

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

NÁDIA GOMES BATISTA DOS SANTOS

**FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E SUA RELAÇÃO COM O RISCO DE  
DISFAGIA EM IDOSOS PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: ESTUDO  
TRANSVERSAL.**

MANAUS  
2019

NÁDIA GOMES BATISTA DOS SANTOS

**FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E SUA RELAÇÃO COM O RISCO DE  
DISFAGIA EM IDOSOS PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: ESTUDO  
TRANSVERSAL.**

Dissertação apresentada como requisito básico para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Amazonas. Linha de Pesquisa: Avaliação das ações de saúde com ênfase nos aspectos humanísticos, bioéticos e de qualidade de vida.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Roberta Lins Gonçalves

MANAUS  
2019

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S237f Santos, Nádía Gomes Batista dos  
Força muscular respiratória e sua relação com o risco de disfagia em idosos pós-acidente vascular cerebral : estudo transversal / Nádía Gomes Batista dos Santos. 2019  
127 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Roberta Lins Gonçalves  
Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Acidente vascular cerebral. 2. Disfunção respiratória. 3. Força muscular respiratória. 4. Disfagia. I. Gonçalves, Roberta Lins II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

NÁDIA GOMES BATISTA DOS SANTOS

**FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E SUA RELAÇÃO COM O RISCO DE  
DISFAGIA EM IDOSOS PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: ESTUDO  
TRANSVERSAL.**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Roberta Lins Gonçalves, Dr<sup>a</sup>.

Presidente

---

Prof. Edson Andrade de Oliveira, Dr.

Membro

---

Prof. Renato Freire Junior, Dr.

Membro externo ao PPG (UFAM)

---

Prof<sup>a</sup>. Silvania da Conceição Furtado, Dr<sup>a</sup>

Membro externo ao PPG (UFAM)

---

Prof. Robson Luís Oliveira de Amorim, Dr.

Membro

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus e aos meus pais, Francisco e Leda, por todos os ensinamentos repassados a mim e que foram de grande valia para a formação da pessoa que hoje sou, e ao meu esposo Valdir Junior que esteve ao meu lado por toda essa jornada.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha orientadora Dr<sup>a</sup>. Roberta Gonçalves Lins pelas orientações, paciência, dedicação, amizade e competência. Pessoa de caráter ímpar e imprescindível em todo o decorrer desse estudo.

Ao programa, professores e funcionários do Mestrado Ciências da Saúde pelo apoio e desenvolvimento desse mestrado.

À Secretaria Estadual de Saúde pela contribuição na construção dessa pesquisa.

Aos amigos fisioterapeutas Heiner Borges e Jonathas Gonçalves por suas importantes contribuições.

Ao meu esposo Valdir Pavanelo Junior por seu apoio, companheirismo, paciência e contribuição ao decorrer dessa pesquisa.

À agência de fomento CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelo apoio ao programa de pós-graduação.

Aos idosos do CAIMI Dr. André Araújo, CAIMI Dr. Paulo Lima e Fundação Hospital Adriano Jorge que tornaram possível esse estudo.

## RESUMO

**Introdução:** O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é um dos principais causadores de incapacidade e mortalidade no mundo. Suas consequências funcionais são heterogêneas e vão além da deficiência/incapacidade/desvantagem para a realização das atividades instrumentais da vida diária. Na fase aguda, fraqueza muscular, incluindo fraqueza da musculatura respiratória, e disfagia, contribui para infecção pulmonar e morbimortalidade. Entretanto, embora alguns estudos sobre a força muscular respiratória (FMR), importante marcador de capacidade ventilatória e preditor de desempenho global, especialmente em indivíduos com disfunções neurológicas, tenham sido conduzidos em indivíduos pós-AVC na fase aguda, ainda pouco se sabe sobre tal variável na fase crônica e, muito menos, sua associação com o risco de disfagia. **Objetivo:** Investigar a FMR e o risco de disfagia em idosos pós-AVC isquêmico (AVCi) em fase crônica. Os desfechos primários de interesse foram a pressão inspiratória máxima ( $PI_{máx}$ ) e a pressão expiratória máxima ( $PE_{máx}$ ). O desfecho secundário foi o risco de disfagia e sua associação com a FMR. **Método:** Estudo transversal aprovado pelo comitê de ética em pesquisa científica (CAAE 83573318.2.0000.5020 e parecer nº 2.520.8810). A FMR foi mensurada pela manovacuometria e o risco de disfagia pelo *Eating Assessment Toll* (EAT-10). Para mensurar o grau de incapacidade foi utilizada a medida de independência funcional (MIF). Os dados foram analisados pelo programa Epi Info versão 7.2 para *Windows* e apresentados por meio de tabelas, com frequências absolutas simples e relativas para os dados categóricos. Na análise dos dados quantitativos, quando rejeitada a hipótese de normalidade por meio do teste de *Shapiro-Wilk*, foi calculada a mediana e os quartis ( $Q_i$ ). Na análise dos dados categorizados foi aplicado o teste do qui-quadrado ou o teste exato de *Fisher*. Na comparação das medianas foi calculado o teste de *Mann-Whitney* ou *Kruskal-Wallis*. Para a análise da correlação entre a FMR e o risco de disfagia foi utilizado o teste de *Pearson*. Foi considerado o nível de significância de 5%. **Resultados:** A FMR dos idosos pós-AVCi em fase crônica foi menor do que a de seus controles pareados por sexo, idade e índice de massa corporal ( $PI_{máx}$   $p=0,002$  e  $PE_{máx}$   $p<0,001$ ) e a maioria deles apresentou fraqueza muscular respiratória. O risco de desenvolver disfagia foi baixo nos idosos pós-AVCi na fase crônica, entretanto, aumentou quando associado a fraqueza muscular expiratória. A FMR dos idosos pós-AVCi na fase crônica, se correlacionou negativamente com o risco de disfagia ( $PI_{máx}$   $r = -0,629$ ;  $PE_{máx}$   $r = -0,399$ ). **Conclusão:** Mesmo na fase crônica pós-AVCi, idosos apresentam fraqueza muscular respiratória e essa, aumenta a probabilidade de disfagia.

**Palavras-chave:** Acidente Vascular Cerebral; Disfunção Respiratória; Força Muscular Respiratória; Disfagia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Stroke is one of the leading causes of disability and mortality in the world. Its functional consequences are heterogeneous and go beyond disability/disadvantage to perform instrumental activities of daily living. In the acute phase, muscle weakness, including respiratory muscle weakness, and dysphagia contribute to the incidence of pulmonary infection and morbidity and mortality. However, although some studies on respiratory muscle strength (RMS), an important marker of ventilatory capacity and predictor of overall performance, especially in individuals with neurological dysfunctions, have been conducted in individuals after acute phase stroke, little is known about this variable, in the chronic phase and, much less, its association with the risk of dysphagia, the major cause of disability and death in the elderly after stroke. **Objective:** To investigate respiratory muscle strength and risk of dysphagia in chronic phase post-stroke. The primary outcomes of interest were maximal inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP). The secondary outcome was the risk of dysphagia and its association with RMS. **Method:** Cross-sectional study approved by scientific research ethics committee (83573318.2.0000.5020 and number 2.520.8810). RMS was measured by manovacuometry and the risk of dysphagia by Eating Assessment Toll (EAT-10). The functional independence measure (FIM) was used to measure the degree of disability. Data were presented using tables with simple and relative absolute frequencies for categorical data. In the analysis of quantitative data, when the hypothesis of normality was rejected by the Shapiro-Wilk test, the median and quartiles (Qi) were calculated. In the analysis of categorized data, the chi-square test or Fisher's exact test was applied. In the comparison of the medians, the Mann-Whitney or Kruskal-Wallis test was calculated. To analyze the correlation between the RMS and the risk of dysphagia, the Pearson test was used. The Epi Info version 7.2 program for Windows was used, with a significance level of 5%. **Results:** There was a reduction in the RMS of the elderly after chronic stroke in relation to their controls matched by sex, age and body mass index (MIP  $p=0,002$  e MEP  $p<0,001$ ). RMS was negatively correlated with the risk of dysphagia (MIP  $r = -0,629$ ; MEP  $r = -0,399$ ). **Conclusion:** Even in the chronic phase after stroke, the elderly have respiratory muscle weakness and this increases the probability of dysphagia.

**Key-words:** Stroke; Respiratory Dysfunction; Respiratory Muscle Strength; Dysphagia.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Manovac�metro analógico.....	25
--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características dos estudos encontrados que avaliaram a força muscular respiratória de indivíduos pós-AVC comparando com controles.....	19
Tabela 2: <i>Eating Assessment Tool-10</i> (EAT-10).....	27
Tabela 3: Distribuição das características da amostra no grupo pós-AVC e controle .....	29
Tabela 4: Comparação do índice de massa corporal (IMC) no grupo pós-AVC e controle.....	29
Tabela 5: Classificação dos idosos pós-AVC baseado na MIF.....	30
Tabela 6: Distribuição da força muscular respiratória no grupo pós-AVC e controle .....	30
Tabela 7: Distribuição da força muscular respiratória no grupo pós-AVC e valores previstos.....	31
Tabela 8: Correlação entre a força muscular respiratória e o risco de desenvolver disfagia (EAT-10) nos idosos pós-AVCi. ....	32
Tabela 9: Associação entre a fraqueza muscular inspiratória e o risco de desenvolver disfagia em idosos pós-AVCi na fase crônica.....	32
Tabela 10: Associação entre a fraqueza muscular expiratória e o risco de desenvolver disfagia em idosos pós AVCi na fase crônica.. ..	32

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHA – *American Heart Association*  
ATS - *American Thoracic Society*  
AVC - Acidente Vascular Cerebral  
AVCi – Acidente Vascular Cerebral isquêmico  
AVD - Atividades de Vida Diária  
CAA - CAIMI Dr. André Araújo  
CAAE - Certificado de Apresentação para Apreciação Ética  
CAIMI - Centro de Atenção Integral à Melhor Idade  
CEP - Comitê de Ética e Pesquisa  
CPL - CAIMI Dr. Paulo Lima  
CPT - Capacidade Pulmonar Total  
CRF - Capacidade Residual Funcional  
CV - Capacidade Vital  
DCV - Doenças Cardiovasculares  
EAT 10 - *Eating Assessment Tool-10*  
DM - *Diabetes Mellitus*  
ERS - *European Respiratory Society*  
EUA – Estados Unidos da América  
FMR - Força Muscular Respiratória  
GAVC - Grupo Acidente Vascular Cerebral  
GC - Grupo Controle  
HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica  
IIQ - Intervalo interquartil  
IMC - Índice de Massa Corporal  
MIF – Medida de Independência Funcional  
OMS - Organização Mundial de Saúde  
PE<sub>máx</sub> - Pressão Expiratória Máxima  
PI<sub>máx</sub> - Pressão Inspiratória Máxima  
PRM - Pressões Respiratórias Máximas  
QV - Qualidade de Vida  
SBC - Sociedade Brasileira de Cardiologia  
SIM - Sistema de Informação sobre Mortalidade

SNC - Sistema Nervoso Central

SUS – Sistema Único de Saúde

SUSAM - Secretaria Estadual de Saúde do Amazonas

UFAM - Universidade Federal do Amazonas

VAS - Vias Aéreas Superiores

VR - Volume Residual

## LISTA DE SÍMBOLOS

$H_1$  - Hipótese alternativa

& - E

% - Percentual

® - Registrado

mm - Milímetro

< - Menor que

$\geq$  - Maior ou igual

$\leq$  - Menor ou igual

$f_i$  - Frequência absoluta

|--- - Limites de classe

m - Metro

$\pm$  - Mais ou menos

= - Igual

cmH<sub>2</sub>O - Centímetro de água

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>1.1 Objetivos</b> .....	13
1.1.1 <i>Objetivo geral</i> .....	13
1.1.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	13
<b>2. DESENVOLVIMENTO</b> .....	14
<b>2.1 Referencial teórico</b> .....	14
2.1.1 <i>Envelhecimento Populacional</i> .....	14
2.1.2 <i>Alterações ventilatórias e fraqueza muscular respiratória no idoso</i> .....	15
2.1.3 <i>Acidente Vascular Cerebral</i> .....	15
2.1.4 <i>Alterações ventilatórias e fraqueza muscular respiratória após o AVC</i> .....	18
2.1.5 <i>Fisiologia da deglutição e disfagia pós AVC</i> .....	19
<b>2.2 Método</b> .....	22
2.2.1 <i>Considerações éticas sobre a pesquisa</i> .....	22
2.2.2 <i>Delineamento do estudo</i> .....	22
2.2.3 <i>População e amostra do estudo</i> .....	22
2.2.4 <i>Local da busca e seleção da amostra e período de coleta</i> .....	23
2.2.5 <i>Instrumentos de pesquisa e procedimentos metodológicos</i> .....	23
2.2.5.1 <i>Características da amostra</i> .....	23
2.2.5.2 <i>Força muscular respiratória</i> .....	23
2.2.5.3 <i>Medida de independência funcional – MIF</i> .....	26
2.2.5.4 <i>Eating Assessment Tool-10 (EAT-10) – Instrumento para identificação de risco de disfagia</i> .....	26
2.2.6 <i>Análises dos dados</i> .....	27
<b>2.3 Resultados</b> .....	27
2.3.1 <i>Características da amostra</i> .....	27
2.3.2 <i>Força Muscular Respiratória</i> .....	30
2.3.3 <i>Relação entre a FMR e o risco de disfagia nos idosos pós AVCi</i> .....	32
<b>2.4 Discussão</b> .....	36
<b>2.5 Limitações do estudo</b> .....	37
<b>2.6 Implicações clínicas e contribuição desta pesquisa</b> .....	38
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	39
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	40
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) .....	49
APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO DOS PARTICIPANTES .....	53
ANEXO 1 - INSTRUMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO DA FUNCIONALIDADE .....	55
ANEXO 2 - INSTRUMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO DO RISCO DE DISFAGIA .....	57
<i>EATING ASSESSMENT TOOL-10 (EAT-10)</i> .....	57
ANEXO 3 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	59
ANEXO 4 – CAPÍTULO DE LIVRO .....	75
CONDICIONAMENTO AERÓBIO EM VÍTIMAS DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: GUIA CLÍNICO PARA FISIOTERAPEUTAS.....	75

