



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



# **Queixa de tontura e território neurovascular acometido após acidente vascular cerebral**

**Mayra Castro de Matos Sousa**

**Dissertação de Mestrado**

**Salvador (Bahia), 2016**

S 725

Sousa, Mayra Castro de Matos

Queixa de tontura e território neurovascular acometido após acidente vascular cerebral/Mayra Castro de Matos Sousa. – Salvador, 2015.

93f.:il

Orientador: Prof. Dr. Jamary Oliveira Filho

Co-orientador: Dra. Élen Beatriz Carneiro Pinto

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

1. Acidente vascular cerebral. 2. Tontura. 3. Territórios neurovasculares. I. Oliveira Filho, Jamary. II. Pinto, Élen Beatriz Carneiro. III. Universidade Federal da Bahia. IV. Título.

CDU: 612.821.1



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



## **Queixa de tontura e território neurovascular acometido após acidente vascular cerebral**

Mayra Castro de Matos Sousa

Orientador: Prof. Dr. Jamarly Oliveira Filho  
Co-orientador: Dra. Élen Beatriz Carneiro Pinto

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

**Salvador (Bahia), 2016**

## **COMISSÃO EXAMINADORA**

### Membros titulares:

Prof. Dr. Pedro Antônio Pereira de Jesus, Professor Adjunto da Universidade Federal da Bahia, Doutor em Medicina e Saúde – UFBA. (presidente);

Profa. Dra. Kátia Nunes Sá, Professora Adjunta da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP) e da Universidade Católica do Salvador (UCSAL), Doutora em Medicina e Saúde Humana pela EBMSP;

Profa. Dra. Juliana Maria Gazzola, Professora Adjunta do Departamento de Fisioterapia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

### Membro suplente:

Prof. Dr. Jamary Oliveira-Filho, Professor orientador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPgCS) da Faculdade de Medicina da Bahia/UFBA

Para Bernardo, meu companheiro de longas jornadas.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Prof. Dr. Jamary Oliveira-Filho pela generosidade no ensino e confiança para a realização deste trabalho.

A querida Dra. Élen Beatriz Pinto, pela amizade, exemplo de integridade e comprometimento com a ciência.

A querida Dra. Adriana Campos Sasaki, pela amizade, maestria nos seus ensinamentos e confiança dada a mim para que este estudo se concretizasse.

Ao Grupo de Pesquisa Comportamento e Aprendizado motor, em especial à amiga Tassiana Mendel pelo apoio e momentos de aprendizado.

A equipe de profissionais e estudantes do setor de Doenças Cerebrovasculares pelo auxílio no período da coleta.

Aos pacientes pela participação e ensinamentos de vida.

A minha família, meu verdadeiro alicerce.

## ÍNDICE

Índice de tabelas	8
Índice de gráficos e figuras	9
Lista de siglas e abreviaturas	10
I. Resumo	11
II. Introdução	13
III. Objetivos	14
IV. Revisão da Literatura	15
IV.1 O Acidente Vascular Cerebral	15
IV.2 Território neurovascular e tontura	17
IV.3 Tontura e seu impacto nas atividades funcionais e na qualidade de vida	19
V. Casuística, material e métodos	20
VI. Resultados	24
VII. Discussão	28
VIII. Perspectivas do estudo	31
IX. Conclusão	31
X. Summary	32
XI. Referências Bibliográficas	33
XII. Anexos	42
XIII. Artigos	58

## ÍNDICE DE TABELAS

**Tabela 1.** Características sociodemográficas, clínicas e funcionais de pacientes após AVC com e sem acometimento da circulação posterior. Salvador-BA, 2015. 25

**Tabela 2.** Caracterização da queixa de tontura nos indivíduos após AVC com e sem acometimento da circulação posterior. Salvador-BA, 2015. 27

**Tabela 3.** Preditores multivariáveis de envolvimento da circulação posterior. Salvador-BA, 2015. 28

### Artigo 1

**Table 1.** Characteristics clinic-demographic data from 150 patients with stroke. 75

**Table 2.** Multivariable logistic regression for predictors of falls in stroke patients. 76

### Artigo 2

**Table 1.** Socio-demographic data of 92 post stroke subjects from a stroke clinic in Salvador, Bahia, Brazil. 91

**Table 2.** Clinical and functional characteristics of stroke subjects from a stroke clinic in Salvador, Bahia, Brazil. 92

**Table 3.** Single and dual task performance of young and old stroke subjects from a stroke clinic in Salvador, Bahia, Brazil. 93



## ÍNDICE DE GRÁFICOS E FIGURAS

**Figura 1.** Polígono de Willis. Fonte: Tratado de Anatomia Humana. Fernando Queiroz Gutiérrez.34<sup>a</sup> ed. 2000. 17

### Artigo 1

**Figure 1.** The ROC curve testing the association between TUG and falls in all patients of the sample. 78

**Figure 2.** ROC curve for the TUG according to cerebral hemisphere. 79

**Figure 3.** Quality of life (EQ-5D) and functional capacity (mBI) between fallers and non- fallers. 80

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>AVC</b>	Acidente Vascular Cerebral
<b>AVC H</b>	Acidente Vascular Cerebral Hemorrágico
<b>AVC I</b>	Acidente Vascular Cerebral Isquêmico
<b>AngioRNM</b>	Angiorressonância
<b>AngioTC</b>	Angiotomografia
<b>ACI</b>	Artéria Carótida Interna
<b>ACA</b>	Artéria Cerebral Anterior
<b>ACM</b>	Artéria Cerebral Média
<b>ACP</b>	Artéria Cerebral Posterior
<b>AVDs</b>	Atividades de Vida Diária
<b>CACP</b>	Com acometimento da circulação posterior
<b>DM</b>	<i>Diabetes Mellitus</i>
<b>DLP</b>	Dislipidemia
<b>DHI</b>	<i>Dizziness Handicap Inventory</i>
<b>DGI</b>	<i>Dynamic Gait Index</i>
<b>FRIDs</b>	<i>Fall risk increasing drugs</i>
<b>HAS</b>	Hipertensão Arterial Sistêmica
<b>HUPES</b>	Hospital Universitário Professor Edgard Santos
<b>IBm</b>	Índice de Barthel Modificado
<b>IMC</b>	Índice de Massa Corporal
<b>NIHSS</b>	<i>National Institutes of Health Stroke Scale</i>
<b>NPH</b>	Núcleo Prepósito Hipoglosso
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>QV</b>	Qualidade de Vida
<b>RM</b>	Ressonância Magnética
<b>SACP</b>	Sem acometimento da circulação posterior
<b>SPSS</b>	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>

<b>TUG</b>	<i>Timed Up And Go Test</i>
<b>TOAST</b>	<i>Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment</i>
<b>VPPB</b>	Vertigem Postural Paroxística Benigna

## I. RESUMO

### **QUEIXA DE TONTURA E TERRITÓRIO NEUROVASCULAR ACOMETIDO APÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL.**

**Introdução:** A tontura pode ser a principal ou única queixa de pacientes após acidente vascular cerebral (AVC), sendo um importante fator de limitação da funcionalidade, prejuízo no controle postural e desempenho na marcha. **Objetivo:** Verificar a associação entre a queixa de tontura, mobilidade funcional e desempenho na marcha com o território neurovascular acometido após AVC. **Casuística e Método:** Trata-se de um estudo observacional de corte transversal, realizados em indivíduos com diagnóstico de AVC, submetidos a exames de angiotomografia ou angiorressonância, atendidos em um ambulatório de doenças cerebrovasculares de Salvador, BA. Foram coletados dados sócio demográficos e clínicos, aplicado um formulário para caracterização da tontura e as seguintes escalas: *National Institutes of Health Stroke Scale* (NIHSS), Índice de Barthel Modificado (IBm), *Timed Up & Go Test* (TUG), *Dynamic Gait Index* (DGI), e *Dizziness Handicap Inventory* (DHI). Realizada análise univariada pelos teste Qui-quadrado, teste Exato de Fisher, T student ou Mann-Whitney U. As variáveis com possíveis associações ( $p < 0,1$ ) foram incluídas em um modelo multivariado de regressão logística e ajustadas para idade e gênero. **Resultados:** 80 indivíduos foram analisados em dois grupos: com acometimento da circulação posterior (CACP) e sem acometimento da circulação posterior (SACP). Houve predomínio do gênero feminino na amostra, a média de idade em anos foi semelhante entre os dois grupos (CACP: 61 versus SACP: 55) e a hipertensão arterial sistêmica (HAS) foi a comorbidade mais prevalente (CACP: 77% versus SACP: 17%). A gravidade do AVC pelo NIHSS apresentou uma mediana de 2 pontos em ambos os grupos. Resultados dos testes funcionais e do questionário de qualidade de vida não apresentaram diferenças significativas, TUG ( $p = 0,595$ ), DGI ( $p = 0,072$ ) e DHI ( $p = 0,568$ ), o IBm mostrou significância estatística ( $p = 0,018$ ). A análise multivariada ajustada para as variáveis com  $p < 0,1$ , mostrou que o NIHSS (OR 0,73 IC 95% 0,54-0,98  $p = 0,037$ ) e a tontura oscilatória (OR 11,8 IC 95% 1,6-87,7  $p = 0,016$ ) apresentaram uma associação

independente com o acometimento da circulação posterior. **Conclusão:** Os testes funcionais não foram úteis para a diferenciação do acometimento dos territórios neurovasculares, mas sintomas como a tontura oscilatória pode ser considerada uma importante fonte de preditores para o envolvimento da circulação posterior após evento cerebrovascular.

**Palavras chave:** Acidente vascular cerebral, tontura, territórios neurovasculares.

## II. INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) continua a ser uma das principais causas de mortalidade no mundo.<sup>1</sup> Quando não letal, evolui comumente com alterações de caráter motor, sensorial e/ou cognitivo, além de apresentar manifestações clínicas diversas, dentre estas a queixa de tontura.<sup>2</sup> Apenas 15% dos pacientes não apresentam prejuízo da capacidade funcional, estas alterações geram impacto econômico, social e familiar.<sup>1,3</sup>

A hemiplegia decorrente do AVC é a causa mais comum de incapacidade e dependência nas atividades de vida diária (AVDs),<sup>4</sup> e os pacientes hemiplégicos são considerados heterogêneos quanto a área de lesão, graus de deficiência e potencialidades de recuperação.<sup>5</sup> A tontura pode ser a principal ou única queixa de pacientes após AVC, sua frequência é relatada em 20% a 25% desta população, tornando-a um importante fator de limitação da funcionalidade, prejuízo no controle postural e no desempenho da marcha.<sup>2,6,7</sup> A deficiência do controle postural em pacientes hemiplégicos torna-se um fator agravante para o seu desempenho funcional, limitando a realização de atividades e acarretando em uma redução da participação desses indivíduos na sociedade.<sup>4</sup>

A tontura está entre as queixas mais comuns apresentadas aos neurologistas, otorrinolaringologistas e médicos do pronto-atendimento.<sup>7</sup> Afeta, aproximadamente, 20 a 30% da população em geral.<sup>8</sup> De acordo com estudos epidemiológicos, aproximadamente 1/4 das tonturas referidas pelos pacientes são de origem central; principalmente relacionada a desordens cerebrovasculares da circulação vertebrobasilar.<sup>7</sup> Alguns estudos descrevem esta relação, devido ao envolvimento da circulação posterior com os núcleos vestibulares e suas conexões, e o ouvido interno ser irrigado exclusivamente por ramos do sistema vertebrobasilar.<sup>9,10</sup> Geralmente, nas isquemias da circulação posterior, a queixa de tontura é acompanhada por outros sintomas relacionados às funções cerebelares ou do tronco encefálico.<sup>9</sup>

A despeito da importância relatada na literatura sobre o tema, não está bem clara a relação existente entre os territórios arteriais acometidos com a queixa de tontura, que possam compor o quadro clínico destes pacientes. Além disso, os pacientes com queixa de tontura muitas vezes restringem suas atividades diárias por medo de cair e frequentemente desenvolvem o isolamento, tendem a evitar ambientes que aumentam a sua desorientação espacial, tais como supermercados e estacionamentos, ou atividades

que envolvam movimentos de cabeça; eles também não estão dispostos a ir ao ar livre sem assistência, acarretando a diminuição nas atividades de vida diária e na qualidade de vida.<sup>11</sup>

### **III. OBJETIVOS**

#### **Objetivo geral:**

Descrever a associação entre queixa de tontura, mobilidade funcional e desempenho na marcha com o território neurovascular acometido de pacientes após AVC, atendidos em um ambulatório de referência.

#### **Objetivos específicos:**

- Identificar as características demográficas, clínicas e funcionais.
- Associar a mobilidade funcional e o desempenho na marcha com os territórios neurovasculares acometidos.
- Descrever o impacto da tontura na qualidade de vida.

## IV. REVISÃO DA LITERATURA

### IV.1 O Acidente Vascular Cerebral

Do ponto de vista clínico, o acidente vascular cerebral (AVC) é caracterizado por um distúrbio neurológico focal, ou às vezes global, durando mais que 24 horas, com desenvolvimento rápido dos sintomas ou levando à morte.<sup>12</sup> Dentre os comprometimentos vasculares estão as alterações estruturais e funcionais relacionadas ao fluxo sanguíneo e ao sistema de coagulação, a lesão pode ser classificada como isquêmica ou hemorrágica.<sup>13</sup>

O Acidente Vascular Cerebral Isquêmico (AVCI), ocorre em cerca de 87% dos casos, devido a uma interrupção do fluxo sanguíneo cerebral.<sup>13</sup> Segundo o *Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment* (TOAST), o AVCI pode ser classificado em 5 categorias de acordo com o mecanismo etiológico: cardioembólico, doença de pequenos vasos, doença de grandes vasos, AVC de causas incomuns e etiologia indeterminada.<sup>14</sup> O Acidente Vascular Hemorrágico (AVCH) é causado pelo rompimento de uma vaso dentro da cavidade craniana, classificado segundo à sua causa (primária ou secundária), localização (extradural, subdural, subaracnóidea, intracerebral e intraventricular), ou natureza do vaso (arterial, capilar, venoso).<sup>15</sup>

É necessário estudar a distribuição dos subtipos etiológicos repetidamente e em diferentes populações, pois alterações na prevalência dos fatores de risco vascular podem influenciar na etiologia e controle do AVC.<sup>16</sup> Os fatores de risco são classificados em não modificáveis (herança genética, gênero e idade) e modificáveis (hipertensão arterial, tabagismo, sobrepeso, sedentarismo, hiperlipidemia, diabetes e cardiopatias), sendo os cinco primeiros considerados responsáveis por mais de 80% do risco global para isquemias e hemorragias intracerebrais.<sup>17,18</sup>

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o principal fator não modificável é a idade, a grande quantidade de pessoas acima de 65 anos é acometida por AVC.<sup>12</sup> Porém, nos últimos anos observou-se um aumento nas taxas de AVC em adultos jovens, e a hospitalização por AVCI aumentou com a idade em ambos os sexos.<sup>19,20</sup> As taxas de incidência e prevalência do AVC são respectivamente 33% e 41% maior no sexo masculino.<sup>21</sup> Entretanto, um estudo em 2009, demonstrou que as

mulheres podem apresentar maior risco de terem AVC que os homens em idades mais avançadas.<sup>22</sup>

Um estudo internacional e multicêntrico estudou 3000 casos e 3000 controles e observou que dentre os fatores de risco classificados como modificáveis, a hipertensão arterial sistêmica (HAS) foi considerado o mais importante para todos os tipos de AVC.<sup>18</sup> Dois fatores de risco fortemente relacionados com AVC de etiologia de pequenos vasos foram tabagismo e hiperlipidemia<sup>16</sup>, mas esse risco diminui rapidamente após parar de fumar, indicando que a cessação do tabagismo é um elemento essencial para qualquer programa de prevenção de AVC.<sup>18</sup>

