ ), had poorer cognitive function, evaluated by MMSE ( $p < 0.006$ ), and worst dual task performance according to TUGcog ( $p < 0.001$ ).

Table 2 presents the results found by multivariate analysis. Only stroke severity ( $p < 0.042$ ) and dual-task performance ( $p < 0.007$ ) remained significantly associated with balance during gait in elderly after stroke. According to the odds ratio, for every one point increase on NIHSS, patients have 78.9% chance to present a worse performance in DGI, and for each increase of one second in time to complete TUGcog, elderly has 19.9% chance of getting a lower performance in DGI.

Figure 1 shows performance on each task of DGI in both groups. It was possible to observe that, in general, those with  $DGI \leq 19$  had worse performance in all tasks. Those with  $DGI > 19$ , had lower average scores in tasks 3 and 4 (gait with horizontal and vertical movements of the head), whereas patients with  $DGI \leq 19$  had even smaller average scores in tasks 8, 3 and 5 (up

and down steps, perform gait with horizontal movements of the head and , turning around his own body axis).

## **Discussion**

In this study, performance in dual-task was identified as an important factor associated with balance during gait in elderly after stroke living in the community. The ability to perform tasks simultaneously can be evaluated from the concurrent use of TUG and another task, either motor or cognitive [14]. This capacity is reduced due to age and the presence of neurological diseases that bring negative impacts on the allocation of attentional resources to perform tasks [15-17]. Studies show 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].

It has been shown that in the elderly population, the inability to perform dual-task affects the gait balance [20] and thus may increase the risk for falls [19,21,22]. Individuals after brain injury may also be susceptible to this risk, as cortical and subcortical areas are demanded for the implementation of multitasking [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 the body imbalance of these individuals in cognitive demand situations.

Cognitive function separately assessed by MMSE did not remain as a factor associated to the balance during gait in this sample, after multivariate analysis. However, the motor-cognitive task was an independent predictor of worse performance, highlighting the importance of including it in the balance test during gait in the community of walkers who suffered stroke



[26]. The development of studies to identify the impact of motor-cognitive interference in the gait of this population is referred to as a relevant area to be researched [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]. Even though it was found a lower median of the NIHSS than in those studies, the findings of this study suggest that the severity of the 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 and the results to date do not support the applicability of these interventions in stroke survivors living in the community [28, 29]. While it is likely that some of the approaches that have been proved to reduce falls in the elderly, in general may 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 was 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 motor control changes, central sensorimotor processing, cognition and hemiparesis [1,2]. Concerning the impairment of balance, it is 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]. It is also observed difficulty to adapt postural movements to task change and external environmental demands, with inadequate reactions [21].

Individuals with DGI score  $\leq 19$  presented greater difficulty in the tasks of going up and down steps and performing gait with horizontal movements of the head. Corroborating this finding, the study by Chiu et al. [39] in 2006, with elderly without neurological deficits, observed that gait associated with horizontal movements of the head and going up and down steps were considered the most difficult tasks of this instrument. It is known that the task of carrying out the gait with horizontal movements of the head involves a dual-task, in which case the patient tends to assume a gait pattern with more cognitive control than automatic, finding it difficult to maintain postural control [4]. Regarding the task of going up and down steps, it represents a major challenge for the musculoskeletal system [39], an aspect that in elderly after stroke may be compromised both by the aging physiological process [40] and the secondary musculoskeletal changes due to stroke [41].

## **Conclusion**

This study found that the ability to perform dual-task and stroke severity were factors associated with performance on the balance during gait, highlighting the importance of these aspects in the evaluation of balance in elderly after stroke living in community.

## **REFERENCES**

- [1] van Wijk, Algra A, vande 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, Reker D, et al. Randomized Clinical Trial of Therapeutic Exercise in Subacute Stroke. *Stroke* 2003; vol. 34:2173-80.
- [3] Pollock CL. Clinical measurement of walking balance in people post stroke: a systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 2011; 25: 693-708.
- [4] 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*, 2011; 8:2.
- [5] Stolze H, Klebe S, Zechlin C, Baecker C, Friege L, Deuschl G. Falls in neurological diseases: Prevalence, risk factors and a etiology. *J Neurol* 2004; 251: 79-84.
- [6] Schmid AA, Wells CK, Concato J, Dallas MI, Lo AC, Nadeau SE, et al. Prevalence, predictors, and outcomes of poststroke falls in acute hospital setting. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 2010; Volume 47, Number 6: Pages 553–62.
- [7] Buksman S, Vilela ALS, Pereira SRM, Lino VS, Santos VH. Projeto Diretrizes: Quedas em Idosos. Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro, 2008.
- [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 Índex. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2006; 72(6):817-25.
- [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, et al. O miniexame do estado mental em uma população geral – Impacto da escolaridade. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 1994; vol. 52.
- [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. *Physical Therapy*, 2000; 80: 896-902.
- [14] Hashimoto M, Takashima Y, Uchino A, Yuzuriha T, Yao H. Dual task walking reveals cognitive dysfunction in community-dwelling elderly subjects: the Sefuri brain MRI study. *Journal of stroke and cerebrovascular disease*, 2014; 23:1770-75.
- [15] Poulin V, Korner-Bitensky N, Dawson DR. Stroke-specific executive function assessment: a literature review of performance-based tools. *Australian Occupational Therapy Journal*, 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. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2002; 83:165-70.
- [17] Brown LA, Sleik RJ, Winder TR. Attentional demands for static postural control after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 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. *The Lancet Neurology*, 1997; 349: 617.
- [20] An HJ, Kim JI, Kim YR, Lee KB, Kim DJ, Yoo KT, Choi JH. 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] Menant JC, Sturnieks DL, Brodie MAD, Smith ST, Lord SR. Visuospatial tasks affect locomotor control more than nonspatial tasks in older people. *Plos One*, 2014; 9:1098-02.

- [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. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 2011; 17: 759-65.
- [24] Baddeley AD, Baddeley HA, Bucks RS et al. 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, Azen SP, Duncan PW. 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 *et al.* Exercise intervention to prevent falls and enhance mobility in community dwellers after stroke: a protocol for a randomized controlled trial. *BMC Neurology*, 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 Neurology*, 2009; 9:14.
- [31] Baetens T, Kegel A, Calders 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, Friedl 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, Eto M, Ouchi Y. Polypharmacy as a risk for fall occurrence in geriatric out patients. *Geriatrics and Gerontology International*, 2010; 12: 425-30.

- [36] Hyndman D, Ashbum A. People with stroke living in the community: Attention deficits, balance, ADL ability and falls. *Disabil Rehabil*. Aug 5; 2003; 25(15):817-22, 2003.
- [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; v.17, n.3; 242-7.
- [39] Chiu 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.
- [40] Watanabe Y, Yosuke Y, Fukumoto Y, Ishihara T, Yokoyama K, Yoshida T, Miyake M, Yamagata E, Kimura M. Echo intensity obtained from ultrasonography images reflecting muscle strength in elderly men. *Clinical interventions in aging*, 2013; 8: 993-8.
- [41] Macko CH, Ryan AS, Ivey 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.