## 1. INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é considerado o maior causador de incapacidade crônica no mundo e o segundo maior causador de mortalidade<sup>1-9</sup>. Apesar da maioria dos casos não ser agudamente fatal no primeiro evento, a maior parte dos indivíduos vai a óbito devido a complicações geradas pela incapacidade ou por novos eventos vasculares, estimando-se que o índice de mortalidade esteja por volta de 10% nos 30 primeiros dias após o evento, chegando a 40% no primeiro ano<sup>10-15</sup>. Ele está associado a várias complicações que levam a hospitalizações prolongadas e custos significativos com cuidados de saúde<sup>10,11</sup>. No Brasil, em 2016, foram registradas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) 188.223 internações em decorrência do AVC, compreendendo 10% do diagnóstico das internações hospitalares públicas<sup>9</sup>. No mesmo ano, o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), declarou 40.019 óbitos por AVC, a causa mais frequente de óbito na população adulta (cerca de 10% das mortes)<sup>9</sup>.

Os sinais clínicos da doença estão diretamente relacionados à localização, extensão da lesão e presença, ou não, de irrigação colateral, de maneira que a população de indivíduos pós-AVC apresenta-se extremamente heterogênea em relação à capacidade funcional, com disfunções que vão além da deficiência/incapacidade/desvantagem para a realização das atividades instrumentais da vida diária<sup>16-22</sup>. Pode ocorrer redução da mobilidade, distúrbios de equilíbrio e fraqueza muscular em graus variados<sup>21,22</sup>. Distúrbios ventilatórios são comuns, sendo a pneumonia uma complicação frequente durante as primeiras semanas após o evento vascular<sup>22,23</sup>, com incidência variando de 2 a 57%<sup>24</sup>. Desenvolver pneumonia após o AVC piora os resultados funcionais, aumenta a necessidade de cuidados mais complexos, o tempo de internação e a mortalidade<sup>25</sup>.

Paralisia unilateral induzida pelo AVC (hemiplegia) prejudica o controle e o movimento do corpo, levando a pobre equilíbrio sentado e a posições incomuns ou assimétricas<sup>26</sup>. A espessura e função do músculo abdominal são assimétricas nesses indivíduos, com alteração da função muscular respiratória<sup>26</sup>. O desequilíbrio do tronco causa repercussões na expiração forçada, na tosse e na ação dos músculos inspiratórios, de maneira que os indivíduos pós-AVC apresentam comprometimento da função respiratória como consequência de fraqueza muscular e disfunção postural do tronco<sup>26</sup>. Foi demonstrado que há diminuição significativa no tempo expiratório máximo e na pressão inspiratória máxima de hemiplégicos pós-AVC comparados com indivíduos saudáveis<sup>27</sup>. Contudo, estes resultados foram obtidos na fase aguda da doença<sup>27</sup>.

Existe, também, boa evidência de que a força muscular respiratória (FMR) é agudamente reduzida após o AVC em decorrência da diminuição da descarga corticorespiratória causada pelo dano cortical, reduzindo a capacidade de tosse e diminuindo a habilidade de limpar as vias aéreas, o que aumenta o risco de disfagia e infecções respiratórias<sup>26</sup>. Foi demonstrado significativa incidência de disfagia na fase aguda do AVC<sup>27,28,29</sup>, variando entre 42 a 67%<sup>30</sup>. Desenvolver disfagia após o AVC aumenta o risco de infecção pulmonar por aspiração de saliva e/ou alimento, aumenta o risco de desnutrição, desidratação, hospitalização prolongada e morte<sup>30-33</sup>. Entretanto, relativamente pouco se sabe sobre a FMR e o risco de disfagia na fase crônica do AVC.

Baseado no contexto exposto, a questão norteadora do estudo foi: idosos pós-AVC isquêmico (AVCi), na fase crônica, apresentam fraqueza muscular respiratória? A FMR de idosos pós AVCi na fase crônica está associada ao risco de disfagia? Nossa hipótese alternativa ( $H_1$ ) é de que idosos pós-AVCi na fase crônica apresentam fraqueza muscular respiratória que está associada ao maior risco de disfagia.



## **1.1 Objetivos**

### *1.1.1 Objetivo geral*

Investigar se existe fraqueza muscular respiratória em idosos pós-AVCi em fase crônica e se ela se associa ao maior risco de disfagia.

### *1.1.2 Objetivos específicos*

- Analisar se existe diferença entre a FMR de idosos pós-AVCi e seus controles;
- Identificar se há risco de disfagia nos idosos pós-AVCi na fase crônica.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Referencial teórico

#### 2.1.1 *Envelhecimento Populacional*

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial que vem crescendo de forma acelerada<sup>34</sup>. Nos países desenvolvidos o crescimento da população idosa foi ocorrendo de forma gradativa ao longo dos anos havendo tempo para que os mesmos se adaptassem ao envelhecimento e suas consequências<sup>34</sup>. No caso do Brasil, que tinha uma população extremamente jovem, esse processo se deu muito rápido, quando entre as décadas de 40 e 60 houve um significativo declínio da mortalidade e no final da década de 60 iniciou-se um rápido declínio da fecundidade, levando a uma desestabilização de sua estrutura etária com estreitamento da base da pirâmide por idade, e consequente envelhecimento populacional<sup>35</sup>.

Desta forma, o Brasil que em 1940 tinha uma população com 60 anos ou mais constituída de 1,6 milhão de idosos, passou a ter no ano 2000 uma população de 14,5 milhões, o que representava 8,5% da população total. As projeções para 2040 estimam a presença de 55 milhões de idosos, que representarão, aproximadamente, 26,8% da população total<sup>36</sup>. Paralelo a estes dados, percebe-se o aumento da expectativa média de vida que passou de 65,1 no ano 2000 para 75,3 anos em 2009<sup>35</sup>. Esse aumento da expectativa de vida também tem sido percebido na população de 80 anos ou mais, que entre os anos de 1970 e 2000 passou de 485,5 mil (0,5% do total populacional) para 1,8 milhão (1,07% do total). Em 2040, estima-se que chegará a quase 13 milhões de pessoas, compondo 6,3% da população total brasileira<sup>35</sup>.

No Amazonas, no ano de 2010, a população de 60 anos ou mais era de 210.173 mil idosos, correspondendo a 6,03% da população total do Estado, sendo Manaus a cidade com maior concentração de idosos do Estado. As regiões Sul e Sudeste concentram a população mais envelhecida, enquanto o Norte tem a estrutura etária mais jovem<sup>37</sup>.

Com o envelhecimento da população e o aumento da expectativa de vida, as doenças de maior mortalidade passaram das doenças infectocontagiosas para as doenças crônicas e múltiplas, como o AVC, o diabetes mellitus, a hipertensão arterial sistêmica, as doenças neurodegenerativas (Doença de Parkinson, esclerose múltipla, esclerose lateral amiotrófica), doenças pulmonares (asma, bronquite), artropatias e doença vascular periférica, que são problemas de longa duração, envolvendo intervenções custosas e tecnologia complexa para um cuidado adequado<sup>38</sup>.

### *2.1.2 Alterações ventilatórias e fraqueza muscular respiratória no idoso*

O processo de envelhecimento apresenta como uma de suas consequências o declínio da força dos músculos esqueléticos e dos respiratórios<sup>39</sup>, ocorrendo redução da força de recolhimento elástico dos pulmões e da complacência torácica, o que pode interferir na capacidade funcional e no desempenho das atividades de vida diária (AVDs) do idoso<sup>40</sup>. A redução da massa e força muscular decorrentes do envelhecimento, sarcopenia, ocorre mesmo no idoso saudável e é considerada como o fator que contribui de forma mais significativa para a perda da independência e funcionalidade nessa faixa etária<sup>41</sup>.

Nem sempre a musculatura respiratória está suficientemente apta a desempenhar seu papel fisiológico na performance pulmonar, e isto pode ocorrer em situações de fadiga muscular ou fraqueza<sup>39</sup>. A fraqueza muscular respiratória pode ser encontrada nos idosos, conseqüente ao declínio funcional respiratório fisiológico e/ou ao baixo nível de aptidão física e cardiorrespiratória<sup>39,40</sup>. Por fraqueza muscular respiratória entende-se a redução da FMR, causando deficiência/incapacidade dos músculos em gerar força suficiente para produzir uma contração muscular efetiva e respiração adequada, incluindo a capacidade de manter as vias aéreas pérvias e limpas<sup>39,40,41,42</sup>. Ela pode ser estabelecida quando há diminuição nas pressões estáticas máximas, inspiratória e expiratória<sup>42</sup>. O comportamento dessas pressões mantém certa estabilidade até os 55-60 anos de idade e, a partir daí, declinam significativamente<sup>42,43</sup>. Este fato pode não impedir que o idoso mantenha a respiração, mas pode refletir no prejuízo/incapacidade em manter o funcionamento adequado do mecanismo de proteção das vias respiratórias: a tosse, e a regulação e sincronia entre a deglutição e a respiração, causando disfagia<sup>42,43</sup>. A efetividade desse mecanismo está associada à entrada de volume satisfatório de ar nos pulmões e a sua expulsão de forma rápida e violenta<sup>42,43</sup>. A infetividade desse mecanismo está relacionada à disfagia e infecções respiratórias<sup>42,43</sup>. A prática regular de atividade física, capaz de manter ou aprimorar a aptidão física e cardiorrespiratória, mesmo quando iniciada em fase tardia de vida, pode retardar esse declínio fisiológico<sup>43</sup>.

### *2.1.3 Acidente Vascular Cerebral*

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) o AVC é uma síndrome clínica de origem vascular, com início rápido e duração maior que 24 horas, que leva a comprometimento encefálico focal ocasionado pela interrupção do fornecimento sanguíneo ao cérebro devido à ruptura ou obstrução de um ou mais vasos sanguíneos<sup>44-47</sup>. Suas

repercussões estão relacionadas à restrição do aporte sanguíneo (AVCi) ou a hemorragia no tecido encefálico (AVC hemorrágico), o que causa danos celulares e déficits neurológicos<sup>19,48,49</sup>. Ao redor da área afetada ocorre edema, aumentando ainda mais a pressão intracraniana e potencializando o surgimento de sequelas<sup>20</sup>. Estima-se que, nos Estados Unidos da América (EUA), a cada 40 segundos alguém sofra um AVC, e a cada quatro minutos uma pessoa morra em decorrência dele<sup>6</sup>. Um quarto dos indivíduos sofrerão novos eventos vasculares cerebrais após o primeiro AVC<sup>6</sup>. Dados do estudo de Framingham revelaram o risco de AVC em uma a cada cinco mulheres e em um a cada seis homens entre os 55 e 75 anos de idade<sup>11</sup>.

Os fatores de risco para o AVC podem ser não modificáveis como a idade, etnia, sexo e história familiar; podem ser fatores facilmente identificáveis como a presença de doença das artérias carótidas, fibrilação atrial, doença das artérias coronárias, hipertensão arterial sistêmica (HAS), tabagismo, hiperlipidemia e diabetes *mellitus*<sup>47</sup> e fatores modificáveis como o sedentarismo, a obesidade, o abuso de álcool, o abuso de drogas, hipercoagulabilidade, terapia de reposição hormonal, uso de contraceptivos orais e processos inflamatórios<sup>50,51</sup>.