É descrita uma forte associação de risco de AVC com a relação cintura-quadril e com o índice de massa corporal.<sup>18</sup> Um estudo anterior relatou achados semelhantes para AVCI.<sup>23</sup> O AVC de origem cardioembólica, foi significativamente associado com um índice de massa corporal (IMC)  $\geq 25$ .<sup>16</sup> O *diabetes mellitus* (DM) é descrito como um fator de risco independente para o AVC, uma vez que acelera o processo aterosclerótico, cerca de 23% de pacientes com AVCI são diabéticos.<sup>24</sup>

Depois de doença isquêmica do coração, o AVC é a causa mais comum de mortalidade no mundo e a sua maioria ocorre em países de baixa e média renda.<sup>25</sup> A desigualdade social e produto interno bruto (PIB) per capita têm sido associados à mortalidade por AVC nos países desenvolvidos.<sup>26</sup> Na América Latina, a incidência de AVC varia nas regiões geográficas, também devido as variáveis socioeconômicas.<sup>27</sup> No Brasil a taxa de incidência anual para AVC é em torno de 105 por 100 mil habitantes.<sup>28,29</sup>

No Brasil, o AVC representa cerca de 20% das doenças neurológicas diagnosticadas atualmente, estima-se que a ocorrência de AVC isquêmico varia de 0,6 a 1 caso para cada 1000 habitantes por dia<sup>28</sup> e as taxas de mortalidade ajustadas à idade para o AVC estão entre as maiores em nove países da América Latina.<sup>27</sup>

Mundialmente, as taxas de mortalidade por AVC têm reduzido devido a melhores tratamentos médicos, mas o número de indivíduos que vivem com as sequelas do acidente vascular cerebral tem aumentado.<sup>30</sup> Aproximadamente mais de 75% dos pacientes sobrevivem ao primeiro AVC, entre estes, 25% ficam com uma ligeira deficiência e 40% com deficiência moderada a grave.<sup>31</sup> Estes indivíduos exibem combinações complexas de prejuízos motor, sensorial, cognitivo e emocionais, deficiências no controle postural podem impedir sua capacidade de executar de forma



independente as atividades de vida diária e, mais particularmente, afetar a marcha, que é um excelente preditor de manutenção da autonomia desta população.<sup>32</sup>

## IV.2 Território neurovascular e tontura

Um dos primeiros passos para o diagnóstico do AVC é desvendar a sua localização, que deve ser realizada através da observação criteriosa das manifestações clínicas que ocorrem após a lesão em um determinado território arterial, (mesmo antes de recorrer aos meios complementares de diagnóstico), uma vez que as consequências clínicas são classificadas preferencialmente com base nas regiões anatômicas do cérebro que foram afetadas.<sup>33</sup>

Os territórios vasculares e a localização topográfica das lesões isquêmicas podem ser determinados com base na avaliação dos mapas anatômicos dos territórios arteriais dominantes propostos por Tatum et al.<sup>34,35</sup> O território carotídeo inclui a artéria cerebral anterior (ACA), artéria cerebral média (ACM), ramos da artéria carótida interna (ACI), e irriga os três quartos anteriores dos hemisférios cerebrais. O território vertebrobasilar é composto pelos ramos que irrigam as estruturas do ouvido interno, do tronco cerebral, cerebelo e a porção posterior dos hemisférios cerebrais, que é irrigada pela artéria cerebral posterior (ACP).<sup>36,37</sup> A anastomose destes dois sistemas (carotídeo e vertebrobasilar) na base do encéfalo formam o Polígono de Willis (figura 1), que oferece a passagem da circulação de um lado ao outro do cérebro.<sup>38</sup> A oclusão de qualquer um dos ramos do sistema vertebrobasilar pode resultar em tontura.<sup>37</sup>

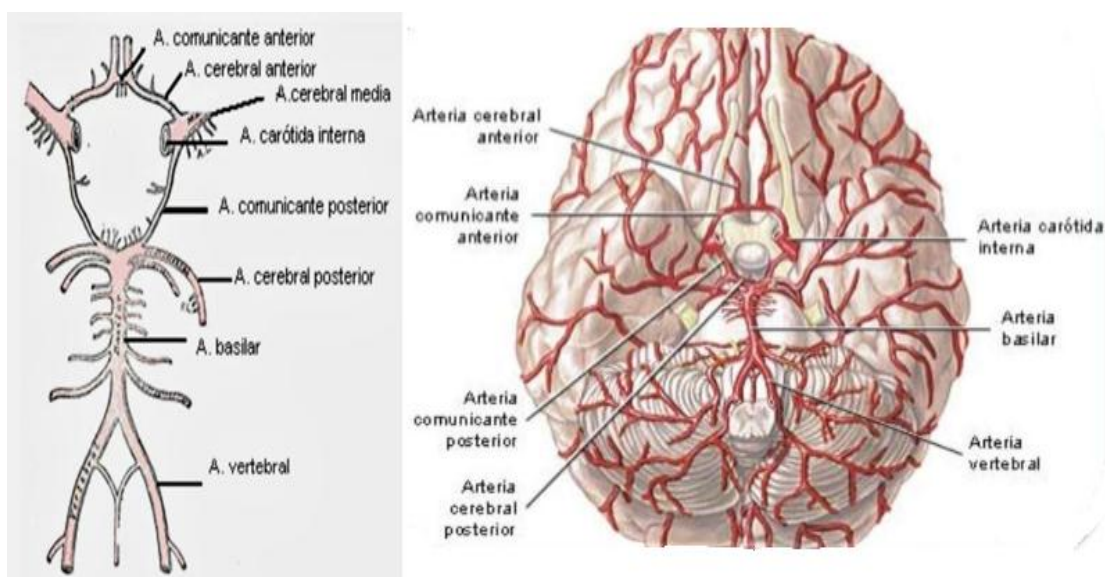


Figura 1: Polígono de Willis. Fonte: Tratado de Anatomia Humana. Fernando Queiroz Gutiérrez.<sup>34</sup> ed. 2000.

A queixa de tontura é responsável por uma estimativa de 7,5 milhões de visitas aos ambulatórios a cada ano.<sup>39</sup> A maioria dos episódios de tontura é causada por condições benignas, mas estima-se que 30% dos pacientes terão um pior desfecho dos seus sintomas.<sup>40</sup> Destes, um diagnóstico negligenciado ou tardio de AVC agudo, com consequências mais graves, particularmente na fossa posterior.<sup>41</sup>

Infartos do tronco encefálico cursam frequentemente com tontura, provavelmente decorrente do acometimento das vias vestibulares.<sup>9</sup> Um estudo avaliando pacientes com infarto discreto envolvendo ponte ou bulbo, comprometendo o núcleo prepósito hipoglossal (NPH), demonstrou, através de ressonância nuclear magnética, que vertigem, queda contralateral e nistagmo são características clínicas de lesão do NPH e que o mecanismo causal mais comum é a aterosclerose de grandes artérias.<sup>42</sup> O infarto no território da artéria cerebelar ântero-inferior pode apresentar-se com uma variação de disfunções audio-vestibulares.<sup>43</sup> Analisando pacientes com acometimento de artéria vertebral, foi identificado como principal sítio de lesão a porção distal desta artéria, após a origem da artéria cerebelar póstero-inferior. Muitos destes pacientes apresentavam vertigem ou tontura, ataxia, fraqueza em membros e disfunção da marcha como sinais e sintomas mais comuns.<sup>44</sup> No estudo de Tao et al, utilizou-se um esquema clínico simples, associando achados radiológicos para distinguir isquemias de circulação posterior dos infartos de circulação anterior. A presença de sintomas clássicos envolvendo o tronco encefálico e o cerebelo foi usada para diagnosticar isquemias de circulação posterior; sintomas como náuseas / vômitos, tontura e dores de cabeça são atribuídos com maior frequência a acometimento da circulação posterior, porque o ouvido interno e estruturas da via vestibular são irrigadas exclusivamente por ramos do sistema vertebrobasilar.<sup>9</sup>

Entretanto, em um estudo de ressonância magnética (RM) demonstrou que fraqueza muscular e parestesia unilateral, náuseas / vômitos e cefaleia são os principais sinais/sintomas neurológicos encontrados em isquemias de circulação posterior, ao invés dos sinais clássicos de paralisia e déficits sensoriais cruzados, perturbações do campo visual, tontura isolada e disfagia.<sup>45</sup> Isto sugere que as manifestações clínicas de isquemias de circulação anterior e posterior podem ser muito semelhantes.<sup>9</sup>

A manobra de Dix-Hallpike é um dos testes utilizados na avaliação de pacientes com queixa de tontura. O indivíduo é avaliado inicialmente em posição sentada, com a cabeça rodada lateralmente em aproximadamente 45 graus, promove-se um brusco e rápido movimento para a posição em decúbito dorsal horizontal. Ao ser deitado, por não

haver uma fixação horizontal da cabeça, esta fica pendente para trás, em aproximadamente 30 graus, permanece nessa posição, com os olhos abertos e olhar fixo, para a visualização do nistagmo cerca de 1 minuto e devem ser avisados para a ocorrência de sintomas, deve ser repetido com a cabeça virada para o outro lado.<sup>46</sup>

Os sintomas e nistagmo observados imediatamente após o posicionamento podem ocorrer tanto na etiologia periférica quanto na central.<sup>47</sup> Na avaliação da queixa de tontura é importante destacar a caracterização da qualidade do nistagmo, não apenas a sua presença ou ausência.<sup>48</sup> Alguns estudos têm relatado que vários componentes dos testes para diagnóstico de tontura ou avaliação oculomotora como velocidade e direção do nistagmo são mais sugestivos de causas centrais do que periféricas.<sup>49,50</sup> Em adição a estes achados, é também referido que os testes convencionais que avaliam o sistema vestibular não são suficientes para avaliar os prejuízos funcionais, bem como a interferência da tontura na qualidade de vida destes pacientes,<sup>51</sup> sendo estes aspectos importantes a serem avaliados nesta população.

### **IV.3 Tontura e seu impacto nas atividades funcionais e na qualidade de vida**

Após o AVC, os indivíduos apresentam algum tipo de comprometimento físico, psicológico e/ou funcional, levando a um grau de dependência nas atividades de vida diária com impacto na participação social.<sup>4</sup> Existem diversas escalas e instrumentos de medida capazes de avaliar o impacto funcional gerado por esta doença. O Índice de Barthel Modificado (IBm) proposto por Shah et al,<sup>52</sup> já traduzido e validado na língua portuguesa é considerado um instrumento simples, que fornece informações exatas e acuradas sobre as AVDs, tendo sido reportada sua aplicabilidade prática na população após AVC.<sup>52,53</sup>

Poucos dados são encontrados sobre a capacidade funcional específica para pacientes com queixa de tontura após AVC. Um estudo prospectivo realizado em 34 pacientes que apresentavam manifestações clínicas de vertigem, ataxia na marcha e nistagmo, com diagnóstico de isquemia apenas em território cerebelar, comprovado por imagens de RM, descreveu uma capacidade funcional menos comprometida destes pacientes pelo Índice de Barthel.<sup>54</sup> Está bem estabelecido, que infartos cerebelares isolados, em geral estão associados a uma resposta funcional mais satisfatória quando comparados a outros territórios vasculares.<sup>55,56</sup>

A mobilidade funcional e o desempenho na marcha destes pacientes são comumente descritos como indicadores de suas habilidades, o que reflete seu potencial para as AVDs e participação social.<sup>57</sup> O *Timed Up And Go Test* (TUG), é um instrumento simples, utilizado para avaliar a mobilidade funcional e o risco de quedas.<sup>58,59</sup> O ponto de corte de >14 segundos foi descrito como risco de quedas em indivíduos após AVC, encontrando uma especificidade de 78%.<sup>60</sup>

Um estudo recente estimou a frequência e os fatores relacionados à ocorrência de quedas de pacientes após AVC residentes na comunidade e identificou que o ponto de corte do TUG foi menor nos pacientes com lesões do hemisfério cerebral direito em comparação com aqueles com lesões no hemisfério esquerdo, cronometrado em 13 versus 28 segundos, respectivamente, indicando uma maior propensão a quedas os indivíduos com lesão no hemisfério cerebral direito.<sup>61</sup>

O Dynamic Gait Index (DGI) foi desenvolvido por Shumway-Cook e Woollacott para avaliar a estabilidade funcional durante as atividades da marcha e o risco de queda em idosos.<sup>62</sup> Posteriormente foi descrita sua confiabilidade e validade em outras populações, incluindo pessoas com esclerose múltipla<sup>63</sup>, e com disfunção vestibular.<sup>64</sup> É considerado uma ferramenta clínica altamente confiável para avaliar o equilíbrio durante a marcha em pessoas com AVC, apresentando boa validade de constructo concorrente e boa capacidade de predição de quedas nesta população.<sup>65</sup> Em 2006, foi adaptado culturalmente para o português brasileiro, mostrando-se um instrumento confiável.<sup>66</sup>

Disfunções neuro-otológicas prejudicam a estabilidade postural, causando um impacto negativo nas atividades funcionais, com consequências físicas e emocionais.<sup>67</sup> Atualmente, tem sido cada vez mais investigado o impacto das doenças na qualidade de vida (QV). “A OMS define a QV como a percepção do indivíduo de sua posição na vida, no contexto de sua cultura e sistema de valores nos quais ele está inserido e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações”.<sup>68</sup>

O questionário *Dizziness Handicap Inventory* (DHI) avalia a auto-percepção dos indivíduos quanto aos efeitos da tontura na sua qualidade de vida. Foi elaborado e validado em 1990 por Jacobson e Newman,<sup>69</sup> posteriormente traduzido para o português e submetido à adaptação cultural, linguística, revisão de equivalência gramatical, idiomática e reprodutibilidade intra e inter pesquisadores.<sup>68</sup> Há uma escassez de estudos com a aplicação do DHI em pacientes com tontura de origem central, mas recentemente, Liu B et al, observaram uma melhora na qualidade de vida

através do DHI de indivíduos com isquemia de circulação posterior submetidos à angioplastia.<sup>70</sup> Um estudo transversal realizado em um ambulatório de geriatria na Índia, avaliou o impacto da tontura na qualidade de vida de idosos com e sem diagnóstico de vertigem postural paroxística benigna (VPPB), e considerou o DHI um forte preditor no diagnóstico da VPPB.<sup>71</sup>

## **V. CASUÍSTICA, MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo transversal, com indivíduos com diagnóstico de acidente vascular cerebral, submetidos a exames de angiotomografia (AngioTC) e/ou angiorressonância (AngioRNM), para investigação do território neurovascular acometido. Todos os pacientes foram provenientes do Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto, do Hospital Universitário Professor Edgar Santos (HUPES), Salvador – BA; e avaliados no período entre março de 2014 a agosto de 2015.

Foi realizado cálculo amostral, considerando 80 indivíduos, capazes de caminhar ao menos 10m sem assistência pessoal, utilizando ou não auxiliares de marcha. Os indivíduos que apresentassem dificuldade de compreensão das tarefas solicitadas, ou comorbidades, como deficiência visual, outra doença neurológica associada ou diagnóstico de doenças vestibulares foram excluídos do estudo.

### **V.1. Procedimento e instrumentos da coleta de dados**

A coleta dos dados foi realizada em um único momento para cada paciente e por um único pesquisador – Fisioterapeuta sênior. Os dados foram obtidos através da aplicação de um formulário de pesquisa, elaborado pelos autores, com dados sócio-demográficos, clínicos e funcionais, como: nome, idade e sexo, escolaridade, ocupação, tipo e tempo de AVC, localização da lesão, lateralidade da sequela, número de episódios, comorbidades, medicações em uso atual, uso de dispositivo auxiliar de marcha, histórico de quedas, consumo de café e álcool, dores na cervical e queixa de tontura.

O envolvimento do território posterior foi identificado a partir dos exames de RM, angioTC e angioRNM, pela presença de lesões no tronco encefálico, cerebelo ou território de irrigação da artéria cerebral posterior (ACP) e/ou estenose maior que 50% nas artérias vertebrais, basilar ou ACP.