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

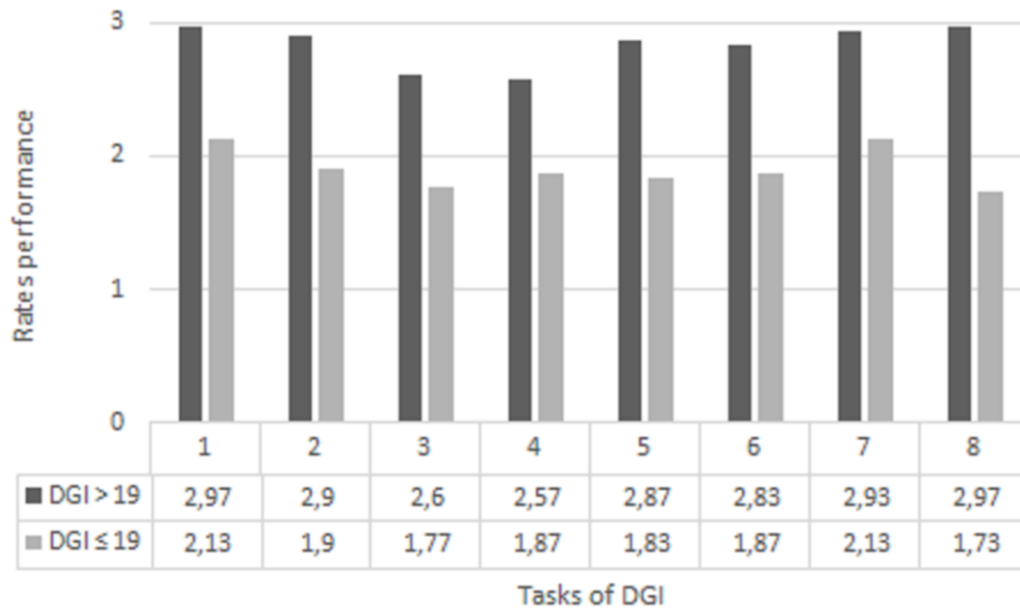
<b>Variables</b>	<b>Total (n=60)</b>	<b>DGI &gt; 19 (n=30)</b>	<b>DGI ≤ 19 (n=30)</b>	<b>P value</b>
Age in years, mean (SD)*	68.70 (7.06)	68.00 (7.29)	69.50 (6.85)	0.270
Female, n (%)**	34 (56.7%)	14 (46.7%)	20 (66.7%)	0.193
Polipharmacy, n (%)**	34 (56.7%)	13 (43.3%)	21 (70.0%)	0.088
Severity of stroke (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 \*\*Test Pearson

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

<b>Variable</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>Confidence Interval (95%)</b>	<b>P value</b>
<b>NIHSS*</b>	1.789	1.022-3.131	0.042
<b>MMSE</b>	0.959	0.816-1.127	0.611
<b>TUGCOG**</b>	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 increased of one point; TUGCOG\*\* to each increased of one second; MMSE to each increased of one point.



**Figure 1.** DGI tasks performance of elderly after stroke

Artigo 3

Dual task performance between adults and elderly post stroke patients

**Brazilian Journal of Medicine and Human Health:** publicado



ORIGINAL ARTICLE

## DUAL TASK PERFORMANCE BETWEEN ADULTS AND ELDERLY POST STROKE PATIENTS

*Adriana Campos Sasaki\**, *Elen Beatriz Pinto\*\**, *Mayra Castro de Matos Sousa\*\**,  
*Maiana Monteiro\*\**, *Jamary Oliveira-Filho\*\*\**, *Argemiro D'Oliveira Júnior\*\*\*\**

Corresponding author: Adriana Campos Sasaki - [adrianasasaki@bahiana.edu.br](mailto:adrianasasaki@bahiana.edu.br)

\* Postgraduate student, Health Sciences Program, Federal University of Bahia; Bahiana School of Medicine and Public Health (Bahiana), Salvador, Bahia, Brazil

\*\* Bahiana School of Medicine and Public Health (Bahiana), Salvador, Bahia, Brazil

\*\*\* Stroke Clinic of Federal University of Bahia, Salvador, Bahia, Brazil

\*\*\*\* Postgraduate Health Sciences Program, Federal University of Bahia, Salvador, BA, Brazil

### Abstract

**Objective:** Studies that assessed motor performance comparing healthy adults and old, shown age-related differences in several parameters. It is not known whether these differences remain evident when people are under stroke condition. Our aim was to describe clinical and functional characteristics and to compare a dual task performance between older and younger post stroke individuals. **Methods:** We evaluated hemiparetic patients with independent gait between August/2011 and August/2012. The following scales/tests were applied: NIH Stroke Scale (NIHSS), Modified Barthel Index (mBI), Timed Up and Go Test (TUG) and TUG with cognitive task (TUGcog).  $\chi^2$ , Fisher tests or Mann-Whitney U test were used when appropriated. **Results:** Amongst 92 participants 54.3% were adults and 45.7% were elder adults. Adults and elder adults presented similar characteristics, although statistical difference was observed at instruction level ( $P = .01$ ), hypertension ( $P = .02$ ), verbal fluency ( $P < .01$ ) and delta time for TUGcog ( $P < .01$ ). **Conclusion:** Individuals post stroke in this study presented slightly clinical and functional differences, but it was possible to observe that older need more time to perform multitasking. Probably, age alone is not an important factor in differentiating independent stroke patients. However, postural instability, in elderly patients, should be evaluated more carefully taking into account the attentional demands, since dual task is used in many activities of daily life.

**Keywords:** Cerebrovascular accident; Elderly; Functional mobility; Dual task.

### INTRODUCTION

Aging is associated with a decline of cognitive<sup>(1,2)</sup> and physical<sup>(3)</sup> functions. It is well known

that motor performance requires adequate participation of various systems. Sensory,

motor, biomechanics and cognitive aspects interacts providing functions such as postural control, gait and performance on multiple tasks,<sup>(3,4)</sup> which is relevant to daily life. Studies that assessed motor performance comparing healthy adults and old, shown age-related differences in several parameters, such as muscle strength,<sup>(5)</sup> balance,<sup>(6)</sup> gait performance,<sup>(7,8,9)</sup> cognition<sup>(1)</sup> and dual task performance.<sup>(10)</sup>

What is not clear is if these differences remain evident when people are under stroke condition. After a neurological dysfunction, such as cerebrovascular accident (CVA), it is possible that clinical and functional characteristics are also influenced by age. Numerous studies have analyzed the influence of age on some parameters such as risk factors for CVA,<sup>(11)</sup> disability,<sup>(12,13)</sup> response to treatment,<sup>(14)</sup> prophyllaxis.<sup>(15)</sup>

Studying functional impairments and activity limitations after stroke onset is important for rehabilitation service planning, resource allocation, and improving health outcomes. Stroke is recognized as the most common cause of dependence in activities of daily living (ADLs) among elderly people.<sup>(16)</sup> As life expectancy increases in the whole world, especially in developing countries, it is necessary to better understand age-related differences at presentation and functional aspects after stroke.<sup>(12)</sup> The aim of this study was to describe clinical and functional characteristics and to compare dual task performance between older and young post stroke individuals.

## METHODS

This cross-sectional study was conducted in the Stroke Clinic of the Federal University of Bahia, between August/2011 and March/2012. Consecutive patients who presented clinical-radiological diagnosis of stroke, ischemic or hemorrhagic, were assessed and included those with ability to walk at least 6 meters without help or assistance, vision and hearing sufficient to complete the required tasks and ability to understand verbal instructions. Stroke was defined as a new neurological focal deficit with

duration longer than 24 hours and confirmed by neuroimaging (computed tomography or magnetic resonance imaging).<sup>(17)</sup> Exclusion criteria were aphasia, pre-existing neurological disorder (such as Parkinson's disease) or any condition affecting ability to understand the tests (such as dementia); orthopedic condition that compromises natural gait or vestibulopathy diagnosed in medical records. The study was approved by the Ethics Committee of Federal University of Bahia. All participants signed a consent term and agreed to participate voluntarily.

All patients were assessed for demographic and clinical data such as age, sex, marital status, educational level, type of stroke, cerebral hemisphere affected, time since stroke and history of falls (within the past twelve months). The following tests/scales were applied: National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), modified Barthel Index (mBI), Mini-Mental State Exam (MMSE), Verbal Fluency Test (VFT), Timed Up & Go Test (TUG), modified Timed Up & Go Test (TUGcog) and 8 tasks Dynamic Gait Index (DGI-8).