As deficiências e incapacidades causadas pelo AVC ocorrem por consequência da morte neuronal e pela falta ou alteração da conexão entre o Sistema Nervoso Central (SNC) e os órgãos efetores<sup>17,19,47,51,52,53</sup>. Algumas das limitações imediatas mais prevalentes são a incapacidade de realizar marcha, o déficit no controle postural e alterações da propriocepção<sup>17,19,47,53</sup>. Essas limitações podem ser gravemente incapacitantes, interferindo de forma drástica na execução das AVDs e, portanto, na independência funcional e socialização do indivíduo, o que altera negativamente a sua funcionalidade e qualidade de vida<sup>17,19,47,53</sup>. Segundo evidências científicas, um ano após o AVC, 49% dos indivíduos acometidos permanecerão parcial ou completamente dependentes, 17% necessitarão de hospitalização e 80% dos sobreviventes apresentarão marcha independente, porém, com velocidade reduzida e ineficaz<sup>47,53,54,55</sup>. O nível de incapacidade funcional está diretamente relacionado à gravidade do AVC, mas não completamente dependente desta<sup>19,49</sup>. Outros fatores a influenciam como a motivação e disposição, a cognição e a capacidade de aprendizado, a adaptação e a habilidade, a gravidade das comorbidades adquiridas ou pré-existentes, a condição clínica, a capacidade física e o tipo e volume da reabilitação realizada<sup>19,49</sup>.

De maneira geral, apenas 60% dos indivíduos pós-AVC recuperam a independência para o auto-cuidado, 75% recuperam a marcha independente e 20% necessitarão de cuidados institucionais<sup>15,16,22,48,56</sup>. Depois de seis meses após o AVC 40% dos indivíduos ainda apresentarão dificuldade na autorealização dos cuidados pessoais básicos como vestir-se,

tomar banho e pentear os cabelos e cerca de 30% ainda apresentarão restrição na participação dessas atividades até quatro anos após o evento, com perda da autonomia e dificuldade em desempenhar seu papel social<sup>56</sup>. Tais restrições e prejuízos levam a um estilo de vida sedentário<sup>56</sup>. Todas estas condições tendem a prejudicar a execução das AVDs; aumentar o sedentarismo e chance de recorrência do AVC, além de predispor ao aparecimento de outras doenças cardiovasculares (DCVs)<sup>49,53,55</sup>. Além disso, os indivíduos pós-AVC apresentam muitas comorbidades, seja por complicações da doença, seja pela condição de saúde prévia, ou pela inatividade que ocorre posteriormente, o que gera um ciclo vicioso com repercussões funcionais, inatividade, piora da condição de saúde e piora da doença, com novos eventos vasculares<sup>13-15</sup>.

Imediatamente após o AVC, o hemicorpo afetado apresenta hipotonia, isto é, o tônus muscular é muito baixo para iniciar qualquer movimento, não apresenta resistência ao movimento passivo e o indivíduo não consegue manter o membro em nenhuma posição, principalmente durante as primeiras semanas, caracterizando a fase aguda da doença<sup>48,49,52</sup>. É comum nestes casos, com o passar do tempo, que ocorra a substituição do quadro de hipotonia para hipertonia, na qual há um aumento da resistência ao movimento passivo, caracterizando a fase espástica da doença<sup>52</sup>. A espasticidade tende a aumentar gradualmente nos primeiros 18 meses com os esforços e atividades desenvolvidas pelo indivíduo, podendo levar a complicações secundárias como contratura dos músculos e articulações, dor e distúrbios funcionais, com posturas anormais e movimentos estereotipados<sup>52,56</sup>. Desta forma, a interação entre a espasticidade e a fraqueza muscular tem sido relatada como fator primordial nos déficits do desempenho funcional em indivíduos pós-AVC<sup>22,48</sup>. Ela aumenta muito o gasto energético para a realização das tarefas<sup>56-58</sup>. O gasto energético necessário para deambular, por exemplo, se eleva em 50 a 100% nos indivíduos hemiplégicos comparados com indivíduos saudáveis<sup>56-58</sup>.

A fraqueza muscular tem sido reconhecida como fator limitante nesses indivíduos e é refletida pela incapacidade de gerar força muscular em níveis normais<sup>22,48</sup>. As causas dessa fraqueza estão intimamente ligadas a diminuição das unidades motoras, diminuição no recrutamento das mesmas e ao próprio sedentarismo, levando ao desuso<sup>22,47</sup>. De maneira geral, o músculo parético sofre alterações fisiológicas referentes ao metabolismo, como diminuição do fluxo sanguíneo, maior produção de lactato, maior utilização do glicogênio muscular e menor capacidade oxidativa dos ácidos graxos<sup>58</sup>. Durante a realização de esforço, o músculo parético ativa fibras glicolíticas do tipo II para iniciar a contração, enquanto o músculo não parético recruta primariamente fibras do tipo I<sup>57-59</sup>. O desuso reduz o

metabolismo oxidativo e diminui a resistência, conduzindo a fadiga, estilo de vida sedentário e descondicionamento<sup>57-59</sup>. A redução das unidades motoras de contração rápida e a atrofia das fibras musculares do tipo II podem diminuir a velocidade de contração muscular e gerar movimentos mais lentos<sup>57-59</sup>.

As manifestações clínicas mais comumente encontradas após o AVC são a plegia ou a paresia, espasticidade, rigidez, fraqueza muscular, alteração do equilíbrio e coordenação, tremores, déficit na habilidade motora grossa e fina, e alterações sensoriais<sup>17</sup>. Contudo, manifestações psicoafetivas e cognitivas envolvendo quadros de depressão, ansiedade, agressividade, problemas de memória, atenção e concentração, alterações de linguagem e de funções executivas, além de dificuldade no planejamento de ações e déficit perceptual também podem ser observadas<sup>19</sup>. A disfagia é uma manifestação clínica prevalente nestes indivíduos e está associada à chance de desenvolver infecção respiratória<sup>26</sup>.

#### *2.1.4 Alterações ventilatórias e fraqueza muscular respiratória após o AVC*

Disfunções ventilatórias ocorrem na maioria dos indivíduos pós-AVC em todos os estágios da doença e são responsáveis por substancial morbimortalidade, sendo consideradas resultado dos déficits neuromotores associados à doença<sup>45</sup>. Essas disfunções podem ser explicadas por diversos mecanismos<sup>23,24,45</sup>. A complacência pulmonar diminui devido a limitação na extensão de tronco e da amplitude articular do tórax e da coluna vertebral que ocorre após o AVC<sup>23,24</sup>. Esta limitação altera o eixo da coluna vertebral o que repercute nos movimentos respiratórios e pode acarretar disfunções ventilatórias<sup>23,24</sup>. Estudos observaram que indivíduos pós-AVC que desenvolveram hemiplegia crônica demonstraram padrão ventilatório restritivo<sup>24,60</sup>.

Vários estudos demonstraram excursão diafragmática reduzida no lado afetado após o AVC durante a respiração espontânea e a hiperventilação<sup>24,27,35,61,62</sup>. Além disso, foi demonstrado redução da amplitude e dos potenciais de ação dos músculos intercostais, tanto do lado afetado quanto do lado não comprometido<sup>23,24,46</sup>.

Smith<sup>63</sup> avaliou radiografias torácicas de indivíduos hemiparéticos agudos e crônicos e observou elevação da cúpula diafragmática no hemicorpo acometido. Três décadas depois, Cohen e colaboradores<sup>61</sup> confirmaram a diminuição da excursão diafragmática ao avaliar a respiração voluntária e espontânea de hemiparéticos por meio da ultrassonografia.

A fraqueza muscular generalizada que ocorre após o AVC também pode acometer a musculatura respiratória. Desta forma, a paralisia ou paresia unilateral induzida pelo AVC

prejudica o controle da musculatura respiratória<sup>55,63-65</sup>. A fraqueza muscular respiratória tem sério impacto na função da tosse, uma vez que a fraqueza muscular inspiratória leva a redução do volume pulmonar no início da tosse e a fraqueza muscular expiratória leva à redução da pressão intratorácica, necessária para produzir o fluxo de ar adequado<sup>26,66,67</sup>. Discute-se que esta fraqueza não se deve à perda intrínseca da função muscular, mas à redução da descarga nervosa motora cortical para esses músculos<sup>68-71</sup>.

Foi demonstrado que a FMR após o AVC agudo corresponde a, aproximadamente, metade daquela registrada em controles saudáveis da mesma idade, com valores da  $PI_{máx}$  maiores que  $-80 \text{ cmH}_2\text{O}$ , limiar para fraqueza respiratória clinicamente significativa, segundo os autores<sup>56</sup>. Entretanto, um único estudo longitudinal demonstrou que valores de  $PI_{máx}$  maior  $-80 \text{ cmH}_2\text{O}$  ainda são encontrados nove meses após AVC<sup>44</sup>. A tabela 1 apresenta uma seleção de estudos que analisaram a FMR pós-AVC.

Tabela 1: Características de estudos que avaliaram a força muscular respiratória de indivíduos pós-AVC comparando com controles.

Autor/ano	Tipo de estudo	Grupos	N	Resultados principais
Lanini <i>et al</i> <sup>27</sup> , 2003	Caso-controle	AVC X Controle	8 9	Indivíduos pós-AVC com hemiparesia apresentaram ventilação assimétrica com aumento da sensibilidade ao dióxido de carbono e diminuição da ventilação voluntária máxima no lado parético.
Teixeira-Samela <i>et al</i> <sup>56</sup> , 2005	Caso-controle	AVC X Controle	16 19	Indivíduos pós-AVC apresentaram $PI_{máx}$ e $PE_{máx}$ significativamente menores que os controles e uma tendência de predomínio das contribuições da caixa torácica durante a respiração a volume corrente.
Harraf <i>et al</i> <sup>72</sup> , 2008	Caso-controle	AVC X Controle	15 16	A lesão isquêmica cortical foi associada à fraqueza muscular expiratória e contribuiu para a presença de tosse ineficaz em indivíduos pós-AVC.
Ward <i>et al</i> <sup>68</sup> , 2010	Caso-controle	AVC X Controle	18 20	A função muscular respiratória e o fluxo da tosse melhoraram com o tempo após o AVC agudo. O treinamento muscular respiratório inspiratório ou expiratório adicional não aumentou e nem acelerou essa melhora.

Legenda: N: número de participantes; AVC: acidente vascular cerebral;  $PI_{máx}$ : pressão inspiratória máxima;  $PE_{máx}$ : pressão expiratória máxima. Fonte: autoria dos pesquisadores.

De acordo com Pollock *et al*<sup>28</sup>, a fraqueza da musculatura respiratória em indivíduos após o AVC provoca redução da capacidade vital (CV), menor do que 80% do previsto, e a maioria destes indivíduos apresentará disfagia.

### 2.1.5 Fisiologia da deglutição e disfagia pós-AVC

A deglutição é um processo neuromuscular complexo e dinâmico, responsável por levar os nutrientes da boca ao estômago<sup>73</sup>. Sua fisiologia depende de uma sequência de eventos que começa com a elevação, anteriorização e fechamento da laringe, de baixo para cima, pela aproximação tanto das estruturas glóticas como das supraglóticas, decorrente da contração mediana firme das pregas vocais e das pregas vestibulares ao mesmo tempo em que há um fechamento do esfíncter velo-faríngeo<sup>73</sup>. Em seguida, a base da língua é empurrada posteriormente; a cartilagem epiglote é fletida sobre o ádito laríngeo à medida em que a laringe se eleva pela ação das pregas ariepiglóticas. Quando a epiglote está completamente abaixada, ocorrem contrações sucessivas dos músculos constritores inferiores da faringe. A cartilagem cricóide afasta-se da coluna cervical e o músculo cricofaríngeo relaxa-se. Quando há o bolo alimentar, este passa para a região superior do esôfago, com retorno da base da língua à posição inicial; a epiglote retorna à sua posição normal e a laringe desce e reabre<sup>74</sup>. Para que a deglutição ocorra, de maneira fisiológica e sem aspiração do bolo alimentar, é necessário a coordenação adequada entre as estruturas orais e faríngeas e ainda mecanismos centrais e estruturais de proteção das vias aéreas<sup>75,76</sup>. Assim, deglutir requer atividade neuromuscular complexa e coordenada<sup>77</sup>.