A escala utilizada para avaliar a gravidade do AVC foi a *National Institutes of Health Stroke Scale* (NIHSS), a qual oferece uma medida da gravidade do AVC, através da avaliação do nível de consciência, linguagem, negligência, perda do campo visual, movimentos extra-oculares, força muscular, ataxia, disartria e alteração sensorial. A pontuação dessa escala varia de 0 a 42. Quanto maior o escore, mais grave o AVC.<sup>53</sup>

O Índice de Barthel Modificado (IBm) para caracterização da capacidade funcional, são avaliadas dez atividades básicas de vida diária: alimentação, higiene pessoal, uso do banheiro, banho, continência do esfíncter anal, continência do esfíncter vesical, vestir-se, transferências cama-cadeira, subir e descer escadas, deambulação e manuseio da cadeira de rodas (alternativo para deambulação), possui uma escala de resposta de cinco pontos para cada item, aumentando a sensibilidade na detecção das mudanças. A pontuação máxima alcançada é de cinquenta (50) pontos e categoriza os grupos de funcionalidade da seguinte forma: independência total (50 pontos), ligeiramente dependente (46-49 pontos), dependência moderada (31-45 pontos), dependência grave (11-30 pontos) e dependência total (10 pontos).<sup>53</sup>

O valor do *Timed up & go test* (TUG) foi utilizado como referência para predição do risco de quedas, sendo considerado como ponto de corte para risco de quedas TUG >14 segundos.<sup>61</sup> Para execução deste teste, o indivíduo foi solicitado a levantar-se de uma cadeira com braços, padronizada, caminhar 3 metros, virar-se, voltar rumo à cadeira e sentar-se novamente, podendo utilizar ou não auxiliar de marcha.<sup>58,59,60</sup>

O *Dinamic Gait Index* (DGI) avalia o desempenho da marcha, é constituído de oito tarefas que envolvem a marcha em diferentes contextos sensoriais: superfície plana, mudanças na velocidade da marcha, movimentos horizontais e verticais da cabeça, passar por cima e contornar obstáculos, giro sobre seu próprio eixo corporal, subir e descer escadas. Cada indivíduo é avaliado por meio de escala ordinal com quatro categorias e pontuado de acordo com o seu desempenho em cada tarefa: 3 = marcha normal, 2 = comprometimento leve, 1 = comprometimento moderado e 0 = comprometimento grave. A pontuação máxima é de 24 pontos e um escore inferior a 19 pontos está relacionado com a marcha prejudicada e risco de quedas.<sup>62,66</sup>

Apenas para os pacientes com queixa de tontura, foi aplicado um formulário elaborado pelos autores para a caracterização da tontura (Anexo 1) e o *Dizziness Handicap Inventory* (DHI) que avalia o impacto da tontura na qualidade de vida. Este último é composto por vinte e cinco questões, das quais sete avaliam os aspectos físicos, nove os aspectos emocionais, e nove os aspectos funcionais. Pontuados da seguinte

forma: (quatro pontos) para as respostas "sim", (zero) para "não" e (dois pontos) "às vezes". O maior escore total obtido é de 100 pontos, situação em que se observa um prejuízo máximo causado pela tontura; e o menor, zero ponto, que revela nenhum prejuízo devido à tontura, na vida do paciente. Da mesma forma, avaliando-se cada aspecto individualmente, quanto maior o escore, maior o prejuízo causado pela tontura.<sup>67,69</sup>

## **V.2. Cálculo amostral**

Baseado em um estudo piloto com 50 pacientes, foi realizado o cálculo amostral, considerando em um erro alfa de 5%, com poder estatístico de 80%, de acordo com a proporção de pacientes com queixa de tontura encontrada no estudo, foi estimado um tamanho amostral de 80 pacientes para demonstrar a associação entre a queixa de tontura com o território acometido após o AVC.

## **V.3. Análise estatística**

Os dados colhidos foram analisados através do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 21.0. O estudo teve como hipótese alternativa (H1) que a queixa de tontura está associada com o acometimento da circulação posterior após o AVC.

Uma análise descritiva foi realizada para identificar as características da população estudada. As variáveis numéricas foram apresentadas em média e desvio padrão, ou em mediana e intervalo interquartil, quando apropriado; e as variáveis categóricas, em valores absolutos e frequência relativa. Para confirmar a hipótese da pesquisa, os indivíduos foram analisados em dois grupos: com e sem acometimento da circulação posterior, sendo as variáveis independentes, os fatores sociodemográficos, clínicos e funcionais (como idade, gênero, grau de escolaridade, gravidade do AVC, hábitos de vida, TUG, DGI e DHI); e a variável dependente ou de desfecho primário o território arterial acometido.

Após a análise de normalidade das variáveis contínuas através do teste Kolmogorov Smirnov verificou-se que apenas os escores do TUG, o DGI e o DHI apresentaram distribuição normal, enquanto o IBM teve distribuição não-normal. Foi realizada a análise univariada, sendo utilizado o teste Qui-quadrado ou o teste Exato de

Fisher para variáveis categóricas e o teste T student ou Mann-Whitney para variáveis contínuas.

Para a análise multivariada, foi utilizada a regressão logística. As variáveis independentes que entraram no modelo foram selecionadas com base naquelas mais relatadas em estudos anteriores como preditoras dos desfechos, e ajustadas para idade e gênero, o nível de significância foi estabelecido em 5% ( $p < 0,1$ ).

#### **V.4. Aspectos éticos**

O projeto de pesquisa encontra-se aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário Professor Edgar Santos (HUPES), sob o protocolo N° 422.362 (Anexo 2). Todos os participantes e/ou responsáveis concordaram em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo), de acordo com o disposto da Resolução 466/12 do Comitê Nacional de Ética em Pesquisas envolvendo seres humanos.

## **VI. RESULTADOS**

Foram avaliados 80 indivíduos, analisados em dois grupos: com e sem acometimento da circulação posterior (CACP) e (SACP). As características sociodemográficas, clínicas e funcionais representadas na tabela 1, apresentam no grupo CACP: uma média de idade de 61 anos ( $DP \pm 16$ ), sendo 14 homens 54%, 77% com histórico de um único episódio de AVC e mediana de 2 pontos ( $Q1:0; Q3:3$ ), na escala de gravidade NIHSS. A HAS esteve presente em 77%, seguida da dislipidemia (DLP) 27%, DM 19% e coronariopatias 23%; quanto aos hábitos de vida, 8% não consumiam cafeína, 92% não faziam uso de bebidas alcóolicas e não houve relato de fumo nos últimos cinco anos neste grupo. Sobre a mobilidade funcional e o desempenho na marcha, observou-se uma média de 12 segundos ( $DP \pm 2$ ) para realização do TUG e uma média de 21 pontos ( $DP \pm 4$ ) no DGI. Os indivíduos com envolvimento da circulação posterior apresentaram uma mediana de 50 pontos no IBM ( $Q1: 39; Q3:50$ ); ( $p= 0,018$ ).

A média de idade dos indivíduos SACP foi de 55 anos ( $DP \pm 14$ ), sendo 33 mulheres 61%. Entre eles, 74% tinha na sua história clínica um episódio de AVC, apresentaram mediana de 2 pontos ( $Q1:0; Q3:10$ ), segundo o NIHSS. A HAS esteve presente em 74%, seguida da DLP 48%, DM 17% e coronariopatias 28%. Os hábitos de vida revelaram que 11% não consumiam cafeína, 94% não faziam uso de bebidas



alcólicas e 7% eram fumantes nos últimos cinco anos. Os resultados dos testes e escalas funcionais apresentaram uma média de 16 segundos (DP± 7) no TUG, 18 pontos (DP± 7) no DGI e uma mediana de 49 pontos (Q1:40;Q3:50) segundo o IBM.

Tabela 1: Características sociodemográficas, clínicas e funcionais de pacientes após AVC com e sem acometimento da circulação posterior. Salvador-BA, 2015.

	Acometimento da circulação posterior		P Valor
	Sim	Não	
<b>Idade (anos), média (DP)</b>	61(16)	55(14)	0,092
<b>Gênero, M/F, n (%)</b>	14(54%) /12(46%)	21(39%) / 33(61%)	0,236
<b>Comorbidades, n (%)</b>			
Hipertensão	20(77%)	40(74%)	0,783
Diabetes Mellitus	5(19%)	9(17%)	0,777
Coronariopatias	6(23%)	15(28%)	0,654
Dislipidemia	7(27%)	26(48)	0,071
AVC prévio	6 (23%)	14 (26%)	0,782
Fumo (últimos 5 anos)	---	4 (7%)	0,072
<b>Medicamentos, n (%)</b>			
Salicilatos	17 (65%)	39 ((72%)	0,532
Quinino e derivados	2 (8%)	8 (15%)	0,367
Diuréticos de alça	14 (54%)	20 (37%)	0,154
<b>NIHSS*, mediana(Q1;Q3)</b>	2(0;3)	2(0;10)	0,073
<b>IBm**, mediana (Q1;Q3)</b>	50 (44;50)	49(40;50)	0,018
<b>TUG***, média(DP)</b>	12(2)	16(7)	0,595
<b>DGI****, média (DP)</b>	21(4)	18(7)	0,072
<b>DHI*****, média (DP)</b>	39(22)	48(20)	0,568

\* National Institutes of Health Stroke Scale; \*\* Índice de Barthel Modificado; \*\*\* Timed Up and Go; DGI \*\*\*\* Dynamic Gait Index;\*\*\*\*\*Dizziness Handicap Inventory

A (tabela 2) apresenta a caracterização da tontura, o nistagmo semi espontâneo foi observado em 17% dos indivíduos, e 11% apresentaram nistagmo à direita, durante a manobra de Dix-Hilpike. Em ambos os grupos, aproximadamente 81% faziam uso de

medicamentos ototóxicos, devido ao tratamento da doença cerebrovascular e das comorbidades associadas. Para descrição da qualidade de vida, o DHI apresentou entre os indivíduos CACP, média de 39 pontos ( $DP \pm 22$ ) ( $p=0,568$ ). A análise multivariada (tabela 3), observa-se o modelo ajustado para todas as variáveis com  $p < 0.1$  (idade, dislipidemia, tontura oscilatória e NIHSS), para cada aumento de um ponto no NIHSS: (OR 0.73; 95% IC = 0.54 - 0.98,  $p=0.037$ ), (tontura oscilatória ajustada: OR 11.8; 95% IC = 1.6 - 87.7,  $p=0.016$ ) e (tontura oscilatória não ajustada: OR 7.6; 95% IC 1.4 - 43.1,  $p=0.021$ ).

Tabela 2: Caracterização da queixa de tontura nos indivíduos após AVC com e sem acometimento da circulação posterior. Salvador-BA, 2015.

	Envolvimento da circulação posterior		P Valor
	Sim	Não	
<b>Queixa de tontura, n (%)</b>	9(35%)	9(17%)	0,060
<b>Tontura oscilatória, n (%)</b>	5(19%)	2(4%)	0,021
<b>Fator desencadeante, n (%)</b>			0,149
Mudanças na posição da cabeça	3(33%)	2(22%)	
Sem fator desencadeante	2(22%)	4(44%)	
<b>Início, n (%)</b>			0,628
Abrupto	5(56%)	6(67%)	
<b>Duração, n (%)</b>			0,603
< 1 minuto	5(56%)	3(33%)	
> 1 minuto	3(33%)	5(56%)	
<b>Mecanismos para evitar, n (%)</b>			0,515
Limitar movimentos cefálicos	4(44%)	3(37%)	
Sintomas associados, n (%)			
Cefaléia	3(50%)	1(11%)	0,094
Hipoacusia	2(33%)	1(11%)	0,295
Náuseas/vômitos	1(17%)	2(22%)	0,792
Alterações visuais	1(17%)	---	0,164
Ansiedade	1(17%)	---	0,164
Nistagmo semi-espontâneo	6(23%)	9(17%)	0,497
Nistagmo provocado à direita (Dix-Hallpike)	3(33%)	1(11%)	0,330

Tabela 3: Análise multivariável de acometimento da circulação posterior. Salvador-BA, 2015.

	<b>Tontura oscilatória</b>	<b>P Valor</b>	<b>NIHSS</b>	<b>P Valor</b>
<b>Ajustado * OR; IC 95%</b>	11,8; 1,6 – 87,7	0,016	0,73; 0,54 – 0,98	0,037
<b>Não ajustado OR; IC 95%</b>	7,6; 1,4 – 43,1	0,021		

\*Ajustado para as variáveis com  $p < 0,1$ .

## VII. DISCUSSÃO

Neste estudo, a presença de tontura do tipo oscilatória foi associada com o envolvimento da circulação posterior, sugerindo que a característica da tontura pode ser considerada um importante dado na investigação de preditores para o envolvimento da circulação posterior em pacientes após o AVC.

A queixa tontura é referida por indivíduos com lesões isquêmicas na circulação posterior, mas raramente se manifestam com um único sintoma e certas características clínicas podem estar correlacionadas a outros territórios vasculares específicos.<sup>10,42</sup> Uma coorte recente estudando a relação entre a queixa de tontura e a estenose de artérias cervicais avaliada por angiotomografia, apresentou esta como um preditor independente de estenose de artéria basilar, mas não como preditora de estenose da artéria carótida.<sup>10</sup> Searls et al afirmaram que a presença de determinadas características clínicas de um paciente não determina a localização do território vascular, mas sinaliza as localizações que devem ser consideradas: território anterior relacionado à fraqueza unilateral, território posterior a queixa de tontura e déficits sensoriais.<sup>42</sup>

Na população estudada, verificamos que alguns sinais e sintomas dos pacientes com envolvimento da circulação posterior foram semelhantes aos descritos em pacientes com vestibulopatia periférica, como: cefaléia, hipoacusia, náuseas/ vômitos, alterações visuais, ansiedade, início abrupto da tontura, piora da tontura com movimentos cefálicos, nistagmo semi espontâneo e de posicionamento (a partir da manobra de Dix-Hallpike).<sup>46</sup> Pouco se sabe sobre o resultado a longo prazo de alterações vestibulares

associadas com infarto cerebelar, podendo a hipoacusia aguda, por exemplo estar associada a isquemias da artéria cerebelar ântero inferior.<sup>72</sup>

Estudos sugerem que os indivíduos com isquemias cerebelares também apresentam resultados anormais nos testes de potencial vestibular evocado, que são potenciais elétricos inibitórios gerados após um estímulo sonoro originados no sáculo e conduzidos pela divisão inferior do nervo vestibular até o sistema nervoso central.<sup>73,74</sup>

O teste de Dix-Hallpike é amplamente utilizado para diagnosticar vertigem postural paroxística benigna (VPPB), apresentando um padrão específico de nistagmo, com movimentos torsionais durando cerca de 15 segundos e o nistagmo puramente vertical e persistente está relacionado à lesões centrais.<sup>75</sup> Entretanto, foram descritos vários padrões de nistagmo induzido após lesão no tronco encefálico,<sup>76</sup> diversas formas de nistagmos observadas após a movimentação cefálica estavam relacionadas a lesões na ponte, no cerebelo e no núcleo prepósito do hipoglosso.<sup>77,78</sup>

No presente estudo, observou-se que em ambos os grupos a maioria fazia uso de medicamentos ototóxicos, devido ao tratamento da doença cerebrovascular e das comorbidades associadas. Estas classes de medicamentos, incluindo anti-hipertensivos, psicotrópicos e analgésicos narcóticos, têm sido associados particularmente com um aumento do risco de tonturas e quedas, e têm sido denominados: *fall risk increasing drugs* (FRIDs), medicamentos que aumentam o risco de quedas.<sup>79,80,81</sup> Um estudo retrospectivo descreveu a importância de avaliar o uso destes medicamentos em pacientes idosos com tontura,<sup>79</sup> mas apesar dos nossos resultados não nos permitirem fazer associações e determinar a causalidade entre as variáveis, estes aspectos devem ser considerados em futuras pesquisas sobre pacientes com queixa de tontura.