The severity of stroke was measured by the NIHSS, which offers a quantitative evaluation of neurological disability.<sup>(18,19)</sup> To access patients' functional capacity, we applied the mBI, which categorized them in groups of independence. A total mBI score of 50 is interpreted as complete independence, 46-49 slight dependence, 31-45 moderate dependence, 11-30 severe dependence and 0-10 complete dependence; but in this study we used mBI as a continuous variable, which score range 10 to 50.<sup>(18)</sup> To measure global cognitive state, MMSE was applied for all patients.<sup>(20)</sup> Participants were also asked to perform semantic VFT, where they have to say as many words as possible from animals' category within one minute.<sup>(21)</sup>

TUG was used to assess basic functional mobility. It quantifies the time in seconds which takes the individual to stand up from a standard chair, walk three meters, return and sit down. This task was considered as a single task in this study. The individual is required to walk on his ordinary gait, with or without aid gait.<sup>(22)</sup> To evaluate the influence of attentional demands on postural control (dual task), we used a modified version of

the TUG - cognitive TUG (TUGcog), which addition of a cognitive task (evoking the names of animals).<sup>(23)</sup>

DGI evaluates the ability to modify gait in response to environment's demands. This instrument consists of eight functional tasks that include, for example, walking with speed changes and walking with horizontal and vertical head movements. The maximum score is 24, and scores less than 19 points is associated with impaired gait and fall risk.<sup>(4,24,25)</sup>

People aged 60 years or over, as defined by the World Health Organization (WHO) for developing countries,<sup>(26)</sup> were considered as elder adults and those aged less than 60 years constitute the adult group.

Statistical analysis was performed with the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

version 13 for Windows. In bivariate analyses, Fisher exact test or Pearson qui-square test were used for categorical variables and the Mann-Whitney U test was used for non-categorical variables. Results with p-value < .05 were considered significant.

## RESULTS

Amongst 92 patients 50 (54.3%) were adults and 42 (45.7%) elder adults, with average age of 45(10) and 70(7) years respectively. In both groups patients were more commonly females (64% and 57%). The socio-demographic characteristics of the study population are presented in Table 1. Groups are fairly homogeneous, except for educational level, which was higher in adults (P< .01).

**Table 1** - Socio-demographic data of 92 post stroke subjects from a stroke clinic in Salvador, Bahia, Brazil

	ADULTS (50)	ELDER ADULTS (42)	P-VALUE
Gender, (%) <sup>a</sup>			0.50
Males	18 (36)	18 (42.9)	
Females	32 (64)	24 (57.1)	
Marital status, n (%)			0.38
Married	29 (58)	20 (48.8)	
Not married	21(42)	21(51.2)	
School Education, n (%)			<b>&lt;0.01</b>
No formal education	0	9 (22)	
Primary	22 (44)	27 (64)	
High school	25 (50)	6 (14)	
University	3 (6)	0	

SD: standard deviation

Table 2 shows clinical and functional data of participants. In both the majority had an ischemic stroke, and the two groups were well balanced with regard to the injured hemisphere. The median (range) of time since stroke onset in the general

population was 24 months (1 to 183 months). Analyzing together, most patients were mildly affected indicated by the score of the NIH Stroke Scale (2; 0 to 8), and were considered independent in accordance with mean mBI (48 3.2).

Table 2 - Clinical and functional characteristics of stroke subjects from a stroke clinic in Salvador, Bahia, Brazil

	ADULTS (50)	ELDER ADULTS (42)	P-VALUE
Months since stroke, median (range)	15,5 (3-132)	26 (1-183)	0.34
Stroke type, n (%)			0.62
Isquemic	39 (88.6)	34 (88.6)	
Hemorrhagic	5 (11.4)	3 (8.1)	
Hemisphere, n (%)			0.41
Right	27 (56.3)	18 (47.4)	
Left	21 (43.8)	20 (52.6)	
Comorbidities, n (%)			
Hypertension	33 (67.3)	36 (87.8)	<b>0.02</b>
Dyslipidemia	11 (22.4)	13 (31.7)	0.32
Diabetes mellitus	8 (16.3)	12 (29.3)	0.14
Chagas disease	4 (8)	2 (4.9)	0.68
Use of gait aids, n (%)	16 (32)	9 (21.4)	0.25
Report of falls, n (%)	12 (24)	14 (34.1)	0.28
Recurrent falls (-2), n (%)	7 (14)	9 (22)	0.32
Scores, median (range)			
NIHSS	2 (0-8)	1 (0-5)	0.08
mBI	50 (32-50)	49 (43-50)	0.59
MMSE	24 (14-29)	22 (13-29)	0.23
VFT	11 (4-19)	9 (2-15)	<b>&lt;0.01</b>

NIHSS: Stroke Scale of National Institute of Health; mBI: Modified Barthel Index; MMSE: Mini-Mental State Exam; VF: Verbal Fluence Test.

Mobility assessment (TUG) revealed similar performance between adults and elder adults however there was evident greater delta time to complete TUG while speaking the names of animals in the elderly compared to young adults ( $P < .01$ ). Balance during gait (DGI total scores) did not differ between groups, although in absolute number is higher score on younger's total DGI (Table 3). Some items of DGI analyse the dual task

performance, such as item 3 (gait with horizontal head turns) and item 4 (gait with vertical head turns). Statistical analyses of each DGI item score showed no difference ( $P = .06$ ) between groups for those items. The cognitive performance evaluated by MMSE also did not differ between groups, but the elderly showed poorer performance in VFT ( $P < .01$ ).

Table 3 - Single and dual task performance of young and old stroke subjects from a stroke clinic in Salvador, Bahia, Brazil

	ADULTS (50)	ELDER PATIENTS (42)	P-VALUE
TUG (sec) mean (range)	13,92 (6-47)	15,42 (8-52)	.22
TUGcog (sec) mean (range)	17,67 (8-55)	21,27 (12-68)	<b>.05</b>
Dtime TUGcog-TUG*, mean (range)	3,75 (0-11)	5,85 (1-16)	<b>&lt; .01</b>
Dynamic Gait Index**, median (range)	20,5 (7-24)	18,5 (5-24)	.30

\* absolute number in seconds; \*\*total score;

TUG: Timed Up and Go Test; TUGcog: Timed Up and Go Test with cognitive task.

## DISCUSSION

Comparing adults and elder adults in this sample, we observed that the most important difference was in the delta time between single and dual task performance. People with no neurological deficits present age-related differences regarding multitasking performance.<sup>(27)</sup> This may be explained by modifications in neural networks with aging, so that older had a greater demand for activation of many different areas in the brain when executing multiple tasks.<sup>(28,29)</sup>

Despite the differences among adults and elder adults in many functional parameters, studied subjects were very similar functionally. Balance while walking assessed by 8-DGI, does not show significant difference between groups neither for total score, not for some items that use dual tasks (walking moving the head). But, when the second task is a cognitive one, like talking, it may be more difficult for elderly, corroborating with literature.<sup>(27,28)</sup> Age alone does not play a principal role in determining the worst performance in postural control in simple balance tests, however when executing tasks simultaneously, older presents decreased performance mainly when one of them is a cognitive task, just as talking.<sup>(29)</sup>

Although no significant difference was found between groups about history of falls, in absolute numbers more old patients had fallen in the last year. Falls are more frequently observed in old adults even in healthy ones.<sup>(29)</sup> However, after a stroke, taking together cognitive, sensory and motor impairments, younger or older adults are both prone to fall.<sup>(30)</sup> In our population, younger more commonly utilize assistive walking devices. It is possible that these individuals are more likely to be exposure to different environments and the assistive device represents an important security feature to enable early mobilization after stroke.<sup>(31)</sup>

About comorbidities presented among studied patients as dyslipidemia, hypertension, Chagas disease and diabetes mellitus we found some difference. As expected, hypertension frequency was more common in elderly, and it is known that increased systolic blood pressure related to the

aging is the major factor that contributes to this data.<sup>(32)</sup>

The higher average number of years of schooling in young adults may be explained by improved access to education in Brazil in recent decades.<sup>(33)</sup> We found that young patients showed better performance in VFT. However, it should be noted that a lower educational level in elderly patients may have hindered the implementation of VFT, as well as their performance in TUGcog, and may have influenced our results. As showed in a previous research, age was not a predictor of fluency scores but educational level is a strong factor.<sup>(21)</sup>

Our results suggest that although there are recognized differences between healthy young and old adults, individuals after stroke in this study presented slightly clinical and functional differences, probably showing that age alone is not an important factor in differentiating independent stroke patients.