A disfagia pode ser interpretada como a dificuldade ou impossibilidade de ingestão segura, eficiente e confortável de qualquer consistência de alimento ou saliva<sup>10</sup>. Geralmente, está associada a uma doença de base, podendo comprometer qualquer parte do sistema digestório e causar desnutrição, desidratação, pneumonia e até levar ao óbito<sup>76</sup>. A maioria dos indivíduos pós-AVC apresenta disfagia na fase aguda da doença. Ela é uma complicação comum após um AVC, ocorrendo em 33 a 73% dos indivíduos<sup>10,77-79</sup>.

A disfagia isolada ou em associação com outras incapacidades funcionais relaciona-se a um pior prognóstico, aumento de três vezes no risco de infecção pulmonar e um aumento de 11 vezes na chance de aspiração<sup>32,60</sup>. Ela é a causa de 15 a 43% das reinternações de indivíduos pós-AVC<sup>68</sup>, leva a desnutrição, hospitalização prolongada, institucionalização pós-alta e maior taxa de mortalidade<sup>80,81</sup>.



Tipicamente, em duas semanas após o AVC a disfagia se resolve<sup>10,32</sup>. Entretanto, em cerca de 10% dos indivíduos ela se torna persistente. Estudos sugerem que a localização do dano encefálico após o AVC pode ser um preditor útil de disfagia persistente<sup>77</sup>.

A disfagia após o AVC é tradicionalmente associada a lesões do tronco encefálico ou dano cortical bilateral<sup>77</sup>. Análises de pacientes pré-selecionados em fase aguda demonstraram disfagia em 65 a 81% dos indivíduos pós-AVC localizado no tronco encefálico<sup>82</sup>. Dano hemisférico unilateral também pode levar a disfagia após AVC<sup>77</sup>. Desta forma, pelo menos 40% dos indivíduos pós-AVC hemisférico unilateral, supostamente apresentam dificuldade de deglutir<sup>77</sup>.

Alguns autores<sup>83-86</sup> explicam, sob a ótica da neuromecânica, que na região do tronco encefálico, os neurônios motores que formam os padrões geradores centrais da respiração e da deglutição são muito próximos, daí a associação entre ambas as funções. Logo, não só existe o compartilhamento da anatomofisiologia da orofaringe para os sistemas respiratórios e deglutitórios, como também das vias neuronais semelhantes para o controle sensório-motor de tais funções.

Problemas da fase oral da deglutição foram correlacionados principalmente com lesões da região inferior esquerda do lobo frontal e giro pré-central esquerdo, enquanto os comprometimentos da fase faríngea foram correlacionados com lesões dos gânglios da base direito. Aspiração correlacionou-se principalmente com lesões do putâmen direito<sup>77</sup>. Segundo Gross *et al.*<sup>87</sup>, a ausência de coordenação entre os mecanismos respiratório e da deglutição aumentam significativamente o risco de penetração e aspiração laríngea.

A aspiração em indivíduos disfágicos pode não estar relacionada a uma resposta ineficaz da tosse ou a sinais externos de dificuldade de deglutir<sup>88</sup>. Esta ausência de qualquer sinal externo ou angústia é conhecida como aspiração silenciosa e foi relatada em mais de 40% dos indivíduos<sup>88</sup>. Como há associação entre aspiração e sensação faríngea anormal, com 8% dos indivíduos aspirando silenciosamente<sup>89</sup>, a aspiração silenciosa pode estar relacionada à perda sensorial ou à dessensibilização gradual em casos de aspiração crônica<sup>90,91,92,93</sup>.

Na tentativa de compreender a recuperação da deglutição após o AVC, a deglutição foi estudada por videofluoroscopia e mapeamento por ressonância magnética em 28 indivíduos pós-AVC por lesões hemisféricas<sup>91</sup>. Indivíduos que não apresentavam disfagia tiveram maior representação cortical da faringe no hemisfério contrário a lesão quando comparados aos indivíduos disfágicos<sup>91</sup>. Com o seguimento do estudo, em um a três meses foi possível perceber que os indivíduos que recuperaram a função deglutitória tiveram uma representação faríngea significativamente maior no hemisfério não afetado. Esses achados sugeriram que a

reorganização do hemisfério contralateral pode ser fundamental para a recuperação da deglutição pós-AVC<sup>91</sup>.

Um estudo em indivíduos disfágicos pós-AVC e indivíduos saudáveis comparou as ativações corticais durante a deglutição por ressonância magnética<sup>92</sup>. Eles observaram recrutamento compensatório e ativação de regiões do córtex cerebral no hemisfério intacto, reforçando a teoria de que alterações no hemisfério não lesionado são decisivas para a recuperação da disfagia em indivíduos pós-AVC, demonstrando que a neuroplasticidade desempenha um papel significativo na recuperação da deglutição<sup>93</sup>.

## **2.2 Método**

### *2.2.1 Considerações éticas sobre a pesquisa*

A pesquisa foi autorizada pela Secretaria Estadual de Saúde do Amazonas (SUSAM) e aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) com o CAAE 83573318.2.0000.5020 e parecer nº 2.520.881 (Anexo 3). O projeto guarda-chuva foi aprovado para 4 anos, sendo os resultados apresentados, parte da pesquisa. Os participantes receberam informações do estudo e aqueles que aceitaram participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice A). Todas as informações dos dados recolhidos foram resguardadas, mantendo-se a ética e o sigilo quanto a identidade dos participantes, conforme a Resolução 466/2012<sup>94</sup>.

### *2.2.2 Delineamento do estudo*

Estudo observacional, transversal, de natureza quantitativa.

### *2.2.3 População e amostra do estudo*

A população do estudo foi constituída por idosos (60 anos ou mais).

Foram constituídos dois grupos: (1) grupo pós-AVCi (GAVC), constituído por idosos com diagnóstico clínico de AVCi na fase crônica da doença (após, pelo menos, 6 meses de AVC), e (2) grupo controle (GC), constituído por idosos sem AVC, com características semelhantes ao GAVC relativas ao sexo, a idade e ao índice de massa corporal (IMC).

Foram excluídos idosos tabagistas, que apresentassem doença pulmonar ou outra doença neurológica diagnosticada e sem condições físico/cognitivas para a realização dos testes adequadamente.

Desta forma, foram incluídos no GAVC 33 idosos com diagnóstico médico de AVCi, sendo dois (2) excluídos por apresentarem doença pulmonar prévia, resultando em 31 idosos no GAVC. No GC foram incluídos 35 idosos. O número amostral foi baseado no número de participantes incluídos em estudos semelhantes. Assim, a amostra de conveniência foi composta por 66 idosos.

#### *2.2.4 Local da busca, seleção da amostra e período de coleta*

Os idosos foram selecionados nos Centros de Atenção Integral a Melhor Idade – CAIMI: CAIMI Dr. André Araújo (CAA) – Zona Norte e CAIMI Dr. Paulo Lima (CPL) – Zona Sul e no Centro de Fisioterapia da Fundação Hospital Adriano Jorge (FHAJ). Foi realizada uma abordagem face-a-face com os idosos convidando-os para participar do estudo e apresentando os objetivos da pesquisa e o TCLE. As coletas de dados foram realizadas nos meses de outubro a dezembro do ano de 2018.

#### *2.2.5 Instrumentos de pesquisa e procedimentos metodológicos*

##### *2.2.5.1 Características da amostra*

As características clínicas da amostra foram registradas por meio de um questionário semi-estruturado desenvolvido pelos pesquisadores contendo informações como; sexo, idade, presença ou não de diagnóstico clínico de HAS, Diabetes *Mellitus* (DM) e prática de atividade física regular (Apêndice B).

Consideramos como prática regular de atividade física regular, baseado nas recomendações da saúde pública para a atividade de física do Colégio Americano de Medicina Esportiva e da *American Heart Association* (AHA), no mínimo, cento e cinquenta minutos (150 minutos) de atividade física regular por semana<sup>95</sup>.

O peso e a altura foram aferidos para o cálculo do IMC com uma fita métrica não elástica e uma balança antropométrica. O IMC foi calculado por meio da divisão do peso em quilos (kg) pela altura em metros (m) elevada ao quadrado (kg/m<sup>2</sup>).

### 2.2.5.2 Força muscular respiratória

A FMR foi aferida por meio da manovacuometria.

Em 1969, Black & Hyatt<sup>96</sup> introduziram uma forma simples de aferir as pressões respiratórias máximas (PRMs): pressão inspiratória máxima ( $PI_{máx}$ ) e a pressão expiratória máxima ( $PE_{máx}$ ), por meio de um teste volitivo com um manovacômetro graduado em centímetros de água ( $cmH_2O$ ) adaptado a um bocal, demonstrando que essa era uma medida quantitativa da FMR. A pressão mensurada durante estas manobras reflete a pressão desenvolvida pelos músculos respiratórios, além da pressão de recuo elástico passivo do sistema respiratório, incluindo o pulmão e a parede torácica<sup>67</sup>. Atualmente, as PRMs medidas na boca durante manobras inspiratórias ou expiratórias máximas são amplamente utilizadas como testes específicos de força muscular respiratória<sup>67</sup>.

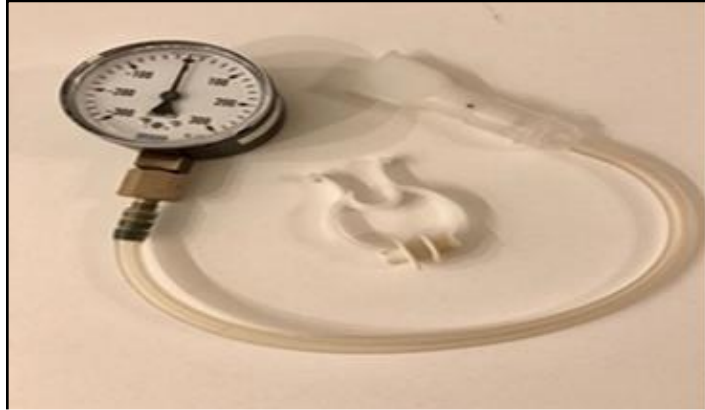
A  $PI_{máx}$  é a maior pressão estática máxima gerada na boca durante uma inspiração a partir da capacidade residual funcional (CRF) ou do volume residual (VR), sendo essa um indicativo da força dos músculos inspiratórios<sup>67,97</sup>. A  $PE_{máx}$  é a maior pressão estática gerada na boca durante uma expiração máxima a partir da capacidade pulmonar total (CPT) e é um indicativo da força dos músculos expiratórios<sup>67,97</sup>. Os valores maiores e mais reprodutíveis são obtidos quando a  $PI_{máx}$  é mensurada a partir do VR devido a maior geração de força por uma melhor relação comprimento-tensão dos músculos, e quando a  $PE_{máx}$  é mensurada a partir da CPT<sup>67,97</sup>.

Para este estudo, os valores da  $PI_{máx}$  e da  $PE_{máx}$  foram determinados com um manovacômetro analógico da marca MV 300 WIKA<sup>®</sup> (figura 1), previamente calibrado, graduado em  $cmH_2O$ , com variação de  $\pm 300 cmH_2O$ . Para a  $PI_{máx}$  os valores foram negativos (-) e para a  $PE_{máx}$  positivos (+). O manômetro foi equipado com um bocal adaptador contendo um orifício de aproximadamente 2 mm de diâmetro interno e 20–30 mm de comprimento<sup>67</sup>. O bocal foi ocluído na extremidade distal durante os testes e um pequeno vazamento foi incorporado com o orifício para evitar o fechamento glótico durante as manobras inspiratórias e reduzir o uso de músculos bucais durante a manobra de  $PE_{máx}$ , evitando interferência nos resultados<sup>67,96,98</sup>.

O participante permaneceu assentado, com o tronco em ângulo de 90° em relação ao quadril e os pés no chão, e usou um clipe nasal durante todas as manobras. O teste foi demonstrado aos participantes antes, e eles foram cuidadosamente orientados e incentivados para a realização tecnicamente adequada. Para que o melhor valor fosse aferido, os participantes realizaram, ao menos, três manobras reprodutíveis (quando a diferença entre elas

fosse menor que 20%), com o esforço mantido por um segundo<sup>67</sup>. Para a análise dos dados o valor mais alto foi registrado. Os testes foram realizados seguindo a padronização da *American Thoracic Society/European Respiratory Society (ATS/ERS)*<sup>67</sup>.

Figura 1: Manovacuômetro analógico.



Fonte: Arquivo pessoal dos pesquisadores.

Para analisar se os valores mensurados estavam de acordo com o esperado, utilizamos os valores de referência propostos pelas equações de Neder *et al*<sup>99</sup>:

- Pressão Inspiratória Máxima (cmH<sub>2</sub>O):  
**PI<sub>máx</sub>** Masculino:  $y = -0.80 (\text{idade}) + 155.3$ .  
**PI<sub>máx</sub>** Feminino:  $y = -0.49 (\text{idade}) + 110.4$ .
- Pressão Expiratória Máxima (cmH<sub>2</sub>O):  
**PE<sub>máx</sub>** Masculino:  $y = -0.81 (\text{idade}) + 165.3$ .  
**PE<sub>máx</sub>** Feminino:  $y = -0.61 (\text{idade}) + 115.6$ .