Os resultados deste estudo apresentaram, em ambos os grupos, uma distribuição semelhante nos fatores de risco, com freqüências relativas seguindo a sequência: hipertensão, DLP, coronariopatias, DM, tabagismo atual, álcool. Assim como outro achado, podemos sugerir que isquemias na circulação posterior e anterior, apesar de comumente consideradas como afecções muito distintas, são semelhantes ao menos em termos de fatores de risco.<sup>82</sup>

Observamos que as coronariopatias foram mais frequentes nos pacientes sem acometimento da circulação posterior e a DM discretamente mais prevalente no grupo com acometimento do território posterior. Dados equivalentes também foram encontrados em diferentes estudos observacionais.<sup>83,84,85</sup> Mas ainda não está clara a associação da DM com envolvimento deste território.<sup>82</sup>

Estudos prévios apresentaram uma diferença na prevalência dos gêneros entre os territórios acometidos após o AVC,<sup>82,86,87</sup> corroborando com estes achados, observamos que enquanto a maioria dos indivíduos com envolvimento da circulação posterior era do sexo masculino, o sexo feminino foi o mais frequente no grupo sem acometimento da circulação posterior. Zeng et al<sup>82</sup> encontraram uma proporção de mulheres significativamente maior com acometimento na circulação anterior do que na posterior e quanto a gravidade do AVC, os pacientes com envolvimento da circulação anterior apresentaram maiores escores no NIHSS, sugerindo que as mulheres tendem a ter sequelas mais graves do que os homens após o AVC por serem mais idosas e não terem o mesmo apoio social.<sup>82,86,87</sup>

Alguns autores apresentaram que indivíduos com isquemias da circulação posterior foram classificados com menor gravidade em relação aos da circulação anterior, segundo os valores do NIHSS.<sup>88,89</sup> Estudo prévio determinou um ponto de corte inferior a 5 pontos no NIHSS para diferenciar pacientes com acometimento da circulação posterior e anterior.<sup>89</sup> Divergindo dos estudos anteriores, a população estudada encontrava-se na fase tardia após o AVC e observamos a mesma pontuação no NIHSS para ambos os grupos, o que caracteriza de uma forma geral os indivíduos com gravidade leve segundo esta escala.<sup>53</sup>

Os pacientes sem acometimento da circulação posterior apresentaram características funcionais mais comprometidas quanto ao equilíbrio e desempenho na marcha, embora com exceção da capacidade funcional observada pelo IBm, nossos resultados não tenham apresentado significância estatística entre os territórios neurovasculares. Como já relatado em outros estudos,<sup>90,91</sup> indivíduos com isquemias de circulação anterior apresentam uma capacidade funcional mais comprometida.

Há evidências em várias áreas da medicina que os resultados centrados no paciente, tais como medidas de qualidade de vida, são pelo menos tão importantes quanto medidas objetivas tradicionais.<sup>92,93</sup> O aparecimento súbito do AVC e suas deficiências funcionais associadas, requer grandes ajustes na função social e emocional dos indivíduos após AVC.<sup>94</sup>

Neste estudo identificou-se em números absolutos um menor comprometimento da QV no grupo com circulação posterior acometida, embora a queixa de tontura represente um impacto nos aspectos emocionais. Pesquisadores sugerem que deficiências físicas, depressão e afasia apresentam uma maior associação com os prejuízos na qualidade de vida de indivíduos após AVC.<sup>92,95,96,97</sup>

Na análise crítica deste estudo, consideramos como ponto forte os resultados obtidos a partir de uma coleta primária, com exames de imagem e escalas validadas. A queixa de tontura foi obtida através do relato dos participantes, portanto a informação está subordinada à subjetividade das respostas. Entretanto o mesmo avaliador desconhecia a localização do território acometido antes e durante a aplicação do formulário de pesquisa.

## **VIII. PERSPECTIVAS DO ESTUDO**

A avaliação das medidas de equilíbrio não foi útil na diferenciação entre o envolvimento da circulação anterior da posterior após o AVC, mas sugerimos que os sintomas e não os sinais, destes pacientes, possam ser considerados uma principal fonte de preditores para o envolvimento circulação posterior após o evento cerebrovascular. Para isso, é necessário um seguimento a longo prazo que possa verificar a relação dos tipos de tontura com lesões na circulação posterior.

## **IX. CONCLUSÕES**

1. Tontura é uma queixa frequente na população de pacientes com AVC, principalmente entre aqueles com acometimento da circulação posterior.
2. Tontura oscilatória apresentou uma associação independente com o envolvimento da circulação posterior.
3. Os fatores de risco cerebrovasculares são semelhantes entre as isquemias de circulação posterior e anterior.
4. Em pacientes avaliados com tontura transitória, a caracterização do tipo de tontura pode ser importante na definição de risco de envolvimento da circulação posterior.
5. A qualidade de vida está comprometida de forma semelhante em pacientes com queixa tontura, com ou sem acometimento na circulação posterior.

## X. SUMMARY

### IMPORTANCE OF DIZZINESS CHARACTERIZATION IN NEUROVASCULAR TERRITORY DETERMINATION AFTER STROKE

**Background:** Dizziness may be the main or only complaint of patients after stroke, is an important limiting factor of functionality, impairs postural control and gait performance. **Purpose:** To describe the association between complaints of dizziness, functional mobility and gait performance with neurovascular territory involvement after stroke. **Methods:** Observational cross-sectional study, conducted in patients admitted and followed at the Stroke Clinic, underwent CT or MR angiography exams. Demographic social and clinical data were collected, applied a form to characterize the dizziness and the following scales: National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), Modified Barthel Index (mBI), Timed Up & Go Test (TUG), Dynamic Gait Index (DGI), and Dizziness Handicap Inventory (DHI). The variables with possible associations ( $p < 0.1$ ) were included in a multivariate logistic regression model and adjusted for age and gender. **Results:** 80 patients were analyzed in two groups: with involvement of the posterior circulation (CACP) and without involvement of the posterior circulation (SACP). There were female predominance in the sample, the mean age was similar in the two groups (CACP: 61 versus SACP: 55) and systemic arterial hypertension (SAH) was the most prevalent comorbidity (CACP: 77% versus SACP: 17%). The stroke severity presented by a median NIHSS 2 points in both groups. Results of functional tests and questionnaire of quality of life showed no significant differences, TUG ( $p = 0.595$ ), DGI ( $p = 0.072$ ) and DHI ( $p = 0.568$ ), IBM showed statistical significance ( $p = 0.018$ ). Multivariate analysis adjusted for the variables with  $p < 0.1$ , showed that NIHSS (OR 0.73 95% CI 0.54 to 0.98  $p = 0.037$ ) and oscillatory dizziness (OR 11.8 95% 1, 6 to 87.7  $p = 0.016$ ) showed an independent association with the involvement of the posterior circulation. **Conclusion:** The functional tests were not useful for the differentiation of the involvement of neurovascular territories, but symptoms such as dizziness oscillatory can be considered an important source of predictors for the involvement of the posterior circulation after stroke.

**Key words:** stroke, dizziness, neurovascular territories.



## XI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet (London, England)*. 2015; 386(9995):743-800.
2. Fife, TD BR, Duckwiler GR. Isolated dizziness in vertebrobasilar insufficiency: clinical features, angiography, and follow-up. *J Stroke CerebrovascDis*. 1994;4:4 –12.
3. Giles MF, Rothwel PM. Measuring the prevalence of stroke. *Neuroepidemiology*. 2008;30(4):205-6.
4. Desrosiers J, Bourbonnais D, Noreau L, Rochette A, Bravo G, Bourget A. Participation after stroke compared to normal aging. *J Rehabil Med* 2005; 37: 353–357.
5. Oliveira, CB, Medeiros, IRT, GreTERS, MG, Frota, NF, Lucato, LT, Scaff, M, & Conforto, AB. Abnormal sensory integration affects balance control in hemiparetic patients within the first year after stroke. *Clinics (São Paulo, Brazil)*, 2011;66(12), 2043–8.
6. Seo SW, Shin HY, Kim SH, Han SW, Lee KY, Kim SM, Heo JH. Vestibular imbalance associated with a lesion in the nucleus prepositushypoglossi area. *Arch Neurol*. 2004;61:1440 –1443.
7. Karatas M. Central vertigo and dizziness: epidemiology, differential diagnosis, and common causes. *Neurologist*. 2008 Nov;14(6):355-64.
8. Chan Y. Differential diagnosis of dizziness. *Curr Opin Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2009 Jun;17(3):200-3.
9. Tao WD, Liu M, Fisher M, Wang DR, Li J, Furie KL, Hao ZL, Lin S, Zhang CF, Zeng QT, Wu B. Posterior Versus Anterior Circulation Infarction How Different Are the Neurological Deficits? *Stroke*. 2012 Aug;43(8):2060-5.
10. Mehndiratta, M, Pandey, S, Nayak, R, & Alam, A. Posterior Circulation Ischemic Stroke-Clinical Characteristics, Risk Factors, and Subtypes in a North Indian Population: A Prospective Study. *The Neurohospitalist*. 2012; 2(2), 46–50.
11. Jacobson, GP; Newman, CW. The development of the dizziness handicap inventory. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg*. Chicago (US),1990; apr; v. 116, n. 4, p. 424-427.

12. World Health Organization. The atlas of heart disease and stroke [Internet]. Geneva: WHO; 2008 [cited 2009 Oct 19]. Available from: [www.who.int/cardiovascular-disease/en/cvd15burdenstroke.pdf](http://www.who.int/cardiovascular-disease/en/cvd15burdenstroke.pdf).
13. Go A, Mozaffarian D, Roger V, Benjamin E, Berry J et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2013 Update. A report from the American Heart Association. *Circulation*, 2013;127: 6- 245.
14. Fure B, Wyller TB, Thommessen B. TOAST criteria applied in acute ischemic. *Acta Neurologica Scandinavica*, 2005; 112: 254- 58.
15. Donnan G, Fisher M, Macleod M, Davis. Stroke. *Lancet*, 2008;371: 1612-23.
16. H, IH, B, T, TB, W, K, E, & B, F. Risk factors for and incidence of subtypes of ischemic stroke. *Functional Neurology*, 2012;27(1), 35–40.
17. Kasiman K, Lundholm C, Sandin S, Malki N, Sparén P, Ingelsson E. Familial Effects on Ischemic Stroke The Role of Sibling Kinship, Sex, and Age of Onset. *Circulation Cardiovascular Genetics*, 2012; 5: 226- 33.
18. O'Donnell, MJ, Denis, X, Liu, L, Zhang, H, Chin, SL, Rao-Melacini, P, Yusuf, S. Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the INTERSTROKE study): A case-control study. *The Lancet*, 2010; 376(9735), 112–123.
19. Vedeltchev K, Maur T, Georgiadis D, Arnald M, Caso V, Mattle HP, Remonda L, Sturzenegger, Fischer U, Baumgartner R. Ischaemic stroke in young adults: predictors of outcome and recurrence. *Journal of Neurology, Neurosurgery e Psychiatry*, 2005; 76: 191-5.
20. Merino E, Ruigomez A, Johansson S, Rodríguez LA. Hospitalised ischaemic cerebrovascular accident and risk factors in a primary care database. *Pharmacoepidemiology ad Drug Safety*, 2011;20: 1050-6.
21. Appelros P, Stegmayr B, Terent A. Sex Differences in Stroke Epidemiology: A Systematic Review. *Stroke*, 2009; 40: 1082-90.
22. Petrea RE, Beiser AS, Seshadri S, Kelly-Hayes M, Kase CS, Wolf PA. Gender differences in stroke incidence and poststroke disability in the Framingham heart study. *Stroke*, 2009; 40:1032–37.
23. Yusuf S, Hawken S, Ôunpuu S, et al, on behalf of the INTERHEART Study Investigators. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004;364: 937–52.

24. Weinberger J, Biscarra V, Weisberg MK, Jacobson JH. Factors contributing to stroke in patients with atherosclerotic disease of great vessels: the role of diabetes. *Stroke*. 1983;14:709-712.
25. Ferri CP, Schoenborn C, Kalra L, Acosta D, Gerra M, Huang Y, *et al.* Prevalence of stroke and related burden among older people living in Latin America, India and China. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2011; 82: 1074-1082.
26. Weinberger J, Biscarra V, Weisberg MK, Jacobson JH. Factors contributing to stroke in patients with atherosclerotic disease of great vessels: the role of diabetes. *Stroke*. 1983;14:709-712.
27. Vincens N, Stafstrom M. Income Inequality, Economic Growth and Stroke Mortality in Brazil: Longitudinal and Regional Analysis 2002-2009. *PloS One*, 2015; 10(9).
28. Amarenco P, Abboud H, Labreuche J, Arauz A, Bryer A, Lavados PG, Vicaut E. Impact of socioeconomic level on cardiovascular risk in ischemic stroke patients: The optic registry. *Stroke*, 2012; 43 (2 Meet(December), 1065–1072.
29. 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*, 2007; 38: 2906–2911.
30. 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*, 2009; 80: 749-754.
31. Ovbiagele B, Goldstein LB, Higashida RT, *et al.* Forecasting the future of stroke in the United States: a policy statement from the American Heart Association and American Stroke Association. *Stroke* 2013; 44: 2361– 2375.
32. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Prevalence and most common causes of disability among adults – United States, 2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2009; 58: 421–426.
33. Geurts AC, de Haart M, van Nes IJ, Duysens J. A review of standing balance recovery from stroke. *Gait Posture* 2005;22:267–81.
34. Sien, Y., Stein, J. Ning, M. & Black-Schaffer, R. Comparasion of clinical characteristic and function outcomes of ischemic stroke in diferents vascular territories. *Stroke*, 2007;38: 2309-2314.

35. Tatu L, Moulin T, Bogousslavsky J, Duvernoy H. Arterial territories of human brain: brainstem and cerebellum. *Neurology*. 1996;47:1125–1135.
36. Tatu L, Moulin T, Bogousslavsky J, Duvernoy H. Arterial territories of the human brain: cerebral hemispheres. *Neurology*. 1998;50:1699–1708.
37. Chung J, Park SH, Kim N, et al. Trial of ORG 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST) Classification and Vascular Territory of Ischemic Stroke Lesions Diagnosed by Diffusion-Weighted Imaging. *Journal of the American Heart Association: Cardiovascular and Cerebrovascular Disease*. 2014;3(4).
38. Thompson, TL, & Amedee, R. Vertigo: a review of common peripheral and central vestibular disorders. *The Ochsner Journal*, 2009; 9(1), 20–26.
39. Van der Zwan, A, Hillen, B, Tulleken, CA, & Dujovny, M. A quantitative investigation of the variability of the major cerebral arterial territories. *Stroke*, 1993; 24(12), 1951-1959.
40. Herr RD, Zun L, Mathews JJ. A directed approach to the dizzy patient. *Ann Emerg Med*. Jun; 1989 18(6):664–672.
41. Lee H, Sohn SI, Cho YW, et al. Cerebellar infarction presenting isolated vertigo: frequency and vascular topographical patterns. *Neurology*. Oct 10; 2006 67(7):1178–1183.
42. Dros, J, Maarsingh, OR, van der Horst, HE, Bindels, PJ, Ter Riet, G, & van Weert, HC. Tests used to evaluate dizziness in primary care. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal = Journal de l'Association Medicale Canadienne*, 2010; 182(13), E621–E631.
43. Cho HJ, Choi HY, Kim YD, Seo SW, Heo JH. The clinical syndrome and etiological mechanism of infarction involving the nucleus prepositus hypoglossi. *Cerebrovasc Dis*. 2008;26(2):178-83. Epub 2008 Jul 15.
44. Lee H, Kim JS, Chung EJ, Yi HA, Chung IS, Lee SR, Shin JY. Infarction in the Territory of Anterior Inferior Cerebellar Artery. Spectrum of Audiovestibular Loss. *Stroke*. 2009 Sep 24.
45. Liu LH, Chen CC, Chang MH. Clinical findings of intracranial vertebral artery disease using magnetic resonance angiography. *Acta Neurol Taiwan*. 2004 Sep;13(3):120-5.
46. Searls, DE. Symptoms and Signs of Posterior Circulation Ischemia in the New England Medical Center Posterior Circulation Registry. *Archives of Neurology*, 2012; 69, 346.