## CONCLUSION

As older individuals needed more time for performance of the TUGcog in this study, they are more likely to become unbalanced and fall while performing different activities involving dual task. Postural instability, in elderly patients, should be evaluated more carefully taking into account the attentional demands, since dual task is used in various activities of daily life. Considering this issue, the treatment plan for the rehabilitation of patients after stroke should include exercises with simultaneous motor and cognitive tasks.

## REFERENCES

1. Onoda K, Ishihara M, Yamaguchi S. Decreased Functional Connectivity by Aging Is Associated with Cognitive Decline. *J Cogn Neurosci*. 2012;24(11):2186-2198.



2. Desai AK, Grossberg GT, Chibnall JT. Healthy Brain Aging: A Road Map. *Clin Geriatr Med.* 2010;26(1):1-16.
3. Manor B, Lipsitz LA. Physiologic complexity and aging: Implications for physical function and rehabilitation. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.* 2013 [citado 15 set 2012];45:287-293. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pnpbp.2012.08.020>.
4. Shumway-Cook A, Woollacott M. *Motor Control: Theory and Applications.* Baltimore: MD: Wilkins & Wilkins; 1995.
5. Doherty TJ. The influence of aging and sex on skeletal muscle mass and strength. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2001;4(6):503-508.
6. Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J. Age-Related Changes of Postural Control: Effect of Cognitive Tasks. *Gerontology* 2001;47(4):189-194.
7. Grabiner PC, Biswas ST, Grabiner MD. Age-related changes in spatial and temporal gait variables. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(1):31-35.
8. Autenrieth CS, Karrasch S, Heier M et al. Decline in Gait Performance Detected by an Electronic Walkway System in 907 Older Adults of the Population-Based KORA-Age Study. *Gerontology* 2012 Nov 1. [Epub ahead of print]
9. Menz HB, Lord SR, Fitzpatrick RC. Age-related differences in walking stability. *Age ageing.* 2003;32(2):137-142.
10. Shkuratova N, Morris ME, Huxham F. Effects of age on balance control during walking. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(4):582-588.
11. Spengos K, Vemmos K. Risk factors, etiology, and outcome of first-ever ischemic stroke in young adults aged 15 to 45 - the Athens young stroke registry. *Eur. j. neurol.* 2010;17(11):1358-1364.
12. Kelly-Hayes M, Beiser A, Kase CS, Scaramucci A, D'Agostino RB, Wolf PA. The influence of gender and age on disability following ischemic stroke: the Framingham study. *J. stroke cerebrovasc. dis.* 2003;12(3):119-126.
13. Black-Schaffer RM, Winston C. Age and functional outcome after stroke. *Top. stroke rehabil.* 2004;11(2):23-32.
14. Mouradian MS, Senthilselvan A, Jickling G et al. Intravenous rt-PA for acute stroke: comparing its effectiveness in younger and older patients. *J. neurol., neurosurg. psychiatry.* 2005 September 1, 2005;76(9):1234-1237.
15. Palnum KH, Mehnert F, Andersen G et al. Medical Prophylaxis following Hospitalization for Ischemic Stroke: Age- and Sex-Related Differences and Relation to Mortality. *Cerebrovasc dis.* 2010;30(6):556-566.
16. Stineman MG, Maislin G, Fiedler RC, Granger CV. A Prediction Model for Functional Recovery in Stroke. *Stroke.* 1997;28(3):550-556.
17. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Special report from the National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Classification of cerebrovascular diseases III. *Stroke.* 1990;21(4):637-676.
18. Cincura C, Pontes-Neto OM, Neville IS 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.* 2009;27(2):119-122.
19. Lai S-M, Duncan PW, Keighley J. Prediction of Functional Outcome After Stroke. *Stroke.* 1998;29(9):1838-1842.
20. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J. psychiatr. res.* 1975;12(3):189-198.
21. Brucki SMD, Rocha MSG. Category fluency test: effects of age, gender and education on total scores, clustering and switching in Brazilian Portuguese-speaking subjects. *Braz. j. med. biol. res.* 2004;37:1771-1777.
22. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A Test of basic functional mobility for frail elderly persons. *JAGS.* 1991; 39:142-148.
23. Berg K, Maki BE, Willians JI, Holliday PJ, Wood-Dalphine SL. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992;73(11):1073-1080.
24. De Castro SM, Perracini MR, Ganança FF. Versão brasileira do Dynamic Gait Index. *Rev. bras. otorrinolaringol.* 2006;72:817-825.

25. Jonsdottir J, Cattaneo D. Reliability and Validity of the Dynamic Gait Index in Persons With Chronic Stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(11):1410-1415.
26. World Health Organization. Definition of an older or elderly person. [citado 12 dec 2012]. Available at [www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/index.html](http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/index.html).
27. Kelly VE, Schragger MA, Price R, Ferrucci L, Shumway-Cook A. Age-associated effects of a concurrent cognitive task on gait speed and stability during narrow-base walking. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2008;63(12):1329-1334.
28. Bock O. Dual-task costs while walking increase in old age for some, but not for other tasks: an experimental study of healthy young and elderly persons. *J Neuroeng Rehabil.* 2008;5(1):27.
29. Voss MW, Prakash RS, Erickson KI et al. Plasticity of brain networks in a randomized intervention trial of exercise training in older adults. *Front Aging Neurosci.* 2010, 2(32):1-17.
30. Campbell GB, Matthews JT. An integrative review of factors associated with falls during post-stroke rehabilitation. *J. nurs. scholarsh.* 42: 395-404, 2010.
31. Tyson SF, Rogerson L. Assistive walking devices in nonambulant patients undergoing rehabilitation after stroke: the effects on functional mobility, walking impairments, and patients' opinion. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90:475-479.
32. Franklin SS, Gustin W, Wong ND et al. Hemodynamic patterns of age-related changes in blood pressure. The Framingham Heart Study. *Circulation.* 1997;96:308-315.
33. Pinto JMR. O acesso à educação superior no Brasil. *Educ. Soc.* 2004; 25(88):727-756.

Artigo 4

Validation of the Frenchay Activity Index on stroke victims

**Arquivos de Neuropsiquiatria:** submetido

Arquivos de Neuro-Psiquiatria

ARQUIVOS DE  
NEURO-PSIQUIATRIA

**VALIDATION OF THE FRENCHAY ACTIVITY INDEX ON  
STROKE VICTIMS**

Journal:	<i>Arquivos de Neuro-Psiquiatria</i>
Manuscript ID:	ANP-2014-0462
Manuscript Type:	Original Article
Date Submitted by the Author:	25-Nov-2014
Complete List of Authors:	Monteiro, Maiana; Universidade Federal da Bahia, Ambulatório de Doenças Cerebrovasculares Maso, Iara; Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Fisioterapia Sasaki, Adriana; Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Fisioterapia Neto, Nestor; Universidade Federal da Bahia, Ambulatório de Doenças Cerebrovasculares Oliveira, Jmary; Universidade Federal da Bahia, Biomorfologia Pinto, Elen; Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Fisioterapia
Keyword:	stroke, activities of daily living, validation studies

SCHOLARONE™  
Manuscripts

Only

<https://mc04.manuscriptcentral.com/anp-scielo>

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

## VALIDATION OF THE FRENCHAY ACTIVITY INDEX ON STROKE VICTIMS.

Validação do Índice de Atividades de Frenchay em indivíduos após AVC.