De maneira geral, não existe ponto de corte definido para os valores das PRMs para o diagnóstico de fraqueza muscular respiratória. Assim, neste estudo, para observar se a redução clinicamente significativa da FMR interferiu no risco do idoso pós-AVCi desenvolver disfagia, os valores mensurados das PRMs também foram analisados considerando como limiar para fraqueza respiratória clinicamente significativa, segundo ATS/ERS<sup>67</sup>, os valores arbitrários da **PI<sub>máx</sub>** maiores que -80 cmH<sub>2</sub>O, e da **PE<sub>máx</sub>** menores que +80 cmH<sub>2</sub>O.

### 2.2.5.3 Medida de independência funcional – MIF

A MIF é um instrumento de avaliação da incapacidade de pacientes com restrições funcionais de origem variada. Foi desenvolvido na América do Norte na década de 80 e validado para o Brasil em 2004. Seu objetivo primordial é avaliar, de forma quantitativa, a carga de cuidados demandada por uma pessoa para a realização de uma série de tarefas motoras e cognitivas da vida diária. Entre as atividades avaliadas estão o autocuidado, transferências, locomoção, controle esfíncteriano, comunicação e cognição social, que inclui memória, interação social e resolução de problemas<sup>100</sup>.

Cada uma das atividades foi avaliada por um Fisioterapeuta e recebeu uma pontuação que partiu de 1 (dependência total) a 7 (independência completa). O escore total da MIF é dado pela soma dos escores de cada dimensão e pode variar de 18 a 126 pontos, sendo 126 independência plena. A MIF (Anexo I) foi utilizada como instrumento para avaliar a funcionalidade<sup>100</sup>. Os níveis de dependência são classificados de acordo com o escore total da MIF: 18: dependência completa; 19 a 60: dependência modificada (assistência de até 50% das tarefas); 61 a 103: dependência modificada (assistência de até 25% das tarefas); e 104 a 126: independência completa/modificada<sup>101,102</sup>

### 2.2.5.4 Eating Assessment Tool-10 (EAT-10) – Instrumento para identificação de risco de disfagia.

O risco de disfagia foi avaliado nos idosos pós-AVCi por meio do *Eating Assessment Tool-10* (EAT-10) e foi analisado se houve correlação com a  $PI_{max}$  e a  $PE_{max}$ .

O EAT-10 foi conceitualmente desenvolvido nos EUA a partir de informações de 482 pacientes. Ele foi culturalmente adaptado para o Brasil<sup>103</sup>. É um instrumento de pesquisa simples, composto por dez questões, autoadministradas, para a identificação do risco de disfagia<sup>93</sup>, conforme demonstrado na tabela 2. Os dados normativos indicam que um escore de três pontos no questionário já é indicativo de risco de disfagia, ou seja, o escore de três pontos é a nota de corte para o risco de disfagia<sup>104</sup>.

Tabela 2: *Eating Assessment Tool-10* (EAT-10).

		0 = não é um problema			4 = é um problema muito grande		
1.	Meu problema para engolir me faz perder peso.	0	1	2	3	4	
2.	Meu problema para engolir não me deixa comer fora de casa.	0	1	2	3	4	
3.	Preciso fazer força para beber líquidos	0	1	2	3	4	
4.	Preciso fazer forças para engolir comida (sólidos).	0	1	2	3	4	
5.	Preciso fazer forças para engolir remédios.	0	1	2	3	4	
6.	Dói para engolir.	0	1	2	3	4	
7.	Meu problema para engolir me tira o prazer de comer.	0	1	2	3	4	
8.	Fico com comida presa/entalada na garganta.	0	1	2	3	4	
9.	Eu tusso quando como.	0	1	2	3	4	
10.	Engolir me deixa estressado.	0	1	2	3	4	
<b>Total EAT-10</b>							

Fonte: Gonçalves *et al*<sup>103</sup> (2013)

### 2.2.6 Análises dos dados

O software utilizado na análise dos dados foi o programa Epi Info versão 7.2 para *windows* e o nível de significância fixado nos testes estatísticos foi de 5%.

Os resultados foram apresentados por meio de tabelas, com as frequências absolutas simples e relativas para os dados categóricos. Na análise dos dados quantitativos, quando rejeitada a hipótese de normalidade por meio do teste de *Shapiro-Wilk*, foi calculada a mediana e os quartis ( $Q_i$ ). Na análise dos dados categorizados foi aplicado o teste do qui-quadrado ou teste exato de *Fisher* ou teste *T-student*. Na comparação das medianas foi calculado o teste de *Mann-Whitney*. Para a análise da correlação entre a FMR e o risco de disfagia foi aplicado o teste de *Pearson*.

## 2.3 Resultados

### 2.3.1 Características da amostra

Nos idosos pós-AVCi, a mediana de idade foi de 68 anos e a média do IMC de  $27 \pm 3,5 \text{ Kg/m}^2$ . No GC a mediana de idade foi de 69 anos e a média do IMC de  $27,3 \pm 4,0 \text{ Kg/m}^2$ , conforme demonstrado na tabela 3 e na tabela 4. Desta forma, os grupos foram homogêneos quanto ao sexo ( $p=0,732$ , Teste do qui-quadrado), idade ( $p= 0,699$ , Teste de *Mann-Whitney*) e IMC ( $p= 0,803$ , Teste *t-student*).

Tabela 3: Distribuição das características da amostra no grupo pós-AVC e controle.

Variáveis	Grupos				Total	p
	GAVC		GC			
	$f_i$	%	$f_i$	%		
<b>Sexo</b>						0,732*
Feminino	12	38,7	15	42,9	27	
Masculino	19	61,3	20	57,1	39	
<b>Idade (anos)</b>						0,699**
60  --- 65	12	38,7	9	25,7	21	
65  --- 70	4	12,9	10	28,6	14	
70  --- 75	8	25,8	5	14,3	13	
75  --- 80	1	3,2	8	22,9	9	
80  --- 85	3	9,7	1	2,9	4	
85  --- 90	3	9,7	2	5,7	5	
Q <sub>1</sub> - Mediana - Q <sub>3</sub> (anos)	63 - 68 - 74		64 - 69 - 76			
<b>Atividade física regular</b>						<0,001*
Sim	6	19,4	26	74,3	32	
Não	25	80,6	9	25,7	34	
<b>Diabetes Mellitus</b>						0,999***
Sim	5	16,1	5	14,3	10	
Não	26	83,9	30	85,7	56	
<b>Hipertensão arterial</b>						<0,001*
Sim	26	83,9	10	28,6	36	
Não	5	16,1	25	71,4	30	

Legenda: GAVC= grupo pós-Acidente Vascular Cerebral; GC= grupo controle;  $f_i$ = frequência absoluta simples; %= percentual; Q<sub>1</sub>= primeiro intervalo interquartil; Q<sub>2</sub>= segundo intervalo interquartil; < = menor; \* Teste do qui-quadrado; \*\* Teste de *Mann-Whitney*; \*\*\* Teste exato de *Fisher*. Valor de p em negrito indica diferença estatisticamente significante ao nível de 5%.

Tabela 4: Comparação do Índice de massa corporal no grupo pós-AVC e controle.

IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Grupos				Total
	GAVC		GC		
	$f_i$	%	$f_i$	%	
Baixo peso	-	-	1	2,9	1
Normal	9	29,0	9	25,7	18
Sobrepeso	6	19,4	8	22,9	14
Obeso	16	51,6	17	48,6	33
<b>Média ± Dp</b>	<b>27,0 ± 3,5</b>		<b>27,3 ± 4,0</b>		

Legenda: IMC = Índice de massa corporal; Kg = quilos; m<sup>2</sup> = metros quadrados; GAVC = grupo pós-Acidente Vascular Cerebral; GC = grupo controle;  $f_i$ = frequência absoluta simples; %= percentual; Dp = desvio-padrão. p= 0,803, Teste *T-student*



Os idosos pós-AVCi praticavam menos atividade física ( $p < 0,001$ , Teste do qui-quadrado) e apresentaram uma maior frequência de diagnóstico de HAS ( $p < 0,001$ , Teste do qui-quadrado) do que os controles pareados, conforme demonstrado na tabela 3.

A média de tempo do AVCi foi de  $24 \pm 30,8$  meses (menor tempo de 6 meses e maior tempo de 168 meses). Dez por cento dos idosos pós-AVCi relatou mais de um episódio de AVC.

A maioria idosos pós-AVCi (94%) foi caracterizada como hemiparética (18 com hemiparesia esquerda e 11 com hemiparesia direita) e 6% caracterizados como hemiplégicos. Os idosos pós-AVCi foram classificados funcionalmente como dependência modificada com assistência em até 25% das tarefas (MIF média de  $94 \pm 45,25$ ). A análise individual dos idosos pós-AVCi está demonstrada na tabela 5.

Tabela 5: Classificação funcional dos idosos pós-AVCi baseado na MIF.

Classificação da MIF	Idosos pós-AVCi	
	N	percentual
Dependência completa	0	0
Dependência modificada em até 50% das tarefas	2	6,4
Dependência modificada em até 25% das tarefas	11	35,4
Dependência completa/modificada	18	58,0

Legenda: MIF = Medida de Independência Funcional; AVCi= Acidente Vascular Cerebral Isquêmico; N= Número de idosos pós-AVCi.

### 2.3.2. Força Muscular Respiratória

Houve redução da FMR dos idosos pós-AVCi em fase crônica em relação a seus controles pareados ( $PI_{máx}$   $p=0,002$  e  $PE_{máx}$   $p < 0,001$ ; Teste de *Mann-Whitney*), conforme demonstrado na tabela 6.

Tabela 6: Distribuição da força muscular respiratória no grupo pós-AVC e controle.

Variáveis	Grupos						p*
	GAVC			GC			
	Q <sub>1</sub>	Med	Q <sub>3</sub>	Q <sub>1</sub>	Med	Q <sub>3</sub>	
PI <sub>máx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	-45	-60	-70	-60	-80	-100	<b>0,002</b>
PE <sub>máx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	+50	+70	+80	+65	+100	+120	<b>&lt;0,001</b>

Legenda: GAVC= grupo pós Acidente Vascular Cerebral; GC= grupo controle; PI<sub>máx</sub>= pressão inspiratória máxima; PE<sub>máx</sub>= pressão expiratória máxima; cmH<sub>2</sub>O = centímetros de água; Q<sub>1</sub> e Q<sub>3</sub> = quartis; Med= mediana; \* Teste de *Mann-Whitney*. Considerado significativo quando p <0,05.

Nos idosos pós-AVCi a mediana da PI<sub>máx</sub> foi de -60 cmH<sub>2</sub>O. O valor previsto para a PI<sub>máx</sub> foi de -91 cmH<sub>2</sub>O. Desta maneira, houve diferença entre os valores aferidos e os previstos para a PI<sub>máx</sub> (p=0,038, Teste de *Mann-Whitney*). O valor da mediana da PE<sub>máx</sub> foi de +70 cmH<sub>2</sub>O. O valor previsto para a PE<sub>máx</sub> foi de +100 cmH<sub>2</sub>O. Desta maneira, houve diferença entre os valores aferidos e os previstos da PE<sub>máx</sub> dos idosos pós-AVCi (p=0,027, Teste de *Mann-Whitney*), conforme a tabela 7.

Tabela 7: Distribuição da força muscular respiratória do grupo pós-AVC e valores previstos.

Variáveis	Grupos						p*
	GAVC			Valores previstos			
	Q <sub>1</sub>	Med	Q <sub>3</sub>	Q <sub>1</sub>	Med	Q <sub>3</sub>	
PI <sub>máx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	-45	-60	-70	-85	-91	-105	<b>0,038</b>
PE <sub>máx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	+50	+70	+80	+65	+100	+125	<b>0,027</b>

Legenda: GAVC= grupo pós Acidente Vascular Cerebral; PI<sub>máx</sub>= pressão inspiratória máxima; PE<sub>máx</sub>= pressão expiratória máxima; cmH<sub>2</sub>O = centímetros de água; Q<sub>1</sub> e Q<sub>3</sub> = quartis; Med= mediana; \* Teste de *Mann-Whitney*. Considerado significativo quando p <0,05.