47. Schneider JI, Olshaker JS. Vertigo, vertebrobasilar disease, and posterior circulation ischemic stroke. *Emerg Med Clin North Am*, 2012; 30(3):681–93.
48. Nouh, A, Remke, J, & Ruland, S. Ischemic posterior circulation stroke: A review of anatomy, clinical presentations, diagnosis, and current management. *Frontiers in Neurology*, 2014; 5 APR(April), 1–16.
49. Cnyrim CD, Newman-Toker D, Karch C, Brandt T, Strupp M. Bedside differentiation of vestibular neuritis from central “vestibular pseudoneuritis”. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2008; Apr 79(4): 458–460.
50. Newman-Toker DE, Kattah JC, Alvernia JE, Wang DZ. Normal head impulse test differentiates acute cerebellar strokes from vestibular neuritis. *Neurology*.2008; Jun 10, 70(24 Pt 2):2378–2385.
51. Sambasivarao, SV. NIH Public Access, 2013; 18(9), 1199–1216.
52. Yardley, L. Contribution of symptoms and beliefs to handicap in people with vertigo: a longitudinal study. *Br. J. Clin. Psychol.*, Letchworth Herts (GB), 1994; feb, v. 33, n. 1, p. 101-113.
53. Shah S, Vanclay F, Cooper B. Improving the sensitivity of Barthel index for stroke rehabilitation. *Journal of clinical Epidemiology* 1989; 42(8):703-9.
54. Cincura C, Pontes-Neto OM, Neville IS, Mendes HF, Menezes DF, Mariano DC, Pereira IF, Teixeira LA, Jesus PAP, de Queiroz DCL, Pereira DF, Pinto E, Leite JP, Lopes AA, Oliveira-Filho J. Validation of the National Institutes of Health Stroke Scale, Modified Rankin Scale and Barthel Index in Brazil: The Role of Cultural Adaptation and Structured Interviewing. *Cerebrovascular Disease* 2009;27:119–122.
55. Grips E, Sedlaczek O, Bänzner H, Fritzinger M, Daffertshofer M, Hennerici M.Supratentorial age-related white matter changes predict outcome in cerebellar stroke. *Stroke*. 2005 Sep;36(9):1988-93.
56. Jauss M, Krieger D, Hornig C, Schramm J, Busse O. Surgical and medical management of patients with massive cerebellar infarctions: results of the German-Austrian Cerebellar Infarction Study. *J Neurol*. 1999;246: 257–264.
57. Kelly PJ, Stein J, Shafqat S, Eskey C, Doherty D, Chang Y, Kurina A, Furie KL. Functional recovery after rehabilitation for cerebellar stroke. *Stroke*. 2001;32:530 –534.
58. Shamay 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* 2005; 86:1641-47.

59. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 1991; 39:142–8.
60. Anne Shumway-Cook, Sandy Brauer and Marjorie Woollacott. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy* 2000; 80:896-903.
61. Andersson AG, Kamwendo K, Seiger A, Appelros P. How to identify potential fallers in a stroke unit: validity indexes of 4 test methods. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2006;38(3):186-91.
62. Beatriz Pinto, E., Nascimento, C., Marinho, C., Oliveira, I., Monteiro, M., Castro, M., Oliveira-Filho, J. Risk Factors Associated With Falls in Adult Patients After Stroke Living in the Community: Baseline Data From a Stroke Cohort in Brazil. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 2014;21(3), 220–227.
63. Shumway-Cook A, Woollacott M. Motor control: theory and practical applications. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995.
64. McConvey J, Bennett S. Reliability of the Dynamic Gait Index in individuals with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86:130-3.
65. Whitney S, Hudak M, Marchetti G. The dynamic gait index relates to self-reported fall history in individuals with vestibular dysfunction. *J Vestib Res* 2000;10:99-105.
66. 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.
67. De Castro SM, Perracini MR, Ganança FF. Versão brasileira do Dynamic Gait Index. *Rev.bras. otorrinolaringol.* 2006;72:817-825.
68. Castro ASO, Gazzola JM, Natour J, Ganança, F.Versão brasileira do Dizziness Handicap Inventory. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica, Barueri (SP), v. 19, n. 1, p.97-104, jan.-abr. 2007.*
69. Georgieva-Zhostova, S., Kolev, O. I., & Stambolieva, K. Translation, cross-cultural adaptation and validation of the Bulgarian version of the Dizziness Handicap Inventory. *Quality of Life Research*, 2014; 1–5.
70. Jacobson, G. P.; Newman, C. W. The development of the dizziness handicap inventory. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, Chicago (US), 1990; apr, v. 116, n. 4, p. 424-427.

71. Liu B, Li Z, Xie P. Angioplasty and stenting for severe vertebral artery orifice stenosis: effects on cerebellar function remodeling verified by blood oxygen level-dependent functional magnetic resonance imaging. *Neural Regeneration Research*. 2014;9(23):2095-2101.
72. Saxena, A, & Prabhakar, MC. Performance of DHI score as a predictor of benign paroxysmal positional vertigo in geriatric patients with dizziness/vertigo: a cross-sectional study. *PloS One*, 2013; 8(3), 58106.
73. Choi KD, Lee H, & Kim JS. Vertigo in brainstem and cerebellar strokes. *Current Opinion in Neurology*, 2013; 26(1), 90–5.
74. Ahn BH, Kim HA, Yi HA, et al. Abnormal cervical vestibular-evoked myogenic potential in anterior inferior cerebellar artery territory infarction: frequency, pattern, and a determinant. *J Neurol Sci* 2011; 307:114–119.
75. Su CH, Young YH. Differentiating cerebellar and brainstem lesions with ocular vestibular-evoked myogenic potential test. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2011; 268:923–930.
76. Baloh, RW. Patient With Dizziness. *Neurology*, 2011; 24–33.
77. Imai T, Horii A, Takeda N, et al. A case of apogeotropic nystagmus with brainstem lesion: an implication for mechanism of central apogeotropic nystagmus. *Auris Nasus Larynx* 2010; 37:742–746.
78. Kim HA, Lee H, Sohn SI, et al. Perverted head shaking nystagmus in focal pontine infarction. *J Neurol Sci* 2011; 301:93–95.
79. Habek M, Gabelic T, Pavlisa G, et al. Central positioning upbeat nystagmus and vertigo due to pontine stroke. *J Clin Neurosci* 2011; 18:977–978.
80. Harun A, & Agrawal, Y. The Use of Fall Risk Increasing Drugs (FRIDs) in Patients With Dizziness Presenting to a Neurotology Clinic. *Otol Neurotol*.2015;36(5), 862-4.
81. van der Velde N, Stricker BH, Pols HA, van der Cammen TJ. Risk of falls after withdrawal of fall-risk-increasing drugs: a prospective cohort study. *Br J Clin Pharmacol* 2007;63:232-7.
82. Milos V, Bondesson A, Magnusson M, Jakobsson U, Westerlund T, Midlov P. Fall risk-increasing drugs and falls: a cross-sectional study among elderly patients in primary care. *BMC Geriatr* 2014;14:40.

83. Zeng Q, Tao W, Lei C, Dong W, & Liu M. Etiology and Risk Factors of Posterior Circulation Infarction Compared with Anterior Circulation Infarction. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 2015; 24(7), 1614–1620.
84. Karapanayiotides T, Piechowski-Jozwiak B, van Melle G, et al. Stroke patterns, etiology, and prognosis in patients with diabetes mellitus. *Neurology* 2004;62:1558-1562.
85. Arboix A, Rivas A, Garcia-Eroles L, et al. Cerebral infarction in diabetes: clinical pattern, stroke subtypes, and predictors of in-hospital mortality. *BMC Neurol* 2005;5:9.
86. Subramanian G, Silva J, Silver FL, et al. Risk factors for posterior compared to anterior ischemic stroke: an observational study of the Registry of the Canadian Stroke Network. *Neuroepidemiology* 2009;33:12-16.
87. Di Carlo A, Lamassa M, Baldereschi M, Pracucci G, Basile AM, Wolfe CD, Inzitari D. Sex Differences in the Clinical Presentation, Resource Use, and 3-Month Outcome of Acute Stroke in Europe: Data From a Multicenter Multinational Hospital-Based Registry. *Stroke*, 2003; 34(5), 1114–1119.
88. Kapral MK, Fang J, Hill MD, Silver F, Richards J, Jaigobin C, & Cheung AM. Sex Differences in Stroke Care and Outcomes: Results From the Registry of the Canadian Stroke Network. *Stroke*, 2005; 36(4), 809–814.
89. Inoa V, Aron AW, Staff I, Fortunato G, & Sansing, LH. Lower NIH Stroke Scale Scores Are Required to Accurately Predict a Good Prognosis in Posterior Circulation Stroke. *Cerebrovascular Diseases*, 2014; 37(4), 251–255.
90. Sato S, Toyoda K, Uehara T, Toratani N, Yokota C, Moriwaki H, Naritomi H, Minematsu K: Baseline NIH stroke scale score predicting outcome in anterior and posterior circulation strokes. *Neurology* 2008; 70: 2371–2377.
91. Di Carlo, A, Lamassa M, Baldereschi M, Pracucci G, Consoli D, Wolfe CD, Inzitari, D. et al. Risk factors and outcome of subtypes of ischemic stroke. Data from a multicenter multinational hospital-based registry. The European Community. Stroke Project. *Journal of the Neurological Sciences*, 2006; 244(1-2), 143–150.
92. Reid JM, Dai D, Christian C, Reidy Y, Counsell C, Gubitzi GJ, & Phillips SJ. Developing predictive models of excellent and devastating outcome after stroke. *Age and Ageing*, 2012; 41(4), 560–564.



93. Jonkman EJ, de Weerd AW, Vrijens NLH: Quality of life after a first ischemic stroke. Long-term developments and correlations with changes in neurological deficit, mood and cognitive impairment. *Acta Neurol Scand* 1998; 98:169–175
94. Kim P, Warren S, Madill H, Hadley M: Quality of life of stroke survivors. *Qual Life Res* 1999; 8:293–301.
95. Kwok T, Lo RS, Wong E, Wai-Kwong T, Mok V, & Kai-Sing W. Quality of Life of Stroke Survivors: A 1-Year Follow-Up Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2006; 87(9), 1177–1182.
96. Laurent K, De Sèze MP, Delleci C, Koleck M, Dehail P, Orgogozo JM, & Mazaux, JM. Assessment of quality of life in stroke patients with hemiplegia. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2011; 54(6), 376–390.
97. Czechowsky D, & Hill MD. Neurological outcome and quality of life after stroke due to vertebral artery dissection. *Cerebrovasc Dis*, 2002; 13(3), 192–197.
98. Carod-Artal J, Egido JA, González JL, de Seijas EV: Quality of life among stroke survivors evaluated one year after stroke: Experience of a stroke unit. *Stroke* 2000;31:2995–3000.

**ANEXOS**

<b>Anexo 1.</b>	Questionário estruturado
<b>Anexo 2.</b>	NIHSS
<b>Anexo 3.</b>	Índice de Barthel Modificado
<b>Anexo 4.</b>	Dynamic Gait Index
<b>Anexo 5.</b>	Dizziness Handicap Inventory
<b>Anexo 6.</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>Anexo 7.</b>	Aprovação do Comitê de Ética

**ANEXO 1. QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS**

Nome: \_\_\_\_\_ Prontuário: \_\_\_\_\_

DN: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ ☎: \_\_\_\_\_ Data da avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**1) DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS****a. Gênero:**

1. Masculino
2. Feminino

**b. Idade (anos completos):** \_\_\_\_\_**c. Etnia:**

1. Branca
2. Preta
3. Parda
4. Amarela
5. Indígena

**d. Estado civil:**

1. casado
2. solteiro
3. viúvo
4. divorciado

**e. Escolaridade**

1. Analfabeto
2. Primário incompleto
3. Primário completo
4. Ensino médio incompleto
5. Ensino médio completo
6. Ensino superior incompleto
7. Ensino superior completo

**f. Ocupação:** \_\_\_\_\_**2) DADOS CLÍNICO-FUNCIONAIS****a) Tipo de AVC**

1. Isquêmico
2. Hemorrágico

**b) Local da lesão**

1. Hemisfério E
2. Hemisfério D

**c) Circulação**

1. Anterior
2. Posterior
3. Ambas

d) **Tempo de lesão (meses):** \_\_\_\_\_

e) **Co-morbidades:**

1. HAS
2. DM
3. Dislipidemia
4. Tabagismo atual
5. Doença de Chagas
6. Cardiopatia. Qual? \_\_\_\_\_
7. Fibrilação atrial
8. AVC prévio

f) **Medicamentos Ototóxicos em uso nos últimos 6 meses:**

1. Antibióticos aminoglicosídeos: Gentamicina, Neomicina, Estreptomina, Tobramina, Amicacina, Kanamicina
2. Anti-inflamatórios não hormonais: Cloridrato de Benzidamina
3. Salicilatos: Ácido Acetil Salicílico
4. Quinino e derivados: Cloroquina, Procainamida, Quinidina, Piperazina, Lidocaína
5. Diuréticos de alça: Furosemide e Ácido etacrínico

g) **Medicamentos em uso:**

---



---

h) **Presença de sinais e sintomas em coluna cervical:**

0. Não
  1. Dificuldade ou dor ao movimentar a cervical
  2. Dor irradiada para o pescoço, ombros e/ou braços
  3. Estalos no pescoço

i) **Uso de dispositivo de auxílio à marcha:**

0. Não utiliza
1. Utiliza. Tipo: \_\_\_\_\_

j) **Hospitalização no último ano:**

0. Não
1. Sim

k) **Quedas no último ano:**

0. Não
1. Sim. Quantidade: \_\_\_\_\_ Data das quedas: \_\_\_\_\_  
 Local da(s) queda(s): ( ) domicílio ( ) fora do domicílio  
 Hora da queda: ( ) manhã ( ) tarde ( ) noite  
 Momento: ( ) levantar ( ) sentar ( ) andar ( ) outros: \_\_\_\_\_

l) **Hábitos de vida:**

- Consumo de cafeína. Quantas xícaras/dia?

- 0. Não consome
  - 1. até 6 – (300mg/dia)
  - 2. acima de 12-(600mg/dia)
- Consumo de álcool.
- 0. Não consome
- Quantas doses/dia?
- 1. Menos de 1/mulheres
  - 2. Mais de 1/mulheres
  - 1. Menos de 2/homens
  - 2. Mais de 2/homens

### **Questionário da Tontura**

- 1. TIPO DE TONTURA**
  1. Rotatória
  2. Oscilante
  3. Pré-síncope
  4. Outras
- 2. FREQUÊNCIA EM QUE OCORRE**
  1. Constantemente
  2. Esporadicamente
- 3. APRESENTAÇÃO**
  1. Abrupta
  2. Insidiosa
- 4. DURAÇÃO**
  1. < 1minuto
  2. 1-60 minutos
  3. > 60 minutos
- 5. FATORES DESECADEANTES**
  1. Mudanças na posição da cabeça
  2. Ortostase
  3. Sem fator desencadeante
  4. Outros? \_\_\_\_\_
- 6. MECANISMOS QUE EVITAM**
  1. Fixar o olhar
  2. Limitar os movimentos cefálicos
  3. Outros? \_\_\_\_\_
- 7. SINAIS E SINTOMAS ASSOCIADOS**
  0. Não
  1. Hipoacusia
  2. Hiperacusia
  3. Zumbido
  4. Dor no ouvido
  5. Cefaléia
  6. Náuseas e/ou vômitos
  7. Palidez
  8. Sudorese
  9. Desequilíbrio

10. Ansiedade
11. Outros? \_\_\_\_\_

**8. REGRIDE:**

1. Espontaneamente
2. Após o vômito
3. Mudança da posição da cabeça
4. Outros? \_\_\_\_\_

**9. POSTURA DA PIOR TONTURA**

1. Deitado
2. Sentado
3. Ortostase
4. Qualquer postura

**10. NISTAGMO ESPONTÂNEO**

0. Não
1. Sim
2. Vertical
3. Horizontal

**11. NISTAGMO SEMI-ESPONTÂNEO**

0. Não
1. Sim

**12. NISTAGMO PROVOCADO (DIX-HALLPIKE)**

0. Negativo
1. Positivo
2. Direita
3. Esquerda

**Aplicação de Escalas e Testes**

NIH: \_\_\_\_\_

TUG: \_\_\_\_\_ (tempo)

Índice de Barthel Modificado: \_\_\_\_\_

Aliment.	Higiene pessoal	Uso do banheiro	Banho	Contin. anal	Contin. vesical	Vestir-se	Transf.	Escada	Deambul.	Cadeira rodas

DGI:

Total:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DHI: \_\_\_\_\_

## ANEXO 2. NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH STROKE SCALE

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**

### **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.

### **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 pentearse, escovar os dentes, e fazer a barba. Inclusive usar um barbeador elétrico ou uma lâmina, colocar a lâmina ou ligar o barbeador, assim como alcançá-las no armário. As mulheres devem conseguir se maquiar e fazer penteados, se usar.