Short title: Frenchay Activity Index on stroke victims.

Study conducted at the Hospital Geral Roberto Santos, Salvador, Brazil.

Maiana Monteiro, PT, MS<sup>1,2</sup>; Iara Maso, PT<sup>2</sup>; Adriana Campos Sasaki, PT, MS<sup>1,2</sup>; Nestor Barreto-Neto<sup>1</sup>; Jmary Oliveira-Filho, MD, PhD<sup>1</sup>; Elen Beatriz Pinto, PT, PhD<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup> Ambulatório de Doenças Cerebrovasculares da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brazil.

<sup>2</sup> Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, BA, Brazil.

*Address for Correspondence:*

Elen Beatriz Pinto

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP)

Avenida D. João VI, 275, Brotas 40290-000 Salvador, BA, Brazil

Email: elen.neuro@gmail.com

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

## ABSTRACT

**Purpose:** To show the reproducibility and validity of Frenchay Activity Index (FAI) in patients after stroke. **Methods:** We Evaluated 141 patients for consecutive application of FAI, modified Barthel Index (mBI) and NIH Stroke Scale (NIHSS). Additionally, 36 patients underwent FAI application by two independent raters on the same day. **Results:** A positive correlation was found between FAI and functional capacity (mBI) ( $r=0.24$ ;  $p=0.011$ ), and a negative correlation between FAI and stroke severity ( $r=-0.22$ ;  $p=0.017$ ). Inter-rater agreement, was considered moderate to good,  $k=0.66$  (0.54 to 0.78),  $p<0.001$ , while correlation between continuous variables for the total score and for the three categories of FAI was considered good and excellent. **Conclusions:** FAI is a valid and useful method to assess instrumental activities prior to acute stroke in a Brazilian population.

**Keywords:** Stroke, activities of daily living, validation studies.

## RESUMO

**Objetivo:** mostrar a reprodutibilidade e a validade do Índice de Atividades de Frenchay (FAI) em pacientes após acidente vascular cerebral. **Métodos:** foram selecionados 141 pacientes para aplicação consecutiva da FAI, Índice de Barthel Modificado (IBM) e NIH Stroke Scale (NIHSS). Adicionalmente, 36 pacientes foram submetidos a aplicação da FAI por dois avaliadores independentes, no mesmo dia. **Resultados:** Foi encontrada uma correlação positiva entre a FAI e o IBM ( $r = 0,24$ ;  $p = 0,011$ ), e uma correlação negativa entre a FAI e o NIHSS ( $r = -0,22$ ;  $p = 0,017$ ). A concordância entre avaliadores foi considerada de moderado a boa,  $k = 0,66$  (0,54-0,78),  $p < 0,001$ , enquanto a correlação entre variáveis contínuas para a pontuação total e para as três categorias da FAI foi considerada boa e excelente. **Conclusões:** FAI é um método válido e útil para avaliar atividades instrumentais antes de AVC agudo em uma população brasileira.

**Palavras-chave:** acidente vascular cerebral, atividades cotidianas, estudo de validação.

## INTRODUCTION

Stroke, besides being an important cause of death, is the leading cause of severe disability and dependence regarding activities of daily living (ADLs).<sup>1</sup> According to a study conducted in Latin America, the proportion of stroke survivors requiring care varies between 20% and 39%. A significant proportion of these survivors have moderate or severe disabilities and require the assistance of a caregiver, increased family support, as well as more backup from the health system and other social institutions.<sup>2</sup>

In recent years, different studies have evaluated functional prognosis through determinants prior to disease or from acute/subacute stroke phases.<sup>3,4</sup> Activities of the individual prior to stroke are identified as a factor that interferes with functional outcome after stroke. According to some authors, a previously active lifestyle, concerning physical and cognitive activities, can generate a protective effect after stroke.<sup>5,6</sup>

Among the pre-morbid activities that can be evaluate dare the activities of daily living (ADL), which are basic activities carried out by the individual, and instrumental activities of daily living (IADL), which are more elaborate and thus require higher cognition and interaction with the environment.<sup>7</sup> The Frenchay Activity Index (FAI) was developed to objectively assess instrumental activities performed by the patient in the recent past. Much of the FAI score is based on the frequency with which activities are performed. This evaluation focuses on domestic activities, work/leisure and outdoor activities. It is described as a fast, easy to use, reliable and sensitive instrument to measure functionality before and after the stroke, but is not yet validated in Brazil.<sup>8,9</sup>

The aim of this study is to show the reproducibility and validity of FAI in patients after stroke. A secondary aim was to determine whether differences in gender would influence the interpretation of the FAI.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

## METHODS

This is a study directed to the validation of the Frenchay Activity Index in a sample of the Brazilian population. The sample consisted of patients admitted to a public hospital in the city of Salvador, Brazil, with a diagnosis of stroke, who were functionally independent prior to stroke, and age above 18 years. Stroke was defined as an acute focal neurological deficit, with duration of greater than 24 hours.<sup>10</sup> The diagnosis of stroke was confirmed by CT and/or MRI. Exclusion criteria included: individuals who had difficulties understanding the evaluation or had no companion to answer questions; patients who were diagnosed with other neurological or orthopedic pathologies associated with functional impairment; and those who refused to participate in the research. This study was approved by the Ethics Committee of General Hospital Roberto Santos and all participants signed a consent form agreeing to participate in the study voluntarily.

Previously trained investigators applied the scales through structured interviews with the patient or family member, at the emergency, infirmary or stroke unit. Concurrent validity was assessed by comparing the FAI, MBI and NIHSS scales, sequentially applied from July 2011 to April 2013. To check inter-rater agreement of the Frenchay Activity Index, this scale was applied by two investigators, at different times, on the same day shift, in the period between October and December 2012.

### Tool Description

Frenchay Activity Index (FAI) was used to assess instrumental activities of daily living (IADL) 3 and 6 months before stroke. It consists of 15 items measuring complex activities in the categories of domestic activity, work/leisure and outdoor activity.<sup>9</sup> FAI's score is based on the frequency with which activities were performed in the last 3 or 6 months, ranging from 0 (inactive) to 45 (very active) and can be classified as: 0-15 = inactive; 16-30 = moderately active, and 31-45 = very active.<sup>11</sup> Cutoff  $\geq 18$  was used as a predictor of mild disability after stroke.<sup>12</sup>



1  
2  
3 Stroke severity was measured by the National Institutes of Health Stroke Scale  
4 (NIHSS), which establishes a quantitative evaluation of the degree of  
5 neurological disability by assessing level of consciousness, language, neglect,  
6 visual field loss, extraocular movements, muscle strength, ataxia, dysarthria,  
7 and sensory loss. The higher the score, the more severe is the stroke.<sup>13</sup>  
8  
9

10  
11  
12 The modified Barthel Index (mBI) assesses functional capacity of patients  
13 through quantification of daily activities. Its validity and inter-rater reliability were  
14 previously established. The score ranges from 10 (completely dependent) to 50  
15 (independent) and is classified as follows: 10 = completely dependent; 11 to 30  
16 = severely dependent; 31 to 45 = moderately dependent; 46 to 49 = mildly  
17 dependent; and 50= independent.<sup>14</sup>  
18  
19