Ao classificarmos os idosos pós-AVCi baseado no limiar para fraqueza muscular inspiratória clinicamente significativa, segundo ATS/ERS<sup>56</sup>, 80,64% deles apresentou valores de  $PI_{máx}$  maiores que -80 com  $H_2O$ , caracterizando a maioria da amostra com o diagnóstico de fraqueza muscular inspiratória. Quando analisamos a  $PE_{máx}$ , 67,74% deles apresentou  $PE_{máx}$  menor que + 80 com  $H_2O$ , caracterizando a maioria da amostra com o diagnóstico de fraqueza muscular expiratória.

No GC a mediana da  $PI_{máx}$  foi de -80  $cmH_2O$  e a prevista de -91  $cmH_2O$ . A mediana da  $PE_{máx}$  foi de +100  $cmH_2O$  e o valor previsto foi de +100  $cmH_2O$ . Diferentemente do que ocorreu nos idosos pós-AVCi, no GC não houve diferença entre os valores de  $PI_{máx}$  e da  $PE_{máx}$  aferidos e os valores previstos ( $p=0,184$  e  $p=0,069$ ; Teste de *Mann-Whitney*,  $PI_{máx}$  e  $PE_{máx}$ , respectivamente).

Ao classificarmos os idosos controles baseado no limiar para fraqueza muscular inspiratória clinicamente significativa, segundo ATS/ERS<sup>56</sup>, 40% deles apresentou valores de  $PI_{máx}$  maiores que -80  $cmH_2O$ . Quando analisamos a  $PE_{máx}$ , 28,57% deles apresentou  $PE_{máx}$  menor que + 80  $cmH_2O$ . Assim, a maior parte da amostra dos idosos do GC foi classificada como dentro dos parâmetros de normalidade para a força muscular respiratória.

Realizar atividade física regular não interferiu nos resultados da classificação de fraqueza muscular respiratória nos idosos pós-AVCi ( $p=0,193$ , teste exato de *Fisher* bi-caudal) e nem no grupo controle ( $p= 0,450$ , teste exato de *Fisher* bi-caudal).

### 2.3.3 Relação entre a FMR e o risco de disfagia nos idosos pós-AVCi

Os idosos pós-AVCi apresentaram mediana do resultado do EAT-10 de 1, ou seja quando analisados os valores do grupo, não foi identificado risco de disfagia. Entretanto, quando analisados em percentual, 38,7% dos idosos pós-AVCi apresentaram risco de disfagia na fase crônica.

A  $PI_{máx}$  se correlacionou moderada e negativamente com o risco de disfagia (EAT-10), indicando que quanto menor a força muscular inspiratória, maior o risco de desenvolver disfagia ( $p<0,01$ , Coeficiente de Correlação de *Pearson*), conforme demonstrado na tabela 8.

A  $PE_{máx}$  se correlacionou fraca e negativamente com o risco de disfagia (EAT-10), indicando que quanto menor a força muscular expiratória, maior o risco de disfagia ( $p<0,05$ , Coeficiente de Correlação de *Pearson*), conforme demonstrado na tabela 8.

Tabela 8: Correlação entre a força muscular respiratória e o risco de desenvolver disfagia (EAT-10) nos idosos pós-AVCi.

Variáveis (r)	PI <sub>máx</sub>	PE <sub>máx</sub>	Eat-10
PI <sub>máx</sub>	-	0,750*	-0,629*
PE <sub>máx</sub>	-	-	-0,399**
EAT-10	-	-	-

Legenda: FMR= Força Muscular Respiratória; EAT= *Eating Assessment Tool*; PI<sub>máx</sub>=Pressão Inspiratória Máxima em centímetros de água; PE<sub>máx</sub>= Pressão Expiratória Máxima em centímetros de água. \*Coeficiente de correlação estatisticamente diferente de zero ao nível de significância de 1% ( $p < 0,01$ ); \*\*Coeficiente de correlação estatisticamente diferente de zero ao nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ); r = Coeficiente de Correlação de *Pearson*.

Ao analisarmos a associação entre o risco de disfagia e a fraqueza muscular respiratória clinicamente significativa, segundo ATS/ERS<sup>67</sup>, ou seja, apenas analisada no grupo de idosos pós-AVCi identificados com fraqueza muscular respiratória, não observamos associação entre apresentar fraqueza muscular inspiratória e o risco de disfagia ( $p = 0,0658$ , teste exato de *Fisher*), conforme demonstrado na tabela 9.

Tabela 9: Associação entre a fraqueza muscular inspiratória e o risco de desenvolver disfagia em idosos pós-AVCi na fase crônica.

Grupo GAVCi	Alto risco de disfagia	Baixo risco de disfagia	Total	p
PI <sub>máx</sub> $\geq$ -80 cm H <sub>2</sub> O (fraqueza)	11 (35,5%)	14 (45,16%)	31	0,0658
PI <sub>máx</sub> < -80 cm H <sub>2</sub> O (normalidade)	0 (0%)	6 (19,35%)		

Legenda: PI<sub>máx</sub>=Pressão Inspiratória Máxima em centímetros de água; o risco de disfagia foi analisado pelo EAT= *Eating Assessment Tool* (igual ou maior que 3 = alto risco de disfagia, menor que 3 = baixo risco de disfagia); \* teste exato de *Fisher* bi-caudal (considerado significância quando  $p < 0,05$ ).

Entretanto, apresentar fraqueza muscular expiratória demonstrou associação com o risco de disfagia ( $p = 0,0049$ , teste exato de *Fisher*), tabela 10.

Tabela 10: Associação entre a fraqueza muscular expiratória e o risco de desenvolver disfagia em idosos pós-AVCi na fase crônica.

<b>Grupo GAVCi</b>	<b>Alto risco de disfagia</b>	<b>Baixo risco de disfagia</b>	<b>Total</b>	<b>p</b>
PE <sub>máx</sub> ≤ +80 cm H <sub>2</sub> O (fraqueza)	11 (35,5%)	10 (32,25%)	31	<b>0,0049*</b>
PE <sub>máx</sub> > +80 cm H <sub>2</sub> O (normalidade)	0 (0%)	10 (32,25%)		

Legenda: PE<sub>máx</sub>=Pressão expiratória Máxima em centímetros de água; o risco de disfagia foi analisado pelo EAT= *Eating Assessment Tool* (igual ou maior que 3 = alto risco de disfagia, menor que 3 = baixo risco de disfagia); \* teste exato de Fisher bi-caudal (considerado significância quando p <0,05).

## 2.4 Discussão

Este estudo descreveu a FMR de idosos pós-AVCi em fase crônica, comparando com controles pareados por sexo, idade e IMC. Demonstramos que a FMR foi menor nos idosos pós-AVCi, e que a maioria deles apresentou fraqueza muscular respiratória. Assim como já demonstrado em outros estudos<sup>10,32,77</sup>, o risco de desenvolver disfagia foi baixo nos idosos pós-AVCi na fase crônica. Entretanto, ele aumentou quando associado à redução da FMR e a fraqueza muscular expiratória.

Estes achados forneceram uma atualização do conhecimento referente à função muscular respiratória pós-AVC, uma vez que, apesar de existir, recentemente, boa evidência de que a FMR de indivíduos pós-AVC está significativamente prejudicada<sup>26,28</sup>, existem poucas evidências de que a redução da FMR persista na fase crônica da doença e que ela se relacione ao risco de disfagia. Desta forma, os achados dessa pesquisa reforçam as evidências de que mesmo em estágio crônico, no qual, possivelmente, não existam queixas respiratórias e deglutitórias, a FMR e a deglutição devam ser investigadas, considerando a pneumonia por aspiração uma das principais causas de hospitalização e mortalidade em indivíduos pós-AVC, em qualquer fase da doença<sup>22-25,28</sup>.

Respiração e deglutição compartilham a mesma via neural<sup>26,105</sup>. Os músculos respiratórios são os músculos esqueléticos mais importantes do corpo humano, pois são os únicos vitais<sup>105</sup>. A função mais importante deste conjunto de músculos é realizar a ventilação espontânea, que depende do acionamento do sistema nervoso central e da capacidade deles vencerem a carga imposta a eles<sup>26,105</sup>. Eles também realizam manobras explosivas como a tosse, o vômito e têm papel na estabilização do tórax e do abdômen, participando da formação

das paredes torácica e abdominal<sup>105</sup>. Eles agem de maneira integrada com outros músculos para funções importantes como a deglutição e a fala. Assim, para exercer adequadamente suas funções é necessária a condição muscular preservada, a integração dos centros respiratórios, dos neurônios motores, dos nervos periféricos e suas junções neuromusculares<sup>105</sup>.

Nos últimos 30 anos tem havido grande esforço para aperfeiçoar as técnicas de avaliação da função muscular respiratória<sup>67</sup>. Algumas são mais precisas do que as outras e pouco aplicáveis na clínica, dado o custo e a necessidade de equipamentos e medidas invasivas<sup>67</sup>. Talvez por isso, na prática, muitas vezes, a função muscular respiratória só é pensada e avaliada quando já existe alguma repercussão grave, impossibilitando que a previsão da fraqueza possa antecipar a disfunção e servir como um marcador funcional e um alvo terapêutico. Para Schoser *et al*<sup>106</sup> e Sllanpaa *et al*<sup>107</sup>, as medidas de  $PI_{máx}$  e  $PE_{máx}$  juntas podem avaliar com precisão a fraqueza dos músculos respiratórios, e a  $PI_{máx}$  pode prever a fraqueza do diafragma antes mesmo de mudanças significativas nos parâmetros espirométricos (por exemplo, da capacidade vital forçada). Sllanpaa *et al*<sup>107</sup> sugeriram ainda que a redução da FMR contribui para a redução de parâmetros da função pulmonar.

A fraqueza muscular inspiratória causa redução do volume pulmonar, que pode predispor a infecções respiratórias e ao prejuízo nas trocas gasosas e ambas, a fraqueza muscular inspiratória e a fraqueza muscular expiratória, levam a prejuízo na tosse<sup>26,28,67</sup>. Uma tosse forte depende dos músculos respiratórios, pois necessita que os pulmões estejam cheios de ar, gerando altas pressões com altas velocidades de fluxo, enquanto a patência da via aérea é mantida<sup>28,61,68-71,83</sup>. Em indivíduos pós-AVC, a fraqueza muscular respiratória e a alteração da cinemática da parede torácica podem ser responsáveis pela tosse comprometida<sup>28,61,68-71,83</sup>. Para Emsley e Hopkins<sup>108</sup> desenvolver infecções respiratórias frequentemente desencadeiam novos eventos de AVCi, de maneira que a infecção parece ser um gatilho importante que precede até um terço dos AVCi. Nossos resultados demonstraram que 10% dos idosos pós AVCi investigados já havia apresentado mais de um episódio de AVCi.

Vários autores demonstraram que a fraqueza muscular respiratória é prevalente em indivíduos pós-AVC<sup>11,13-15,28,60,68,69,109</sup>. Alguns fatores estão implicados nisso, como a fraqueza muscular generalizada, alterações na descarga nervosa para os músculos respiratórios e alterações na biomecânica da musculatura respiratória decorrente da paralisia ou paresia unilateral<sup>28,11,13-15</sup>. Entretanto, diferentemente deste estudo, a maior parte dos estudos anteriores analisou a FMR de indivíduos pós-AVC na fase aguda da doença.

Um estudo realizado em 2011<sup>110</sup>, com o objetivo de investigar a FMR de indivíduos pós-AVC comparando com valores de referência baseados na equação de Neder *et al*,

analisou 22 indivíduos, todos com hemiparesia (8 com hemiparesia a direita e 14 com hemiparesia a esquerda). Corroborando com nossos resultados, eles encontraram valores de FMR bem semelhantes aos demonstrados em nosso estudo:  $PI_{m\acute{a}x} - 62.72 \pm 23.53$  cmH<sub>2</sub>O e  $PE_{m\acute{a}x}$  de  $+ 69.81 \pm 26.29$  cmH<sub>2</sub>O. Entretanto, eles incluíram indivíduos de 30 a 80 anos, não descreveram o tempo decorrido do AVC e não incluíram um grupo controle.

Uma metanálise conduzida em 2012, cita que valores de  $PI_{m\acute{a}x}$  consideravelmente menores -80 cmH<sub>2</sub>O são o limiar para a fraqueza muscular respiratória clinicamente significativa<sup>26</sup>. A ATS/ERS<sup>67</sup> considera também estes valores como arbitrariamente utilizados para o diagnóstico de fraqueza muscular respiratória clinicamente significativa. Entretanto, parece pouco claro o que isso significa. No presente estudo, a mediana dos valores encontrados tanto para a  $PI_{m\acute{a}x}$  quanto para a  $PE_{m\acute{a}x}$  dos idosos pós-AVCi foi menor que estes valores, o que significa diagnosticar a maioria da amostra com fraqueza muscular respiratória, apesar deles não relatarem, espontaneamente, queixas respiratórias ou deglutitórias.