### **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 uritol à noite, mas não é capaz de esvazia-lo e limpa-lo.
5. Independente em todos os passos. Se for necessário o uso de uritol, deve ser capaz de coloca-lo, esvazia-lo e limpa-lo.

### **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.

### **Continência do esfíncter anal**

1. Incontinente;
2. Assistência para assumir a posição apropriada e para as técnicas facilitatória de evacuação;
3. Assistência para uso das técnicas facilitatória e para limpar-se. Frequentemente tem evacuações acidentais;
4. Supervisão ou ajuda para por 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.



**Continência do esfíncter vesical**

1. Incontinente. Uso do esfíncter interno;
2. Incontinente, mas capaz de ajudar com um dispositivo interno ou externo;
3. Permanece seco durante o dia, mas a noite, necessita de assistência de dispositivos;
4. Tem apenas acidentes ocasionais. Necessita de ajuda para manusear o 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.

**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, etc;
5. O paciente pode vestir-se, ajustar-se e abotoar toda a roupa e dar laço (inclui o uso de adaptações). Esta atividade inclui o colocar de órteses. Podem usar suspensórios, calçadeiras ou roupas abertas.

**Transferências (cama e cadeira)**

1. Dependente. Não participa da transferência. Necessita de ajuda (duas pessoas);
2. Participa da transferência, mas necessita de ajuda máxima em todos os aspectos da transferência;
3. Assistência em alguns 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-se da cama (com sua cadeira de rodas), bloquear a cadeira, levantar os pedais, passar de forma segura para a cama, virar-se, sentar-se na cama, mudar de posição a cadeira de rodas, se for necessário para voltar e sentar-se nela e voltar à cadeira de rodas.

**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 da tarefa;
4. Necessita de supervisão para segurança ou em situação de risco;
5. Capaz de subir e descer escadas de forma segura e sem supervisão. Pode usar corrimão, bengalas e muletas, se for necessário. Deve ser capaz de levar o auxílio tanto ao subir quanto ao descer.

**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 deambular;
4. Assistência mínima ou supervisão nas situações de risco ou período durante o percurso de 50 metros;
5. Independente. Pode caminhar, ao menos 50 metros, sem ajuda ou supervisão. Pode usar órtese, 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.

**Manuseio da cadeira de rodas**

1. Dependente na ambulacão 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 subir e descer degraus, guias;
5. Independente no uso de cadeira de rodas. Faz as manobras necessárias para se deslocar e propulsiona a cadeira por pelo menos 50 metros

## ANEXO 4. DYNAMIC GAIT INDEX

### DGI - QUARTA VERSÃO BRASILEIRA

#### 1- Marcha em superfície plana

Instruções: Ande em sua velocidade normal, daqui até a próxima marca (6 metros).

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

- (3) Normal: Anda 6 metros, sem dispositivos de auxílio, em boa velocidade, sem evidência de desequilíbrio, marcha em padrão normal.
- (2) Comprometimento leve: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha com mínimos desvios, ou utiliza dispositivos de auxílio à marcha.
- (1) Comprometimento moderado: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha em padrão anormal, evidência de desequilíbrio.
- (0) Comprometimento grave: Não conseguem andar 6 metros sem auxílio, grandes desvios da marcha ou desequilíbrio.

#### 2. Mudança de velocidade da marcha

Instruções: Comece andando no seu passo normal (1,5 metros), quando eu falar "rápido", ande o mais rápido que você puder (1,5 metros). Quando eu falar "devagar", ande o mais devagar que você puder (1,5 metros). Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

- (3) Normal: É capaz de alterar a velocidade da marcha sem perda de equilíbrio ou desvios. Mostra diferença significativa na marcha entre as velocidades normal, rápido e devagar.
- (2) Comprometimento leve: É capaz de mudar de velocidade mas apresenta discretos desvios da marcha, ou não tem desvios mas não consegue mudar significativamente a velocidade da marcha, ou utiliza um dispositivo de auxílio à marcha.
- (1) Comprometimento moderado: Só realiza pequenos ajustes na velocidade da marcha, ou consegue mudar a velocidade com importantes desvios na marcha, ou muda de velocidade e perde o equilíbrio, mas consegue recuperá-lo e continuar andando.
- (0) Comprometimento grave: Não consegue mudar de velocidade, ou perde o equilíbrio e procura apoio na parede, ou necessita ser amparado

#### 3. Marcha com movimentos horizontais (rotação) da cabeça

Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser "olhe para a direita", vire a cabeça para o lado direito e continue andando para frente até que eu diga "olhe para a esquerda", então vire a cabeça para o lado esquerdo e continue andando. Quando eu disser "olhe para frente", continue andando e volte a olhar para frente. Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

- (3) Normal: Realiza as rotações da cabeça suavemente, sem alteração da marcha.
- (2) Comprometimento leve: Realiza as rotações da cabeça suavemente, com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha.
- (1) Comprometimento moderado: Realiza as rotações da cabeça com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar.
- (0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 38cm), perde o equilíbrio, pára, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado.

#### 4. Marcha com movimentos verticais (rotação) da cabeça

Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser "olhe para cima", levante a cabeça e olhe para cima. Continue andando para frente até que eu diga "olhe para baixo" então incline a cabeça para baixo e continue andando. Quando eu disser "olhe para frente", continue andando e volte a olhar para frente.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

- (3) Normal: Realiza as rotações da cabeça sem alteração da marcha.
- (2) Comprometimento leve: Realiza a tarefa com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha.
- (1) Comprometimento moderado: Realiza a tarefa com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar.
- (0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 38cm), perde o equilíbrio, pára, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado.

#### 5. Marcha e giro sobre o próprio eixo corporal (pivô)

Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser "vire-se e pare", vire-se o mais rápido que puder para a direção oposta e permaneça parado de frente para (este ponto) seu ponto de partida".

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

- (3) Normal: Gira o corpo com segurança em até 3 segundos e pára rapidamente sem perder o equilíbrio.
- (2) Comprometimento leve: Gira o corpo com segurança em um tempo maior que 3 segundos e pára sem perder o equilíbrio.
- (1) Comprometimento moderado: Gira lentamente, precisa dar vários passos pequenos até recuperar o equilíbrio após girar o corpo e parar, ou precisa de dicas verbais.
- (0) Comprometimento grave: Não consegue girar o corpo com segurança, perde o equilíbrio, precisa de ajuda para virar-se e parar.

#### 6. Passar por cima de obstáculo

Instruções: Comece andando em sua velocidade normal. Quando chegar à caixa de sapatos, passe por cima dela, não a contorne, e continue andando. Classificação: Marque a menor pontuação que se aplica

- (3) Normal: É capaz de passar por cima da caixa sem alterar a velocidade da marcha, não há evidência de desequilíbrio.
- (2) Comprometimento leve: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa diminuir a velocidade da marcha e ajustar os passos para

conseguir ultrapassar a caixa com segurança.

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

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

#### **7. Contornar obstáculos**

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

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

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

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

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

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

#### **8. Subir e descer degraus**

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

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

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

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

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

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

## ANEXO 5. DIZZINESS HANDICAP INVENTORY

Questões	Sim	Às vezes	Não
O-1 Olhar para cima aumenta seu problema?			
E-2 Sente-se frustrado (a) devido ao seu problema?			
F-3 Por causa do seu problema, você restringe as viagens de trabalho ou recreação?			
O-4 Andar no corredor de um supermercado aumenta seu problema?			
F-5 Devido ao seu problema, você tem dificuldade para se deitar ou levantar da cama?			
F-6 O seu problema restringe muito a sua participação em atividades sociais como sair para jantar, ir ao cinema, dançar ou ir às festas?			
F-7 Por causa do seu problema, você tem dificuldade para ler?			
O-8 A execução de atividades como esportes, dança, pequenas tarefas caseiras como varrer ou retirar os pratos aumenta seu problema?			
E-9 Você tem medo de sair de casa sem que alguém o (a) acompanhe por causa do seu problema?			
E-10 Você se sente envergonhado (a) frente a outras pessoas por causa do seu problema?			
O-11 Movimentos rápidos de cabeça aumentam seu problema?			
F-12 Você evita alturas devido ao seu problema?			
O-13 Virar-se na cama aumenta seu problema?			
F-14 É difícil para você realizar trabalhos caseiros?			
E-15 Por causa do seu problema você tem medo que as pessoas pensem que está drogado (a)?			
O-16 É difícil caminhar sozinho (a) por causa do seu problema?			
O-17 Andar numa calçada aumenta seu problema?			
F-18 Você sente dificuldade para se concentrar por causa do seu problema?			
O-19 Por causa do seu problema é difícil para você andar ao redor da casa no escuro?			
E-20 Por causa do seu problema você tem medo de ficar sozinho (a) em casa?			
E-21 Você se sente prejudicado por causa do seu problema?			
E-22 O seu problema provocou tensão em seu relacionamento com familiares ou amigos?			
E-23 Você se sente deprimido (a) por causa do seu problema?			
F-24 O seu problema interfere no trabalho ou em suas responsabilidades nos afazeres domésticos?			
O - 25 Inclinar-se piora seu problema?			

Legenda: O = aspecto físico; E = aspecto emocional; F = aspecto funcional

## ANEXO 6. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

---

Título do Estudo: QUEIXA DE TONTURA E TERRITÓRIO NEUROVASCULAR ACOMETIDO APÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

Pesquisador Responsável: Mayra Castro de M. Sousa

---

### **Riscos Potenciais, Efeitos Colaterais e Desconforto**

O preenchimento deste questionário e a aplicação dos testes de funcionais não representam qualquer risco de ordem física ou psicológica. 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.

---

### **Benefícios para o participante**

Esta pesquisa não trará benefício direto para o paciente, porém possibilitará aos profissionais de saúde um maior conhecimento sobre para prescrição apropriada de tratamentos para a mobilidade funcional, identificação das intervenções mais efetivas e verificação das atividades seguras ou inseguras em indivíduos com as mesmas dificuldades decorrentes do derrame.

---

### **Declaração de Consentimento**

Li e entendi o objetivo do estudo, bem como riscos e benefícios. Esclareci todas as minhas dúvidas e entendo que assinar este documento não abduco de nenhum dos meus direitos legais. Autorizo a utilização dos meus registros médicos (prontuário) pelo pesquisador. Abaixo assino o meu consentimento:

---

Nome do Sujeito de Pesquisa Letra de Forma ou à Máquina

---

Data

---

Assinatura do Sujeito de Pesquisa

---

Nome do Representante Legal do Sujeito de Pesquisa Letra de Forma ou à Máquina (quando aplicável)

---

Data

---

Assinatura do Representante Legal do Sujeito de Pesquisa  
(quando aplicável)

---

Assinatura do pesquisador

---

Data

## ANEXO 7. APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO  
 PROF. EDGARD SANTOS-  
 UFBA - HUPES



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ASSOCIAÇÃO ENTRE QUEIXA DE TONTURA, MOBILIDADE FUNCIONAL E DESEMPENHO NA MARCHA COM O TERRITÓRIO NEUROVASCULAR COMPROMETIDO APÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

**Pesquisador:** Elen Beatriz Carneiro Pinto

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 23343813.0.0000.0049

**Instituição Proponente:** Hospital Universitário Prof. Edgard Santos-UFBA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 422.362

**Data da Relatoria:** 11/10/2013

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo descritivo prospectivo, onde serão incluídos pacientes com diagnóstico de Acidente Vascular Encefálico, admitidos e acompanhados no ambulatório de Doença Cerebrovascular de um Hospital Universitário da cidade de Salvador - Bahia. Os dados serão obtidos através da aplicação de um formulário de pesquisa, o qual deverá

conter além dos dados sócio-demográficos e clínicos, as seguintes escalas e teste: uma escala que avalia a gravidade do AVC do National Institute of Health (NIH), uma escala para caracterização da capacidade funcional, o Índice de Barthel Modificado (IBM) (cincará), um teste para avaliação da mobilidade funcional, o Timed Up and Go (TUG)13, uma escala para avaliação da performance da marcha, o Dinamic Gait Index (DGI)14, um questionário para avaliar a qualidade de vida

específico para os pacientes que referirem tontura, o Dizziness Handicap Inventory (DHI). A verificação do território neurovascular acometido, será baseado nos resultados da angiotomografia e angiorressonância, portanto a abordagem funcional será realizada às cegas em relação ao território arterial de acometimento.

**Endereço:** Rua Augusto Viana, s/nº - 1º Andar

**Bairro:** Canela

**CEP:** 40.110-060

**UF:** BA

**Município:** SALVADOR

**Telefone:** (71)3283-8043

**Fax:** (71)3283-8140

**E-mail:** cep.hupes@gmail.com

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO  
 PROF. EDGARD SANTOS-  
 UFBA - HUPES



Continuação do Parecer: 422.362

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

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

Objetivo Secundário:

- Identificar as características demográficas, clínicas e funcionais de pacientes com queixa de tontura após AVC. Correlacionar a queixa de tontura com a mobilidade funcional e o desempenho na marcha dos pacientes com diagnóstico de AVC. Descrever o impacto da tontura na qualidade de vida dos pacientes após AVC.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Risco de queda durante a aplicação dos instrumentos e dos testes, que, para ser minimizado será realizado com suporte de fisioterapeuta e equipe médica para assistência imediata.

Benefício de possibilidade do diagnóstico do motivo da tontura do próprio paciente, ao qual está garantido esse retorno pela equipe da pesquisa. Benefícios futuros mais abrangentes pelo conhecimento gerado pela pesquisa, que poderá auxiliar no diagnóstico e tratamento de futuros pacientes.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Projeto em conformidade com a Resolução CNS 466/12.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Apresentados todos os Termos obrigatórios.

**Recomendações:**

O pesquisador realizou as adequações e esclarecimentos solicitados pelo CEP.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 466/12 em substituição à Res. CNS 196/96 - Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.3.z), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano

Endereço: Rua Augusto Viana, s/nº - 1º Andar  
 Bairro: Canela CEP: 40.110-060  
 UF: BA Município: SALVADOR  
 Telefone: (71)3283-8043 Fax: (71)3283-8140 E-mail: cep.hupes@gmail.com

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO  
PROF. EDGARD SANTOS-  
UFBA - HUPES



Continuação do Parecer: 422.362

não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata.

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária ANVISA junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ e ao término do estudo.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Situação: Projeto aprovado.

Endereço: Rua Augusto Viana, s/nº - 1º Andar  
Bairro: Canela CEP: 40.110-060  
UF: BA Município: SALVADOR  
Telefone: (71)3283-8043 Fax: (71)3283-8140 E-mail: cep.hupes@gmail.com



HOSPITAL UNIVERSITÁRIO  
PROF. EDGARD SANTOS-  
UFBA - HUPES



Continuação do Parecer: 422.362

SALVADOR, 14 de Outubro de 2013

Assinador por:  
Roberto José da Silva Badaró  
(Coordenador)

**Endereço:** Rua Augusto Viana, s/nº - 1º Andar  
**Bairro:** Canela **CEP:** 40.110-060  
**UF:** BA **Município:** SALVADOR  
**Telefone:** (71)3283-8043 **Fax:** (71)3283-8140 **E-mail:** cep.hupes@gmail.com

## XII. ARTIGOS

### RIGHT HEMISPHERE LESION IS AN INDEPENDENT PREDICTOR OF FALLS IN STROKE PATIENTS: BASELINE DATA FROM A STROKE COHORT IN BRAZIL

Dear Prof. Edelle Field-Fote

We enclose our manuscript, referenced above, for consideration towards publication as a full-length, *Research Article* in your journal. In this work, we present evidence that patients with right-hemisphere lesions fall more frequently despite better gait evaluation. We feel this material is most appropriate for the readership of *Journal of Neurologic Physical Therapy*.