### 20 21 22 23 **Statistical Analysis**

24  
25  
26 Statistical Package for Social Sciences (SPSS) software version 17.0 was used  
27 for statistical analysis. Spearman test was used to correlate scores from  
28 different scales. Student t test and Mann-Whitney test were used for  
29 comparison of FAI scores between genders. Analysis to measure inter-rater  
30 agreement was performed using Kappa coefficient on total FAI score,  
31 considering a cutoff  $\geq 18$ , and the intraclass correlation coefficient (ICC) for the  
32 analysis of continuous variables on total score and the three FAI categories  
33 (domestic activity, work/leisure and outdoor activity), defining the degree of  
34 association as follows: poor association when  $<0.20$ ; weak association from  
35 0.21 to 0.40; moderate from 0.41 to 0.60; good from 0.61 to 0.80 and excellent  
36 when  $\geq 0.80$ .<sup>15</sup> The level of significance was set at 5% ( $p < 0.05$ ).  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47

### 48 49 **RESULTS**

50  
51 In total, 141 patients were included for correlation analysis between each scale.  
52 Individuals participating in the study had a mean age of  $56.2 \pm 17.1$  years,  
53 61.7% female. The majority of the population was composed of individuals with  
54 low education (54.6% with lower secondary education level and 14.2%  
55 illiterate); African-American ethnicity (80.1%); and low-income ( $56.7\% \leq 1$   
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

minimum wage). There was a positive correlation between FAI and functional capacity (mBI) at hospital admission ( $r = 0.24$ ;  $p = 0.011$ ) and a negative correlation between FAI and stroke severity (NIHSS) ( $r = -0.22$ ,  $p = 0.017$ ) (Figure 1).

There was a significant difference in the total FAI score and in two specific domains (domestic activity and work/leisure) between genders. Females had a higher domestic score, which reflected on a higher total score (Figure 2).

Thirty-six patients were included in inter-rater agreement analysis, with a mean age of  $58.4 \pm 17.8$  years, 64% female. The majority of the population was composed of married individuals (41%), with low education (61%) and African-American ethnicity (70%). The inter-rater agreement, considering cutoff  $\geq 18$ , was considered moderate to good,  $k = 0.66$  (0.54 to 0.78),  $p < 0.001$ . However, correlation between continuous variables for total score and for the three categories of FAI was considered good and excellent (Table 1).

## DISCUSSION

FAI objectively evaluates instrumental activities prior to stroke, showing the level of activity and previous social participation of individuals. The present study assessed the reproducibility of FAI scores, previously translated to Portuguese.<sup>12</sup> Our results suggest good to excellent inter-rater reliability of FAI as a measure of patient functionality prior to stroke.

Corroborating these findings, Post et al, 2003, evaluated FAI in 45 post-stroke patients in rehabilitation centers and demonstrated a good inter-rater reliability.<sup>16</sup> Unlike these results, Green et al, 2001, analyzed the test-retest reliability of basic ADL and IADL scales in 22 patients, and demonstrated low reliability for the IADL scale, assessed by FAI and the Nottingham extended ADL scale.<sup>17</sup> Analogous to these findings, Piercy et al, 2000, evaluated the inter-rater reliability of FAI and found that none of the items had an excellent concordance.<sup>18</sup> This divergence may have occurred because individuals in the latter studies were evaluated one year after stroke and the second inter-rater

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

assessment occurred seven to twenty days after the first evaluation. Thus, the results could have been influenced by recall bias or, as previously reported in literature, there could have been health changes occurring during the period between tests.<sup>19</sup>

The present study demonstrated a significant correlation between activities of daily living prior to stroke and functional capacity in the acute phase. It can be observed that the more active the individual before neurological injury, the better his functional capacity will be from hospital admission on. Even though the concepts of instrumental activities and functional capacity are closely related, they comprise different components of functionality,<sup>7</sup> which was demonstrated in this study, as functionally independent patients prior to stroke (mBI=50) did not present maximum FAI score.

As in previous research, this study demonstrated a negative correlation between the severity of the stroke and previous IADL, assessed by FAI.<sup>12</sup> Some studies suggest that physical activity, besides reducing stroke risk,<sup>20</sup> promotes increased blood flow and decreased neurological injury during brain ischemia.<sup>5</sup>

The Nottingham Extended ADL scale and FAI are presented in medical literature as reliable, valid and responsive tools for assessing functional outcome in stroke patients.<sup>21</sup> A study conducted in Taiwan, in 2011, compared the responsiveness and validity of the two IADL scales and demonstrated that, regarding concurrent validity, they are compatible, although the Nottingham Extended ADL scale presented higher sensitivity. Its use as a functional predictor in the acute phase after morbidity, though, has no support in medical literature.<sup>21,22</sup> Still, FAI assesses the frequency with which instrumental activities are conducted in the recent past and may be used in the acute phase as a predictor.<sup>8</sup>

This study shows a significant difference in FAI score regarding gender, a result already described in the literature.<sup>23,24</sup> This may be justified by the different activities practiced by each gender, as women tend to score higher in domestic activities while men have higher scores at work / leisure, which reflect son the

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

total FAI score, and portrays the importance of cultural roles in these results.<sup>23,25</sup>

In a validation study of FAI developed in Portugal, which analyzed a sample of patients with low education nine months after stroke, researchers reported that FAI can be difficult to interpret and present ambiguous results because patients were unfamiliar with several activities prior to stroke event. They suggest that the score, which is originally based on the frequency of activities, be altered to one that measures the individual's perception about the ability/inability to perform these tasks instead. The present study, conducted in a heterogeneous post-stroke population, used the original scale in order to solely identify the performance of individuals in instrumental activities prior to stroke, through the frequency with which the tasks were performed, with no possibility of ambiguous responses.<sup>26</sup>

FAI has been used in studies to assess instrumental activities prior to stroke, to serve as a functional predictor after morbidity or for evaluation at the end of rehabilitation, applied as an outcome measure.<sup>9,27</sup> Other studies have validated the use of the scale in chronic diseases<sup>28</sup> and different populations.<sup>24,29</sup> In clinical practice, assessment of functional performance prior to patient morbidity allows you to set specific goals early in the process of rehabilitation.<sup>30</sup> A moderate to excellent rate of inter-rater agreement in FAI application was demonstrated in this study.

Cognition and depression are variables identified in literature that may influence the activities of the individual. However, in this study, these variables were collected from medical records, so further studies using validated scales to assess the influence of cognition on functional capacity are needed. FAI was assessed as a functional predictor in the acute phase of stroke, thus, additional experiments are needed to measure the applicability of this index in other populations and as an outcome measure.

In conclusion, we demonstrated the reproducibility and validity of FAI as a tool to assess instrumental activities prior to morbidity, in an acute stroke population, having proved to be useful in research and clinical practice.

**Table 1.** Analysis of intra-class correlation between the first and second evaluator for continuous scores of FAI. Salvador, Brazil.

<b>FAI score</b>	<b>ICC</b>	<b>Confidence Interval 95%</b>	<b>p-value</b>
Total	0.827	0.69 – 0.91	< 0.001
Domestic	0.875	0.77 – 0.93	< 0.001
Work/leisure	0.735	0.54 – 0.86	< 0.001
Outdoor activities	0.752	0.57 – 0.87	< 0.001

FAI: Frenchay Activity Index

Analysis performed using intraclass correlation coefficient (ICC).

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

**Figure 1.** a) Correlation between the Frenchay Activity Index (FAI) and functional capacity at hospital admission, assessed by the modified Barthel Index (mBI) and b) Correlation between FAI and stroke severity assessed by the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS); Salvador, Brazil, 2014.