Em 2013, foi conduzido um estudo com 29 idosos hemiparéticos pós-AVC, com o objetivo de comparar a FMR na fase aguda e crônica da doença<sup>111</sup>. Eles não encontraram diferença. No entanto, as medidas de  $PI_{m\acute{a}x}$  e  $PE_{m\acute{a}x}$ , assim como em nosso estudo, apresentaram diminuição significativa quando comparadas aos valores preditos pela equação de Neder *et al.* Assim, com base nestes resultados, é possível supor que a fraqueza muscular respiratória persista desde a fase aguda da doença.

Lee *et al*<sup>26</sup>, em 2018, conduziram um estudo transversal com 33 indivíduos pós-AVC crônico. O objetivo foi comparar a espessura dos músculos abdominais entre os lados afetados e menos afetados para determinar se a diferença estava presente nos estados de repouso e contração, determinar a relação entre o espessamento do músculo abdominal e avaliar se existia correlação entre a FMR e o equilíbrio do tronco. Eles concluíram que a  $PI_{m\acute{a}x}$  e a  $PE_{m\acute{a}x}$  foram correlacionadas com a capacidade de controle de tronco dos indivíduos pós-AVC crônico, sugerindo relação entre a musculatura abdominal e a FMR nestes indivíduos. Eles argumentaram que os músculos que desempenham papel no equilíbrio do tronco contribuem para a função respiratória e que os músculos respiratórios desempenham papel importante no controle do tronco. Gross *et al*<sup>112</sup> e Braak *et al*<sup>113</sup> demonstraram que a função respiratória alterada pode ser resultado da combinação entre postura inadequada, restringindo os movimentos torácicos e abdominais, incordenação muscular, que pode gerar interrupções respiratórias, acrescido da rigidez resultante da baixa complacência da parede torácica, formando um efeito cascata sobre a deglutição, fatores estes todos possíveis de serem encontrados em idosos pós-AVC na fase crônica.

A disfagia é uma complicação comum e dispendiosa pós-AVC agudo e está associada ao aumento da mortalidade, morbidade e institucionalização, devido, em parte, à aspiração, pneumonia e desnutrição<sup>10</sup>. Desenvolver disfagia está associado a um aumento de três vezes no risco de desenvolver infecção pulmonar, que aumenta para 11 vezes nos indivíduos com aspiração definida<sup>28</sup>. Disfagia persistente é preditor independente de pior desfecho e hospitalização em indivíduos pós-AVC<sup>10,70,74,81,82</sup>.

De acordo com Eltringham *et al.* 2018<sup>114</sup>, a incidência de disfagia em indivíduos pós AVC varia muito dependendo das características do paciente, variações no design do estudo, tipo e gravidade do AVC, tempo de avaliação e técnicas de diagnóstico. Cohen *et al.*, 2016<sup>10</sup> argumentam que, tipicamente, em duas semanas após o AVC a disfagia se resolve, se tornando persistente em cerca de 10% dos indivíduos. Nossos resultados demonstraram que aproximadamente 39% dos idosos pós-AVCi, investigados na fase crônica da doença, apresentou alto risco de desenvolver disfagia. É relevante ressaltar que investigamos o risco e não a disfagia estabelecida. Contudo, a maioria dos estudos analisados ressaltou a importância do *screening* para a disfagia em indivíduos pós-AVC e nenhum dos idosos avaliados no presente estudo havia recebido nenhum tipo de avaliação da deglutição ou de disfagia em nenhuma fase da doença. Discute-se que, embora vários avanços tenham sido realizados no tratamento hiperagudo do AVC, o manejo da disfagia continua sendo uma área de pesquisa negligenciada, e seu manejo ideal, incluindo diagnóstico, investigação e tratamento, ainda precisam ser definidos<sup>10</sup>.

Observamos correlação entre o risco do idoso pós-AVCi desenvolver disfagia na fase crônica com a FMR, de maneira que, quanto menor foi a FMR, maior foi o risco de desenvolver disfagia. Ao analisarmos a associação dos idosos pós-AVCi desenvolver disfagia baseado no limiar para a fraqueza muscular inspiratória clinicamente significativa, segundo ATS/ERS<sup>67</sup>, observamos que apresentar fraqueza muscular inspiratória não se associou ao aumento do risco de desenvolver disfagia. Entretanto, apresentar fraqueza muscular expiratória se associou a maior chance do idoso pós-AVCi desenvolver disfagia na fase crônica da doença. Apesar da associação não caracterizar causalidade, este resultado tem relevância clínica, uma vez que restabelecer a força muscular respiratória é possível com o treinamento muscular respiratório realizado pela fisioterapia. Desta forma, ensaios clínicos que avaliem se a recuperação funcional da musculatura respiratória reduz a ocorrência de disfagia em idosos pós-AVCi, em qualquer fase da doença, apresentarão impacto clínico relevante.



Uma revisão sistemática com metanálise publicada em 2012<sup>28</sup> para investigar os efeitos do treinamento muscular respiratório em indivíduos pós-AVC, concluiu que existem boas evidências de que a FMR é significativamente prejudicada após o AVC, devido à diminuição do fluxo corticorrespiratório do córtex danificado, resultando em tosse fraca, com diminuição da capacidade de limpar as vias aéreas e aumento do risco de infecções respiratórias<sup>28</sup>. Entretanto, devido a vários desafios metodológicos, como a não homogeneidade das populações estudadas (considerando que a maioria dos estudos não incluiu apenas indivíduos pós-AVC, adicionando outras doenças neurológicas), risco de viés, estudos com poucos participantes, diferentes designs, especificamente no que diz respeito à intervenção do treinamento muscular respiratório, e devido ao fato de que nenhum estudo avaliou se o treinamento muscular respiratório foi clinicamente significativo ou fez diferença nos resultados clínicos, especialmente no que diz respeito aos desfechos disfagia e infecção pulmonar, não foi possível extrapolar os resultados para estas importantes questões, existindo ainda uma lacuna na literatura científica.

Desta maneira, os resultados do presente estudo reforçam a hipótese de que a avaliação da FMR e da disfagia deva ser sistematizada na prática clínica em indivíduos pós-AVC, independente da fase da doença, não devendo, portanto, aguardar o surgimento de sintomas respiratórios e/ou deglutitórios. É possível que tais medidas possam auxiliar na prevenção da fraqueza muscular respiratória, da disfagia e suas consequências mais comuns: pneumonia, aspiração, desnutrição e óbito precoce.

## **2.5 Limitações do estudo**

Este estudo apresentou limitação referente ao design, que é incapaz de demonstrar causalidade. Desta maneira, não demonstramos relação de causa-efeito entre apresentar redução da FMR ou fraqueza muscular respiratória e o risco de disfagia. Contudo, estudos transversais são relevantes para contribuir com hipóteses que podem ser testadas em ensaios clínicos, como a hipótese de que a fraqueza muscular respiratória, prevalente em indivíduos pós-AVCi, pode contribuir para a disfagia que ocorre nesses indivíduos e, assim, restaurar a FMR pode impactar num melhor desfecho clínico.

## **2.6 Implicações clínicas e contribuição desta pesquisa**

Há evidências crescentes de que idosos com doenças crônicas necessitam de avaliação multidimensional da saúde, envolvendo aspectos além daqueles mais relacionados à doença. Em idosos neuropatas é relevante monitorar, além da capacidade funcional, a força muscular respiratória, uma vez que ela se relaciona ao risco de desenvolver disfagia e pneumonia de aspiração. Desenvolver pneumonia pós-AVC piora os resultados funcionais, aumenta a necessidade de cuidados mais complexos, internação e mortalidade.

A avaliação da FMR por meio da manovacuometria é simples, não-invasiva, custo-efetiva e validada para este fim. A redução da FMR pode ser minimizada por meio de estratégias específicas de treinamento muscular respiratório conduzidas por Fisioterapeutas. É possível que aumentar a FMR e reduzir a fraqueza muscular respiratória possam reduzir os piores desfechos clínicos em idosos pós-AVC.

Torna-se relevante que sejam conduzidas pesquisas clínicas para responder se a recuperação funcional da musculatura respiratória tem efeito na redução da incidência/prevalência de disfagia e pneumonia de aspiração pós-AVC.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Concluimos que, mesmo na fase crônica do AVCi, idosos apresentam fraqueza muscular respiratória e essa, se associou a um maior risco de disfagia. Mais estudos são necessários para avaliar se a recuperação da força muscular respiratória de idosos pós-AVC na fase crônica pode reduzir o desenvolvimento de disfagia e as infecções hospitalares.

## REFERÊNCIAS

1. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **Cardiômetro**. Disponível em: <http://www.cardiometro.com.br/>. Acesso em: 10 jan. 2019.
2. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Cerebrovascular disorders: a clinical and research classification**. Geneva: WHO. Offset Publication, n. 43, 1978.
3. FEIGIN, V. L.; KRISHNAMURTHI, R. Stroke prevention in the developing world. **Stroke**, v. 42, n. 12, p. 3655-8, 2011.
4. AMMANN, B. C. *et al.* Application of principles of exercise training in sub-acute and chronic stroke survivors: a systematic review. **BMC Neurology**, v. 14, p. 167-167, 2014.
5. BILLINGER, S. A. *et al.* on behalf of the American Heart Association Stroke Council, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health, Council on Epidemiology and Prevention, and Council on Clinical Cardiology (2014). Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. **Stroke**, v. 45, n. 8, p. 2532-53, 2014.
6. REIMERS, C. D.; KNAPP, G.; REIMERS, A. K. Exercise as stroke prophylaxis. **Deutsches Ärzteblatt International**, v. 106, n. 44, p. 715-21, 2009.
7. STROKE FOUNDATION OF NEW ZEALAND AND NEW ZEALAND GUIDELINES GROUP. **Clinical Guidelines for Stroke Management 2010**. Wellington: Stroke Foundation of New Zealand, 2010.
8. SACCO, R. L. *et al.* An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. **Stroke**, v. 44, n. 7, p. 2064-89, 2013.
9. BRASIL. Ministério da Saúde. Datasus. **Mortalidade – Brasil. Óbitos segundo causa – cid 10**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf.def>. Acesso em: 19 ago. 2018.
10. COHEN, D. L. *et al.* Post-stroke dysphagia: A review and design considerations for future trials. **International Journal of Stroke**, v. 11, n. 4, p. 399-411, 2016.
11. ENG, J. J.; TANG, P. F. Gait training strategies to optimize walking ability in people with stroke: a synthesis of the evidence. **Expert Review of Neurotherapeutics**, v. 7, n. 10, p. 1417-36, 2007.
12. SAPOSNIK, G.; DEL BRUTTO, O. H. Stroke in South America: a systematic review of incidence, prevalence, and stroke subtypes. **Stroke**, v. 34, n. 9, p. 2103-7, 2003.
13. DE CARVALHO, J. J. *et al.* Stroke epidemiology, patterns of management, and outcomes in Fortaleza, Brazil: a hospital-based multicenter prospective study. **Stroke**, v. 42, n. 12, p. 3341-6, 2011.

14. PANG, M. Y. C. *et al.* The use of aerobic exercise training in improving aerobic capacity in individuals with stroke: a meta-analysis. **Clinical Rehabilitation**, v. 20, n. 2, p. 97-111, 2006.
15. DA COSTA, A. M.; DUARTE, E. Atividade física e a relação com a qualidade de vida, de pessoas com sequelas de acidente vascular cerebral isquêmico (AVCI). **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 10, n. 1, p. 47-54, 2008.
16. KHEALANI, B. A.; HAMEED, B.; MAPARI, U. U. Stroke in Pakistan. **Journal of the Pakistan Medical Association**, v. 58, n. 7, p. 400-3, 2008.
17. MOURA, E. W.; SILVA, P. A. C. **Fisioterapia: aspectos clínicos e práticos da reabilitação**. São Paulo: Artes Médicas, 2005.
18. ROSENFALCK, A.; ANDREASSEN, S. Impaired regulation of force and firing pattern of single motor units in patients with spasticity. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, v. 43, n. 10, p. 907-16, 1980.
19. ADA, L.; DEAN, C. M.; MORRIS, M. E. Supported treadmill training to establish walking in non-ambulatory patients early after stroke. **BMC Neurology**, v. 7, p. 29-29, 2007.
20. LUCARELI, P. R. G.; GREVE, J. M. D.'A. Knee joint dysfunctions that influence gait in cerebrovascular injury. **Clinics**, v. 63, n. 4, p. 443-50, 2008.
21. PIASSAROLI, C. A. de P. *et al.* Modelos de reabilitação fisioterápica em pacientes adultos com sequelas de AVC isquêmico. **Revista Neurociências**, v. 20, n. 1, p. 128-37, 2012.
22. LUVIZUTTO, G. J. *et al.* Evaluation of respiratory muscle strength in the acute phase of stroke: the role of aging and anthropometric variables. **Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases**, v. 26, n. 10, p. 2300-5, 2017.
23. FEROLDI, M. M. *et al.* Efeito de um protocolo fisioterapêutico na função respiratória de crianças com paralisia cerebral. **Revista Neurociências**, v. 19, n. 1, p. 109-14, 2011.
24. GONÇALVES, R. L. *et al.* Condicionamento aeróbio em vítimas de acidente vascular cerebral: guia clínico para fisioterapeutas. In: Associação brasileira de fisioterapia neurofuncional. **Profisio- Programa de Atualização em Fisioterapia Neurofuncional**, ciclo 3, v. 4. Porto alegre: artemed pan-americana, p.111-62, 2016.
25. HIGGINS, P. B. *et al.* Effect of scalp and facial hair on air displacement plethysmography estimates of percentage of body fat. **Obesity Research**, v. 9, n. 5, p. 326-30, 2001.
26. LEE, K. *et al.* Decreased Respiratory Muscle Function Is Associated with Impaired Trunk Balance among Chronic Stroke Patients: A Cross-sectional Study. **The Tohoku Journal of Experimental Medicine**, v. 245, n. 2, p. 79-88, 2018.
27. LANINI, B. *et al.* Chest wall kinematics in patients with hemiplegia. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 168, n. 1, p. 109-13, 2003.