The paper has not been submitted for publication elsewhere. All co-authors have participated actively in this project, and all have seen and approved the final version of the paper. All co-authors are aware of your Journal's conflict-of-interest policy; to the best of our knowledge, none of the co-authors has any direct or indirect conflicts of interest, financial or otherwise, relating to the subject of our report.

We trust you and your staff will also agree that the material described in the report is of clinical interest to the readership of *Journal of Neurologic Physical Therapy*.

Thanking you in advance for your kind consideration.

Sincerely yours,

Elen B. Pinto

Corresponding author:  
Elen Beatriz Pinto, PT  
Rua Macapá ,209, apt. 402: Ondina  
Salvador, BA 40170-150  
Brazil  
Tel./FAX: +55-71-3237-3504  
Email: elen.neuro@gmail.com

**Right hemisphere lesion is an independent predictor of falls in stroke patients: Baseline data from a stroke cohort in Brazil**

Elen Beatriz Pinto<sup>1\*</sup>, Carla Nascimento<sup>1\*</sup>, Camila Marinho<sup>1\*</sup>, Ilana Oliveira<sup>1\*</sup>,  
Maiana Monteiro<sup>1\*</sup>, Mayra Castro<sup>1\*</sup>, Paula Myllane-Fernandes<sup>1</sup>, Laís MGB  
Ventura<sup>1</sup>, Antonio Alberto Lopes<sup>2</sup>, Jamary Oliveira-Filho<sup>1</sup>

**1 From the Stroke Clinic of the Federal University of Bahia, Brazil.**

**\*Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública**

**2 Department of Internal Medicine and Diagnosis, Bahia Medical School,  
Federal University of Bahia, Brazil.**

Address of all authors:

Hospital Universitário Prof. Edgard Santos – HUPES  
Rua Augusto Viana S/N, Canela  
Salvador, BA 40.110-060  
Brazil

Corresponding author:

Elen Beatriz Pinto, PT  
Rua Macapá ,209, apt. 402: Ondina  
Salvador, BA 40170-150  
Brazil  
Tel./FAX: +55-71-3237-3504  
Email: elen.neuro@gmail.com

Number of words in the Abstract: 250

Number of text words: 2293

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

The paper has not been submitted for publication elsewhere.

## ABSTRACT

**Background and Purpose:** Stroke individuals present a high risk of falling and fall predictors may differ from other populations. The objectives were to estimate fall frequency and identify factors related to fall occurrence in stroke patients residing in the community. **Methods:** Consecutive stroke patients with independent gait. Clinical data were collected and the following scales were applied: modified Barthel Index (mBI), Timed Up & Go Test (TUG), EQ-5D and National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). After univariable analysis, variables with possible association ( $P < 0.1$ ) were included in a logistic regression model. Receiver Operating Characteristic (ROC) curves were used to identify the best cutoff point for TUG. **Results:** 150 patients were studied, mean age 56 +/- 13 years, 51% women, median NIHSS of 2 (interval 0 to 11). Falls occurred in 37% of patients and were associated with worse quality of life (EQ-5D of 0.59 vs 0.43 in non-fallers and fallers respectively,  $P=0.007$ ) and functional capacity (mBI of 48.0 vs. 46.6,  $P=0.028$ ). In multivariable analysis, right hemisphere injury (OR=2.69, 95% CI=1.22-5.93,  $P=0.014$ ), time in TUG (OR=1.041 for every increase in 1 second; 95% CI=1.004-1.078,  $P=0.029$ ) and longer time from stroke onset (OR=1.011 for every month increase; 95% CI=1.002-1.021,  $P=0.023$ ) remained predictors. TUG cut-off point was lower in right vs. left hemisphere lesions (13 vs. 28 seconds, respectively). **Conclusions:** Patients with worse TUG performance, longer times from stroke onset and right hemisphere injury present particularly high falling rates; and TUG cut-off points for fall prediction are different according to cerebral hemisphere.

**Keywords:** Cerebrovascular accident, risk of falling, functional mobility, TUG, functional capacity, quality life.

## INTRODUCTION

Stroke is one of the main causes of death and disability in the world, with increasing burden to health care expected related to an aging population.<sup>1</sup> Besides leaving motor and functional sequelae, it implies high social and emotional costs challenging health care professionals to broaden investigations, health care approaches and promotion of this population.<sup>2</sup>

The persistence of residual disability in physical function,<sup>3,4,5</sup> mainly related to mobility is one of the reasons for the great disability found in this population, interfering in chores accomplishment and environmental adaptation.<sup>5</sup> Furthermore, it is associated to falling occurrence, which is one of the most frequent complications after stroke<sup>5</sup>. Stroke individuals present a greater risk of falling compared to general population and fall predictors already identified in various elderly populations may not present the same meaning in stroke population.<sup>7</sup>

Studies show that fall frequency estimates in this population can vary greatly between individuals of acute stage of stroke and the ones residing in the community, where balance control is required to accomplish more complex tasks.<sup>8,9,10</sup> Moreover, most studies in early rehabilitation after stroke do not show benefit in reducing risk of falling.<sup>11,12</sup> Therefore, data from acute patients or patients of a rehabilitation program do not express all problem dimensions.<sup>10</sup>

We aimed to estimate fall frequency and identify factors related to fall occurrence in a sample of stroke patients residing in the community.

## METHODS

This is a cross-sectional study from a series of stroke patients who presented with independent gait, including the use of walking aids such as crutches or canes. All patients were recruited from the Stroke Clinic of the Federal University of Bahia, a specialty multiprofessional outpatient clinic which receives post-acute stroke patients from emergency services in the state of Bahia, Brazil. All patients received a clinical-radiological diagnosis of stroke, ischemic or hemorrhagic, regardless of the number of events. 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>13</sup> History of falls was considered in the past year, defined as "inadvertently coming to rest on the ground, floor or other lower level, excluding intentional change in position to rest in furniture, wall or other objects".<sup>14</sup>

Exclusion criteria were disease processes affecting the ability to understand the tests (such as comprehension aphasia or dementia) and other diseases affecting balance such as vestibulopathy and Parkinson's disease. All participants signed an informed consent and agreed to participate voluntarily. The study was approved by the Ethics Committee of Federal University of Bahia.

For all patients, we collected demographic and clinical data such as age, sex, cerebral hemisphere affected, time from onset stroke to study admission and history of falls. We applied the following scales: The Euro QoL (EQ-5D), modified Barthel Index (mBI) and National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) and Timed Up & Go Test (TUG). EQ-5D was used for quality of life (QoL) assessment. The EQ-5D is a generic instrument which approaches five dimensions of health (mobility, Self-care, usual activities, pain, anxiety/depression), each one with three levels of abnormality.

<sup>15</sup> A composite QoL score was calculated based on previously published criteria, where scores varied between 0 and 1, with death receiving a score of 0 and 1 being the best state of health<sup>16</sup>. A score of 0.86 is considered the reference score for the general population and 0.78 for individuals between 65 and 74 years old.<sup>17</sup>

To evaluate the functional capacity of the patients, 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.<sup>18</sup> The severity of stroke was measured by the NIHSS, which offers a quantitative evaluation of neurological disability.<sup>19</sup>

The 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. The individual is required to walk on his ordinary gait, with or without orthosis.<sup>19</sup>

The Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 13.0 was utilized for descriptive analysis, socio-demographic data and clinical characteristics. In univariable analyses, Fisher exact test or Pearson chi-square test were used for categorical variables and Student's t test for continuous variables. Correlations between continuous variables were performed with Pearson's correlation test. After univariable analysis, variables with possible association ( $P < 0.1$ ) were included in a logistic regression multivariable model.

Receiver Operating Characteristic (ROC) curves were used to identify the best cutoff point of the TUG as a predictor of falls. The area under the ROC curve was

estimated directly by an extended trapezoidal rule<sup>20</sup> and the confidence interval of the ROC curve by using DeLong's variance estimate.<sup>21</sup>

## RESULTS

From March 2009 to September 2010, 150 individuals were evaluated, mean age of 56 (+/-13) years, 51% female. Most stroke patients suffered mild deficits as measured by the NIH Stroke Scale (median of two, range zero to 11) and the mean (+/-SD) time from stroke onset to study recruitment was 29 +/- 39 months.

Falls were reported in 37% of patients. In describing fall characteristics, patients reported a median of two falls, most frequently at home, in the morning and while walking. Table 1 shows the clinical and demographic data comparing fallers and non-fallers. In univariable analyses, we found that the fallers group was a mean three years younger, had similar stroke severity as measured by the NIHSS, similar gender, more frequently had right hemisphere lesions and longer times from stroke onset. TUG performance was worse among fallers, timed at 22 +/- 12 vs. 17 +/- 10 in nonfallers. All these associations were statistically significant. Mean TUG was similar in patients with right hemisphere and left hemisphere lesions (21 +/- 13 seconds vs 17 +/- 9, respectively, P=0.065). No correlation was found between TUG and time from stroke onset ( $r=0.020$ ,  $P=0.814$ ).

The multivariable analysis for predicting fallers is shown in Table 2. Only time from stroke onset, right hemisphere lesion location and TUG result remained significant predictors of falls. Age and stroke severity were not associated with falls.



The ROC curve tested the association between TUG and falls in all patients of the sample (Figure 1). The accuracy measured by the area under ROC curve was 66%, and the optimum cutoff point, with 36% sensitivity and 90% specificity, was 25 seconds. When we grouped according to cerebral hemisphere, both hemispheres obtained similar accuracy, but TUG cutt-off point was lower in right vs. left hemisphere lesions, timed at 13 vs. 28 seconds, respectively (Figure 2).

Figure 3 shows the results of quality of life and functional capacity in fallers and non-fallers. Fallers presented with worse quality of life (EQ-5D of 0.59 +/- 0.32 vs 0.43 +/- 0.39 in non-fallers and fallers respectively, P=0.007) and functional capacity (mBI of 48.0 +/- 3.5 vs. 46.6 +/- 4.2 in non-fallers and fallers respectively, P=0.028). Both fallers and nonfallers showed impaired quality of life when compared to population studies (EQ5D < 0.78), but fallers were even more affected when compared to nonfallers in both QOL and functional capacity scales.

## DISCUSSION

In the present study, right hemisphere lesions, longer time from stroke onset and a longer time in TUG were identified as important predictors of falls. Factors such as age, gender and stroke severity are frequently associated with risk of falls in most but not all stroke populations,<sup>22,23</sup> but were not significant predictors in our population. This lack of association may be due to our study sample, composed mainly of young and mildly affected patients.<sup>21</sup>As mentioned before, the significant relationship observed between fall occurrence and worse levels of functional capacity and quality of life in our population confirms the impact of this serious problem in stroke survivors.<sup>22,24,25</sup>

In our data, we found a greater propensity for falling in patients with right hemisphere lesions. This finding was independent of stroke severity, age, gender or TUG performance. Although our exclusion criterion of comprehension deficits may have excluded some more severely affected left-hemisphere patients, another study without this exclusion criterion found the same association.<sup>24</sup> Potential mechanisms for this association include proprioceptive abnormalities, spatial neglect and attention deficit disorder. Corroborating with this data, attention deficit, perceptual deficits and sensory disorders are found in several studies, relating them to gait instability, which favors an increased risk of falls.<sup>24,26</sup> A study followed prospectively during six months two groups of stroke patients from a rehabilitation centers in order to verify the accuracy of fall predictors and found that aspects such as hemineglect, physical function and medication use differed significantly between groups, more present in participants who reported falls.<sup>27</sup>

Most studies indicate that falls occur mainly in the first six months after stroke onset.<sup>25,12</sup> In one study evaluating 181 individuals one year after stroke, showed a more stroke subjects reported falls in the previous twelve months when compared to age-matched individuals without stroke and falls in chronic stroke are associated with physical function difficulties.<sup>28</sup> Conversely, in the present study, a longer time from stroke onset was a significant predictor of falls, indicating that fall risk remains high at later time points (mean 29 +/- 39 months in the present study). Stroke patients exhibit frequent and unpredictable imbalance during gait, generating lack of patient confidence and further falls.<sup>20</sup>

The TUG has been widely used as a valid and reliable measure to monitor changes in mobility skills in patients with stroke.<sup>30</sup> The original article<sup>19</sup> demonstrated TUG to

have a good inter-rater reliability and other studies supported this.<sup>31,32</sup> However, low-moderate responses has been demonstrated with TUG in stroke patients with some suggestion of a ceiling effect during rehabilitation and in the community.<sup>30</sup> In contrast, our study demonstrates the ability of TUG to differentiate fallers from nonfallers long after stroke (mean 29 months). A recent study investigated several scales used to predict falls prospectively and found the Berg Balance Scale to be the best predictor of one-year fall risk.<sup>12</sup> In our study, TUG greater than 25 seconds showed a lower sensitivity but a higher specificity when compared to the Berg Balance Scale in the LEAPS study.<sup>12</sup> However, the Berg Balance Scale is more time-consuming to apply as compared to the TUG. Thus, further studies are required to prospectively compare the predictive ability of both scales.

The specific TUG cut-off point to predict falls is unknown in the stroke population – only one study investigated this and found no association between TUG and risk of falls.<sup>33</sup> In the elderly, a single study found that TUG above 14 seconds was associated with risk of falls.<sup>32</sup> In our study, TUG significantly differentiated fallers from non-fallers and a cut-off point of 25 seconds was found with greatest sensitivity and specificity. Similarly to others,<sup>33,34</sup> we found a higher mean value of TUG in stroke survivors. In contrast to findings of recent publications,<sup>33,35</sup> in our study the TUG time was significantly different between fallers and nonfallers in a community-dwelling population.

In regards to affected cerebral hemisphere, TUG cut-off values were lower in right-hemisphere patients. This finding is unique and again probably reflects a greater tendency of right-hemisphere patients to fall independent of TUG performance due to visuo-spatial deficits. These findings emphasize the need to differentiate fall

preventive efforts according to cerebral hemisphere. In contrast, the recent LEAPS study found no association between cerebral hemisphere and falling risk.<sup>12</sup>

Controversies regarding the predictive ability of TUG may be related to sample differences such as time from stroke onset, sample origin (stroke unit, hospital, rehabilitation centers and community-residing) and stroke severity.<sup>30,33,36</sup> Additionally, most studies are cross-sectional, with small samples and short follow-up.<sup>10,33,37</sup> Identifying an instrument which captures mobility and balance after stroke may improve targeted preventive measures for falls and help to monitor the effectiveness of different rehabilitation systems. Therefore, longitudinal studies with stroke survivors in different clinical conditions are fundamental for a better knowledge of modifiable and/or treatable factors related to fall risk.<sup>23,35,37</sup>

Similarly to others, our patients fell mostly while walking, at home and in the morning.<sup>38,39,33</sup> These characteristics emphasize the need for preventive programs including patient and caregiver education, routine physical exercise, review of medications affecting balance, routine ophthalmological evaluation and review of home safety.<sup>12</sup>

In a recent review, the multifactorial nature of falling is emphasized, highlighting the need for further research aimed at interventions to reduce falling in chronic stroke patients.<sup>40</sup> Currently, various rehabilitation protocols are being compared in a randomized, controlled setting.<sup>41,42,43</sup>

## CONCLUSIONS

In conclusion, falls occur in high proportion in stroke patients and are associated with worse quality of life and functional capacity; patients with worse TUG performance, longer times from stroke onset and right hemisphere injury present particularly high falling rates; and TUG cut-off points for fall prediction are different according to cerebral hemisphere.