For Review Only

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

**Figure 2.** Difference in FAI between genders. Salvador, Brazil, 2014.

For Review Only

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

## REFERENCES

1. Adamson J, Beswick A, EBRAHIM S. Is stroke the most common cause of disability? *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2004;13(4):171-177.
2. Ferri CP, Schoenborn C, Kalra L, Acosta D, Guerra M, Huang Y, Jacob KS, Rodriguez JJ et al. Prevalence of stroke and related burden among older people living in Latin America, India and China. *Journal of Neurology Neurosurgery Psychiatry*. 2011;82:1074-1082.
3. Thijs VN, Lansberg MG, Marks MP, Moseley M, Albers G. Is early ischemic lesion volume on diffusion-weighted imaging an independent predictor of stroke outcome?: A multivariable analysis. *Stroke*. 2000;31:2597-2602.
4. Weimar C, Ziegler A, Koning I, Diener H. Predicting functional outcome and survival after acute ischemic stroke. *Journal of Neurology*. 2001;249:888-895.
5. Endres M, Gertz K, Lindauer U, Katchanov J, Schultze J, Schorock H, Nickenig G et al. Mechanisms of stroke protection by physical activity. *Annals of Neurology*. 2003;54:582-90.
6. Bragoni M, Caltagirone C, Troisi E, Matteis .Correlation of cerebral hemodynamic changes during mental activity and recovery after stroke. *Neurology*. 2000;55:35-40.
7. Bode RK, Rychlik K, Heinemann A, Lovell L, Modla L. Reconceptualizing Post stroke Activity Level Using the Frenchay Activities Index. *Topics in Stroke Rehabilitation*. 2003;9(4):82–91.
8. Schuling J, Haan R, Limburg M, Groenier K. The Frenchay Activities Index Assessment of Functional Status in Stroke Patients. *Stroke*. 1993;24:1173-1177.
9. Wade D, Leigh-smith J, Hewer RL. Social activities after stroke: measurement and natural history using the Frenchay Activities Index. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 1985;7:176-181.
10. World Health Organization. WHO STEPS Stroke manual: the WHO STEP wise approach to stroke surveillance/ Non communicable diseases and mental health. Geneva. 2005;s.n.
11. Anderson CS, Jamrozik KD, Broadhurst RJ, Stewart-Wynne EG. Predicting survival for 1 year among different subtypes of stroke. *Stroke*. 1994;25:1935-1944.
12. KulzerAM, Scolari CC, Gus M. Relationship between usual physical, cognitive and social. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2008;40:195-199.



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

13. Brott T, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, Spilker J, Holleran R, Eberle R, Hertzberg V. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke*. 1989;20:964-970.

14. 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 Diseases*. 2009;27(2):119-122.

15. Brennan P, Silman A. Statistical methods for assessing observer variability in clinical measures. *BMJ*. 1992;304:1491-1494.

16. Post M, Witte L. Good inter-rater reliability of the Frenchay Activities Index in stroke patients. *Clinical Rehabilitation*. 2003;17:548-552.

17. Green J, Forster A, Young J. A test-retest reliability study of the Barthel Index, the Rivermead Mobility Index, the Nottingham extended Activities of Daily Living Scale and the Frenchay Activities Index in stroke patients. *Disability and Rehabilitation*. 2001;23:670-676.

18. Piercy M, Carter J, Mant J, Wade DT. Inter-rater reliability of the Frenchay Activities Index in patients with stroke and their carers. *Clinical Rehabilitation*. 2000;14:433-440.

19. Bitá Imam e William C Miller. Reliability and Validity of Scores of a Chinese Version of the Frenchay Activities Index. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(3): 520-526.

20. Krarup L, Truelsen T, Pedersen A, Lerke H, Lindahl M, Hansen L, Schnohr P, Boysen G. Level of physical activity in the week preceding an ischemic stroke. *Cerebrovascular Diseases*. 2007;24:296-300.

21. Wu C, Chuang L, Lin K, Horng Y. Responsiveness and validity of two outcome measures of instrumental activities of daily living in stroke survivors receiving rehabilitative therapies. *Clinical Rehabilitation*. 2011;25:175-183.

22. Hsueh IP, Huang SL, Chen MH, Jush SD, Hsieh CL. Evaluation of stroke patients with the extended activities of daily living scale in Taiwan. *Disabil Rehabil*. *Disability and Rehabilitation*. 2000;22(11):495-500.

23. Sveen U, Bautz-Holter E, Dring K, Wyller T, Laake K. Association between impairments, self-care ability and social activities 1 year after stroke. *Disability and Rehabilitation*. 1999;21:372-377.

24. Chang- Wan Han, Yuki Yajima et al. Construct validity of the FAI for community-dwelling elderly in Japan. *Tohoku J. Exp. Med*. 2006;210(2):99-107.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

25. Hachisuka K et al. Gender Differences in Disability and Lifestyle Among Community-Dwelling Elderly Stroke patients in Kitakyushu, Japan. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1998;79(8):998-1002.

26. Martins T, Ribeiro J, Garret C. Estudo de adaptação e validação do Frenchay Activities Index FAI numa amostra de doentes com baixa escolaridade afetados por acidente vascular cerebral. Arquivos de Medicina. 2003;17:88-91.

27. Lin KC, Chen HF, Wu CY. Multidimensional rash validation of the FAI in stroke patients receiving rehabilitation. Journal of Rehabilitation Medicine. 2012;44:58-64.

28. Ytterberg C, Johansson S, Andersson M, Widen Holmqvist L, von Koch L. Variations in functioning and disability in multiple sclerosis. A two-year prospective study. Journal of neurology. 2008;255:967-973.

29. Turnbull JC, Kersten P, Habib M, McLellan L, Mullee MA, George S. Validation of the Frenchay Activities Index in a general population aged 16 years and older. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2000;81:1034-1038.

30. Dobkin B. Rehabilitation after Stroke. The New England Journal of Medicine. 2005;352:1677-84.

**Table 1.** Analysis of intra-class correlation between the first and second evaluator for continuous scores of FAI. Salvador, Brazil.

FAI score	ICC	Confidence Interval 95%	p-value
Total	0.827	0.69 – 0.91	< 0.001
Domestic	0.875	0.77 – 0.93	< 0.001
Work/leisure	0.735	0.54 – 0.86	< 0.001
Outdoor activities	0.752	0.57 – 0.87	< 0.001

FAI: Frenchay Activity Index

Analysis performed using intraclass correlation coefficient (ICC).

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

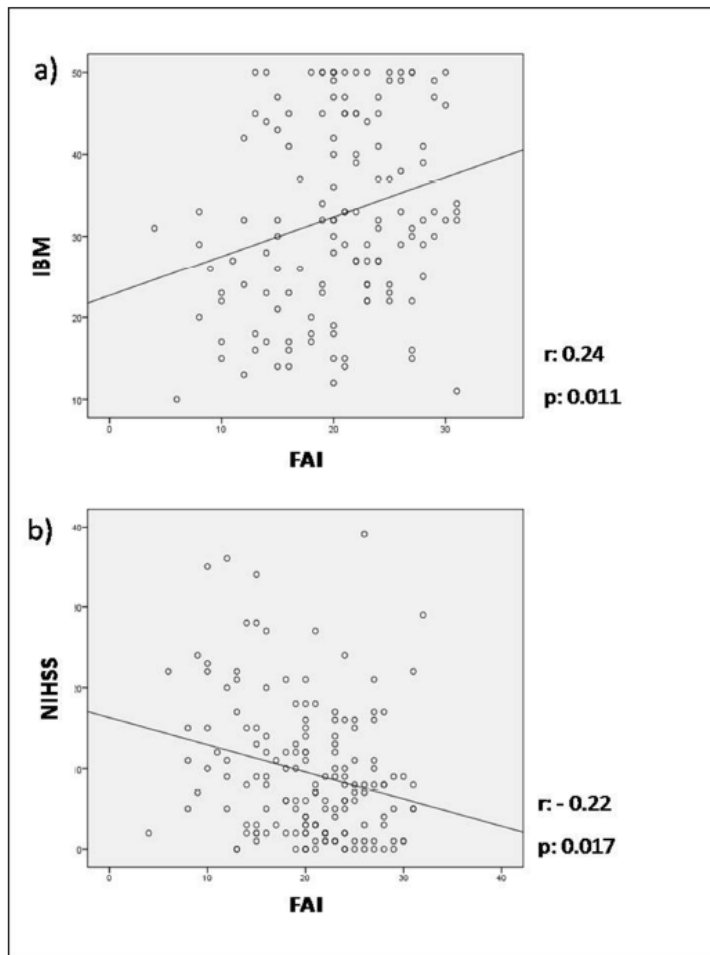


Figure 1. a) Correlation between the Frenchay Activity Index (FAI) and functional capacity at hospital admission, assessed by the modified Barthel Index (mBI) and b) Correlation between FAI and stroke severity assessed by the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS); Salvador, Brazil, 2014. 190x254mm (96 x 96 DPI)

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

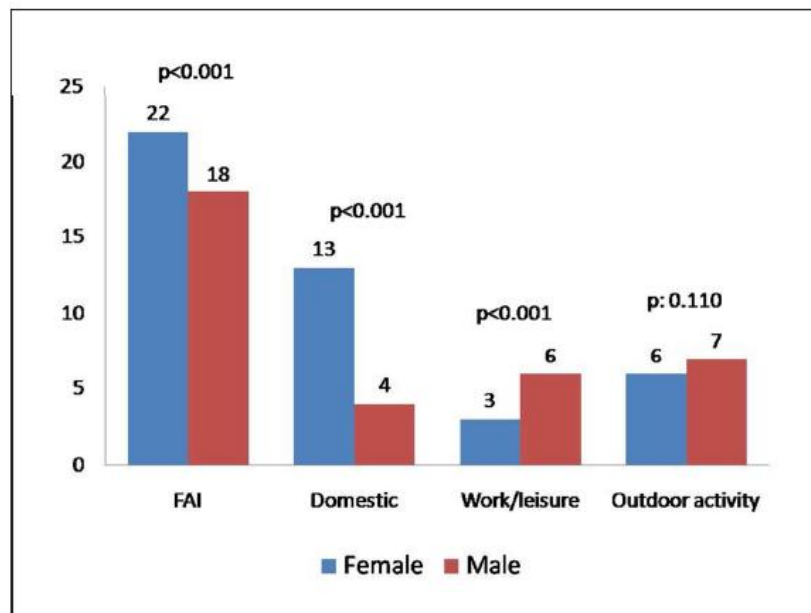


Figure 2. Difference in FAI between genders. Salvador, Brazil, 2014.  
254x190mm (96 x 96 DPI)

Artigo\* 5

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)

**Journal of Neurological Physical Therapy:** resumo aceito para publicação

28/01/2015

FW: Informações - resumos premiados no 3º COBRAFIN - acs.equilibrio@gmail.com - Gmail

**Tassiana Mendel** <tassianamendel@hotmail.com>  
to me

10/22/14




---

Date: Wed, 22 Oct 2014 12:10:35 -0200  
 From: [ccientifica3cobrafina@abrafin.org.br](mailto:ccientifica3cobrafina@abrafin.org.br)  
 To: [lucasanatomia@hotmail.com](mailto:lucasanatomia@hotmail.com); [tassianamendel@hotmail.com](mailto:tassianamendel@hotmail.com); [ale\\_sw@yahoo.com.br](mailto:ale_sw@yahoo.com.br); [larissatavaresaquiar@gmail.com](mailto:larissatavaresaquiar@gmail.com)  
 ; [presidencia@abrafin.org.br](mailto:presidencia@abrafin.org.br); [flavia.lima@cmeventos.com.br](mailto:flavia.lima@cmeventos.com.br)  
 Subject: Informações - resumos premiados no 3º COBRAFIN

Prezados autores,

inicialmente quero parabenizá-los pelo destaque dos seus trabalhos no COBRAFIN. Como é do conhecimento de todos, vocês terão os resumos publicado no Journal of Neurological Physical Therapy (JNPT), para isso é importante que vocês sigam as regras estabelecidas pela Revista, as quais enviamos abaixo:

- O resumo deve ser enviado na língua inglesa;
- O resumo deve ser estruturado e conter objetivo, métodos, resultados e conclusões;
- Limite de palavras é 500 palavras (ou menos).

Pedimos a gentileza de nos enviarem uma versão em inglês do resumo respeitando as normas acima até segunda (27.10)

Solicito que confirmem o recebimento deste email e fico no aguardo do arquivo.

Atenciosamente,  
Kátia Monte-Silva

28/01/2015

FW: Informações - resumos premiados no 3º COBRAFIN - acs.equilibrio@gmail.com - Gmail

---

Date: Mon, 10 Nov 2014 14:43:35 -0200  
 From: [ccientifica3cobrafina@abrafin.org.br](mailto:ccientifica3cobrafina@abrafin.org.br)  
 To: [ale\\_sw@yahoo.com.br](mailto:ale_sw@yahoo.com.br); [lucasanatomia@hotmail.com](mailto:lucasanatomia@hotmail.com); [tassianamendel@hotmail.com](mailto:tassianamendel@hotmail.com); [larissatavaresaquiar@gmail.com](mailto:larissatavaresaquiar@gmail.com)  
 Subject: Informações - resumos premiados no 3º COBRAFIN

Prezados autores,  
gostaria de informá-los que, devido a atrasos no prazos estabelecidos, os resumos premiados no 3º COBRAFIN só serão publicados na edição de abril de 2015 do JNPT.

Agradeço antecipadamente a compreensão e estou a disposição para qualquer esclarecimento.

Atenciosamente,  
Kátia Monte-Silva

## Predictive Factors and Fall Risk in Patients After Stroke

Adriana Campos Sasaki, PT MSc<sup>1,3</sup>, Tassiana Mendel, PT<sup>1,3</sup>, Mayra Castro, PT<sup>1,3</sup>, Elen Beatriz Pinto, PT, PhD<sup>2,3</sup>, Jmary Oliveira-Filho, MD, PhD<sup>1,2</sup>, Argemiro D'Oliveira Júnior, MD, PhD<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Postgraduate Health Sciences Program, Federal University of Bahia, Salvador, BA, Brazil.

<sup>2</sup> Stroke Clinic, Federal University of Bahia, Salvador, BA, Brazil.

<sup>3</sup> Bahia School of Medicine and Public Health (BAHIANA), Salvador, Bahia, Brazil.

### ABSTRACT

**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 have 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 (NIHSS), Modified Barthel Index (mBI), Timed up and Go Test (TUG) and DGI. Variables from univariate analysis with possible association with falls ( $P < .1$ ) were included in the logistic regression model. Receiver Operating Characteristic (ROC) curves were used to identify the best cutoff point.

**RESULTS:** Amongst 158 patients with average age of 57( $\pm$ 10) years, 91(59.1%) of them 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, measure by NIHSS, with median of 2 points (range 0-9). At least one fall in the previous year was reported by 29% of participants and 33 patients (22%) reported the use of 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 categorized fallers and non-fallers with sensitivity of 70.7%, specificity of 57.7%, and accuracy of 68.8% ( $p = 0.000$ ).

**CONCLUSION:** DGI was independently associated with falls and the cutoff point of 19 was sensitive enough to discriminate fallers and non-fallers 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.