## REFERENCES

1. Lavados PM, Hennis AJ, Fernandes JG *et al*. Stroke epidemiology, prevention, and management strategies at a regional level: Latin America and the Caribbean. *Lancet Neurol*. 2007; 6:362-72.
2. Vincent C, Desrosiers J, Landreville P, Demers L; BRAD group. Burden of Caregivers of People with Stroke: Evolution and Predictors. *Cerebrovasc Dis*. 2009; 27(5):456-64.
3. Haacke C, Althaus A, Spottke A, Siebert U, Back T, Dodel R. Long-term outcome after stroke: Evaluating health-related quality of life using utility measurements. *Stroke*. 2006; 37:193-8.
4. Pickard AS, Johnson JA, Feeny DH, Shuaib A, Carriere KC, Nasser AM. Agreement between patient and proxy assessment of health-related quality of life after stroke using the EQ-5D and health utilities index. *Stroke*. 2004; 35:607-12.
5. Suenkeler IH, Nowak M, Misselwitz B *et al*. Timecourse of health-related quality of life as determined 3, 6 and 12 months after stroke: relationship to neurological deficit, disability and depression. *J Neurol*. 2002; 249:1160-7.
6. Lai S, Perera S, Duncan PW, Bode R. Physical and social functioning after stroke: Comparison of the Stroke Impact Scale and Short Form-36. *Stroke*. 2003; 34:488-93.
7. Ashburn A, Hyndman D, Pickering R, Yardley L, Harris S. Predicting people with stroke at risk of falls. *Age and Ageing*. 2008; 37:270-76.
8. Lamb SE, Ferruci L, Volapto S, Field LP, Guralnik JM. Risk factors for falling in home-dwelling older women with stroke. *Stroke*. 2003; 34:494-501.
9. Hyndman D, Ashburn A. People with stroke living in the community: attention deficits, balance, ADL ability and falls. *Disabil Rehabil*. 2003; 25:817-22

10. Tsur A, Segal Z. Falls in stroke patients: Risk factors and risk management. *IMAJ*. 2010; 12:216-19.
11. Sorbello D, Dewey HM, Churilov L *et al*. Very Early Mobilisation and Complications in the First 3 Months after Stroke: Further Results from Phase II of A Very Early Rehabilitation Trial (AVERT). *Cerebrovasc Dis*. 2009; 28(4):378-83.
12. Tilson JK, Wu SS, Cen SY *et al*. Characterizing and Identifying Risk for Falls in the LEAPS Study: A Randomized Clinical Trial of Interventions to Improve Walking Poststroke. *Stroke*. 2012 Feb; 43(2):446-52.
13. 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; 21:637-76.
14. 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.
15. Pinto EB, Maso I, Vilela RN, Santos LC, Oliveira-Filho J. Validation of the EuroQol quality of life questionnaire on stroke victims. *Arq Neuropsiquiatr*. 2011;69(2B):320-3.
16. Kopec JA, Willison KD. A comparative review of four preference-weighted measures of health-related quality of life. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2003; 56:317-25.
17. Kind P, Dolan P, Gudex C, Williams A. Variations in population health status: Results from a United Kingdom national questionnaire survey. *BMJ*. 1998; 316:736-41.
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; 27:119–22.
19. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A Test of basic functional mobility for frail elderly persons. *JAGS.* 1991; 39:142-48.
20. Hanley JA, McNeil BJ. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology.* 1982; 143:29–36.
21. DeLong ER, DeLong DM, Clarke-Pearson DL. Comparing the areas under two or more correlated receiver operating curves: A nonparametric approach. *Biometrics.* 1988; 44:837–45.
22. Divani AA, Vazquez G, Barrett AM, Asadollahi M, Luft AR. Risk factors associated with injury attributable to falling among elderly population with history of stroke. *Stroke.* 2009; 40: 3286–92.
23. Schmid AA, Kapoor JR, Dallas M, Bravata DM. Association between stroke severity and fall risk among stroke patients. *Neuroepidemiology.* 2010;34(3):158-62.
24. Ugur C, Gücüyener D, Uzuner N, Ozkan S, Ozdemir G. Characteristics of falling in patients with stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2000; 69 :649-51.
25. Kerse N, Parag V, Feigin VL *et al.* Falls After Stroke Results From the Auckland Regional Community Stroke. *Stroke.* 2008; 39:1890-93.
26. Wada N, Sohmiya M, Shimizu T, Okamoto K, Shirakura K. Clinical analysis of risk factors for falls in home-living stroke patients using functional evaluation tools. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007; 88 :1601-05.
27. Mackintosh S.F, 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.



28. Mackintosh S.F, Goldie P, Hill K. Falls incidence and factors associated with falling in older, community-dwelling, chronic stroke survivors (> 1 year after stroke) and matched controls. *Top Stroke Rehabil.* 2005 Spring;12(2):65-71.
29. Schmid AA, Rittman M. Fear of Falling: An Emerging Issue After Stroke. *Top Stroke Rehabil.* 2007 Sep-Oct;14(5):46-55.
30. Knorr S, Brouwer B, Garland SJ. Validity of the Community and Mobility Scale in Community – Dwelling Persons After Stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:890-6.
31. Andersson AG, Kamwendo K, Seiger A, Appelros P. How identify potential fallers in a stroke unit : Validity indexes of four test methods. *J Rehabil Med.* 2006; 38:186-91.
32. 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.
33. Belgen B, Beninato M, Sullivan PE, Narielwalla K. The association of balance capacity and falls self-efficacy with history of falling in community-dwelling people with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006; 87:554-61.
34. 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. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86:1641-7.
35. Hollands KL, Hollands MA, Zietz D, Wing AM, Wright C, van Vliet P. Kinematics of turning 180° during the Timed Up Go in stroke survivors with and without falls history. *Neural Repair.* 2010; 24:358-67.
36. Wagner L, Phillips VL, Hunsaker AE, Forducey PG. Falls among community-residing stroke survivors following inpatient rehabilitation: a descriptive analysis of longitudinal data. *BMC. Geriatrics* 2009; 9:46.

37. Jorgensen L, Engstad T, Jacobsen BK. Higher incidence of falls in long-term stroke survivors than population controls: depressive symptoms predict falls after stroke. *Stroke*. 2002; 33:542-47.
38. Hyndman D, Ashburn A. Fall events among people with stroke living in the community: Circumstances of falls and characteristics of fallers. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002; 83:165-70.
39. Tina B, Kegel A, Calders P, Vanderstraeten ,G, Cambier D. Prediction of falling among stroke patients in rehabilitation. *J Rehabil Med*. 2011; 43:876–883.
40. Batchelor FA, Mackintosh SF, Said CM, Hill KD. Falls after stroke. *Int J Stroke*. 2012 Aug; 7(6): 482-90.
41. Batchelor FA, Hill KD, Mackintosh SF, Said CM, Whitehead CH. Effects of a Multifactorial Falls Prevention Program for People With Stroke Returning Home After Rehabilitation: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012 Apr 10. [Epub ahead of print]
42. Dean CM, Rissel C, Sharkey M *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.
43. Batchelor FA, Hill KD, Mackintosh SF, Said CM, Whitehead CH. The Flassh Study: Protocol for a randomized controlled trial evaluating falls prevention after stroke and two sub-studies. *BMC Neurology*. 2009, 9:14.

## TABLES

**Table 1.** Characteristics clinic-demographic data from 150 patients with stroke.

<b>VARIABLE</b>	<b>TOTAL (N-150)</b>	<b>NONFALLERS (N-94)</b>	<b>FALLERS (N-56)</b>	<b>P</b>
Age in years, mean (SD)	56 (13)	58 (11)	55 (14)	0.011
NIHSS, median (range)	3 (0-11)	2 (0-11)	3 (0-11)	0.072
Female sex, n (%)	77(51)	43(46)	34(61)	0.076
Right hemisphere lesion, n (%)	70(54)	34(44)	36(69)	0.004
Months since stroke, mean (SD)	29 (39)	22 (32)	41(49)	0.017
Timed up and go, seconds, mean (SD)	19 (11)	17 (10)	22 (12)	0.014

**Table 2.** Multivariable logistic regression for predictors of falls in stroke patients.

Variable	Odds ratio	95% CI	p
Timed up and go <sup>*</sup>	1.041	1.004-1.078	0.029
Right hemisphere lesion	2.69	1.22- 5.93	0.014
Months since stroke <sup>**</sup>	1.011	1.002-1.02	0.023

<sup>\*</sup> For each increase of 1 second

<sup>\*\*</sup>For each increase of one month

**FIGURES**

**Figure 1.** The ROC curve tested the association between TUG and falls in all patients of the sample.

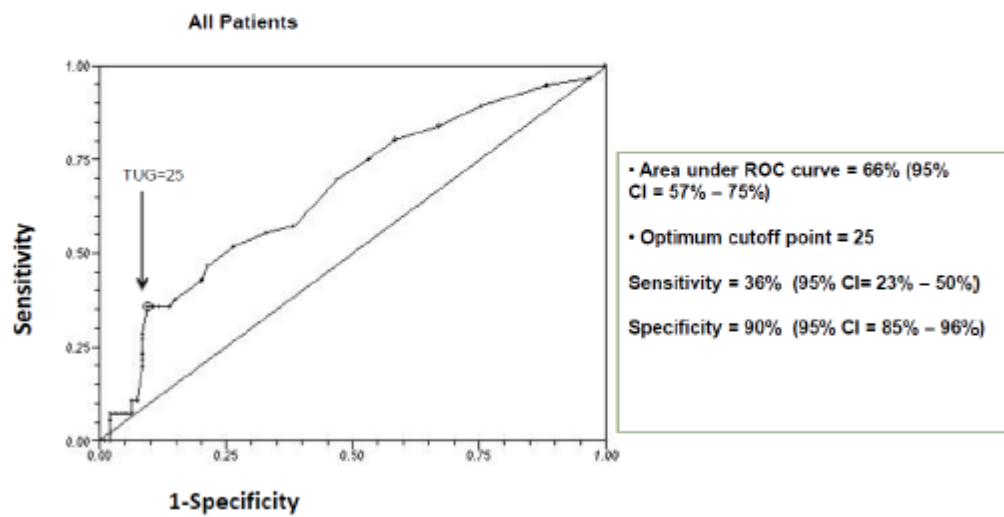
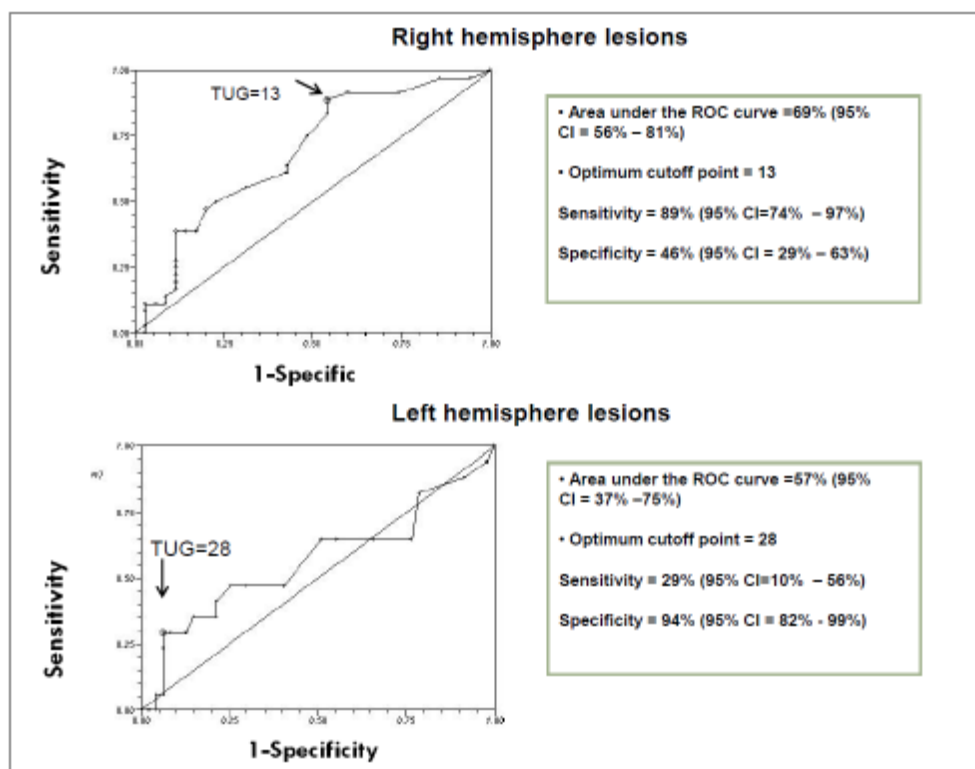
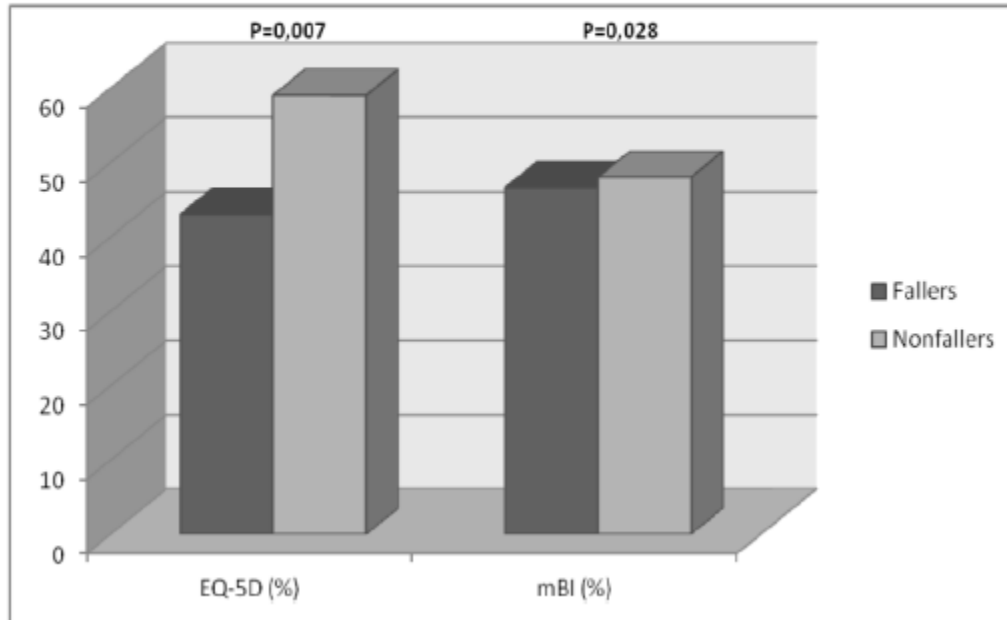


Figure 2. ROC curve for the TUG according to cerebral hemisphere.



**Figure 3.** Quality of life (EQ-5D) and functional capacity (mBI) between fallers and non-fallers.



## 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

\* 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(1,2) and physical(3) functions. It is well known that motor performance requires adequate participation of various systems. Sensory, motor, biomechanics and cognitive aspects interact providing functions such as postural control, gait and performance on multiple tasks,(3,4) 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,(5) balance,(6) gait performance,(7,8,9) cognition(1) and dual task performance.(10) 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,(11) disability,(12,13) response to treatment,(14) prophylaxis.(15) 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. (16) 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.(12) 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).(17) 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.(18,19) To assess 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.(18) To measure global cognitive state, MMSE was applied for all patients1.(20) Participants were also asked to perform semantic VFT, where they have to say as many words as possible from animals' category within one minute.(21) 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.(22) 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).(23) 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.(4,24,25) People aged 60 years or over, as defined by the World Health Organization (WHO) for developing countries,(26) 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 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).

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 ( $P < .01$ ).

## 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.(27) 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.(28,29)

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.(27,28) 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.(29) 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.(29) However, after a stroke, taking together cognitive, sensory and motor impairments, younger or older adults are both prone to fall.(30) 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.(31) 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.(32) The higher average number of years of schooling in young adults may be explained by improved access to education in Brazil in recent decades. (33) 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.(21) 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. "Minimal 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, Schrage 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.

## TABLES

**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, (n) (%)			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 - 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.

**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.