28. POLLOCK, R. D. *et al.* Respiratory muscle strength and training in stroke and neurology: a systematic review. **International Journal of Stroke**, v. 8, n. 2, p. 124-30, 2012.
29. SILVA, R. G.; VIEIRA, M. M. Disfagia orofaríngea neurogênica em adultos pós acidente vascular encefálico. In: **Disfagia: abordagem multidisciplinar**. São Paulo: Frôntis, 1998. p. 17-34.
30. DANIELS, S. K. *et al.* Clinical predictors of dysphagia and aspiration risk: outcome measures in acute stroke patients. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 81, n. 8, p. 1030-3, 2000.
31. BARROS, A. F. F.; FÁBIO, S. R. C.; FURKIM, A. M. Correlação entre os achados clínicos da deglutição e os achados da tomografia computadorizada de crânio em pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico na fase aguda da doença. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 64, n. 4, p. 1009-14, 2006.
32. SMITHARD, D. G. *et al.* Complications and outcome after acute stroke: does dysphagia matter? **Stroke**, v. 27, n. 7, p. 1200-4, 1996.
33. MARTINO, R. *et al.* Dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and pulmonary complications. **stroke**, v. 36, n. 12, p. 2756-63, 2005.
34. CAMARANO, A. A. Demografia do envelhecimento. In: VERAS, R.; LOURENÇO, R. **Formação humana em geriatria e gerontologia: uma perspectiva interdisciplinar**. Rio de Janeiro: UnATI/UERJ, p. 41-4, 2006.
35. BRASIL. Ministério da Saúde. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa**. 2006. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/biblioteca.php?conteudo=publicacoes/cab19>. Acesso em: 28 mar. 2018.
36. ALVES, L. A.; COELHO, A. C.; BRUNETTO, A. F. Fisioterapia respiratória na doença de Parkinson idiopática: relato de caso. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 12, n. 3, p. 46-9, 2005.
37. IBGE. **Levantamento Populacional**. 2015. Disponível: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 16 fev. 2018.
38. ROSA, T. E. da C. *et al.* Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, p. 40-8, 2003.
39. TOLEP, K.; HIGGINS, N.; MUZA, S.; CRINER, G.; KELSEN, S. G. Comparison of diaphragm strength between healthy adult elderly and young men. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 152, n. 2, p. 677-82, 1995.
40. DOHERTY, T. J. Invited review: Aging and sarcopenia. **Journal of Applied Physiology**, v. 95, n. 4, p. 1717-27, 2003.
41. MALAFARINA, V.; URIZ-OTANO, F.; INIESTA, R.; GILGUERRERO, L. Sarcopenia in the elderly: diagnosis, physiopathology and treatment. **Maturitas**, v. 71, n. 2, p. 109-14, 2012.

42. NELSON, M. E.; REJESKI, W. J.; BLAIR, S. N.; DUNCAN, P. W.; JUDGE, J. O.; KING, A. C. *et al.* Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1435-45, 2007.
43. CHODZKO-ZAJKO, W. J.; PROCTOR, D. N.; FIATARONE SINGH, M. A.; MINSON, C. T.; NIGG, C. R.; SALEM, G. J. *et al.* American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510-30, 2009.
44. SIRI, W. E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. 1961. **Nutrition**, v. 9, n. 5, p. 480-91, 1993.
45. FERNANDES, F. E.; MARTINS, S. R. G.; BONVENT, J. J. Efeito do treinamento muscular respiratório por meio do manovacuômetro e do Threshold Pep em pacientes hemiparéticos hospitalizados. In: **IV Latin American Congress on Biomedical Engineering 2007, Bioengineering Solutions for Latin America Health**, 2007. p. 1199-1202.
46. RAFII, M. S.; HILLIS, A. E. Compendium of cerebrovascular diseases. **International Review of Psychiatry**, v. 18, n. 5, p. 395-407, 2006.
47. DE CARVALHO, J. J. *et al.* Stroke epidemiology, patterns of management, and outcomes in Fortaleza, Brazil: a hospital-based multicenter prospective study. **Stroke**, v. 42, n. 12, p. 3341-6, 2011.
48. TEIXEIRA-SALMELA, L. F. *et al.* Musculação e condicionamento aeróbico em hemiplégicos: impacto no desempenho motor. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 7, n. 3, p. 209-15, 2003.
49. POLESE, J. C. *et al.* Avaliação da funcionalidade de indivíduos acometidos por Acidente Vascular Encefálico. **Revista Neurociências**, v. 16, n. 3, p. 175-8, 2008.
50. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. v. 25, p. 100, 2003.
51. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA/SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO/SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. VI diretrizes brasileiras de hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 1 (supl.1), p.1-51, 2010.
52. LANGHORNE, P. *et al.* Medical complications after stroke: A multicenter study. **Stroke**, v. 31, n.9, p. 1223- 9, 2000.
53. MAZZOLA, D. *et al.* Perfil dos pacientes acometidos por acidente vascular encefálico assistidos na clínica de fisioterapia neurológica da Universidade de Passo Fundo. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 20, n. 1, p. 22-7, 2012.
54. PINHEIRO, H. A.; VIANNA, L. G. Taxa de mortalidade específica por doenças cerebrovasculares no Distrito Federal entre 1995 e 2005. **Revista Neurociências**, v. 20, n. 4, p. 488-93, 2012.

55. BRASIL. Ministério da Saúde. Datasus. **Mortalidade – Brasil. Óbitos segundo causa – cid 10**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf.def>. Acesso em: 19 ago. 2018.
56. TEIXEIRA-SALMELA, L. F. *et al.* Respiratory pressures and thoracoabdominal motion in community-dwelling chronic stroke survivors. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 86, n. 10, p. 1974-8, 2005.
57. MACKO, R. F. *et al.* Treadmill aerobic exercise training reduces the energy expenditure and cardiovascular demands of hemiparetic gait in chronic stroke patients: a preliminary report. **Stroke**, v. 28, n. 2, p. 326-30, 1997.
58. POTEPA, K. *et al.* Physiological outcomes of aerobic exercise training in hemiparetic stroke patients. **Stroke**, v. 26, n. 1, p. 101-5, 1995.
59. POTEPA, K. *et al.* Benefits of aerobic exercise after stroke. **Sports Medicine**, v. 21, n. 5, p. 337-46, 1996.
60. COHEN, E. *et al.* Excursion-volume relation of the right hemidiaphragm measured by ultrasonography and respiratory airflow measurements. **Thorax**, v. 49, n. 9, p. 885-9, 1994.
61. COHEN, E. *et al.* Diaphragmatic movement in hemiplegic patients measured by ultrasonography. **Thorax**, v. 49, n. 9, p. 890-5, 1994.
62. DE ALMEIDA, I. C. L. *et al.* Effects of hemiplegia on pulmonary function and diaphragmatic dome displacement. **Respiratory physiology & neurobiology**, v. 178, n. 2, p. 196-201, 2011.
63. SMITH, M. K. The effect of hemiplegia on the diaphragm. **American Review of Respiratory Disease**, v. 89, n. 3, p. 450-2, 1964.
64. NEWHAM, D. J.; HSIAO, S. F. Knee muscle isometric strength, voluntary activation and antagonist co-contraction in the first six months after stroke. **Disability and Rehabilitation**, v. 23, n. 9, p. 379-86, 2001.
65. BRITTO, R. R. *et al.* Inspiratory muscular training in chronic stroke survivors: a randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 92, n. 2, p. 184-90, 2011.
66. MCCOOL, F. D. Global physiology and pathophysiology of cough: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. **Chest**, v. 129, n. 1, p. 48S-53S, 2006.
67. EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY *et al.* ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 166, n. 4, p. 518-624, 2002.
68. WARD, K. *et al.* Acute ischaemic hemispheric stroke is associated with impairment of reflex in addition to voluntary cough. **The European Respiratory Journal**, v. 36, n. 6, p. 1383-90, 2010.



69. SMITH, C. A. H. *et al.* Assessment of aspiration risk in stroke patients with quantification of voluntary cough. **Neurology**, v. 56, n. 4, p. 502-6, 2001.
70. ADDINGTON, W. R.; STEPHENS, R. E.; GILLILAND, K. A. Assessing the laryngeal cough reflex and the risk of developing pneumonia after stroke: an interhospital comparison. **Stroke**, v. 30, n. 6, p. 1203-7, 1999.
71. LASSERSON, D. *et al.* Differences in motor activation of voluntary and reflex cough in humans. **Thorax**, v. 61, n. 8, p. 699-705, 2006.
72. HARRAF, F. *et al.* Transcranial magnetic stimulation study of expiratory muscle weakness in acute ischemic stroke. **Neurology**, v. 71, n. 24, p. 2000-7, 2008.
73. CLAVÉ, P. *et al.* The effect of bolus viscosity on swallowing function in neurogenic dysphagia. **Alimentary Pharmacology & Therapeutics**, v. 24, n. 9, p. 1385-94, 2006.
74. COSTA, M. B. **Deglutição e disfagia: Bases morfofuncionais e videofluoroscópicas.** Rio de Janeiro: Labmotdig Medbook, 2013.
75. YAMADA, E. K. *et al.* A influência das fases oral e faríngea na dinâmica da deglutição. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 41, n. 1, p. 18-23, 2004.
76. LANGMORE, S. E. Endoscopic evaluation of oral and pharyngeal phases of swallowing. **GI Motility Online**, 2006.
77. JANG, S. *et al.* Lesion Characteristics of Chronic Dysphagia in Patients With Supratentorial Stroke. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v. 41, n. 2, p. 225-30, 2017.
78. SMITHARD, D. G. *et al.* The natural history of dysphagia following a stroke. **Dysphagia**, v. 12, n. 4, p. 188-93, 1997.
79. NILSSON, H. *et al.* Dysphagia in stroke: a prospective study of quantitative aspects of swallowing in dysphagic patients. **Dysphagia**, v. 13, n. 1, p. 32-8, 1998.
80. GRESHAM, S. L. Clinical assessment and management of swallowing difficulties after stroke. **Medical Journal of Australia**, v. 153, n. 7, p. 397-9, 1990.
81. KIND, A. J. H. *et al.* Bouncing-back: rehospitalization in patients with complicated transitions in the first thirty days after hospital discharge for acute stroke. **Home Health Care Services Quarterly**, v. 26, n. 4, p. 37-55, 2007.
82. MARQUES, C. H. D.; ANDRÉ, C.; DE ROSSO, A. L. Z. Disfagia no AVE agudo: revisão sistemática sobre métodos de avaliação. **Acta Fisiátrica**, v. 15, n. 2, p. 106-10, 2008.
83. BARROS, A. F. F.; FÁBIO, S. R. C.; FURKIM, A. M. Correlação entre os achados clínicos da deglutição e os achados da tomografia computadorizada de crânio em pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico na fase aguda da doença. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 64, n. 4, p. 1009-14, 2006.

84. ZALD, D. H.; PARDO, J. V. The functional neuroanatomy of voluntary swallowing. **Annals of Neurology**, v. 46, n. 3, p. 281-6, 1999.
85. BROUSSARD, D. L.; ALTSCHULER, S. M. Central integration of swallow and airway-protective reflexes. **The American Journal of Medicine**, v. 108, n. 4, p. 62-7, 2000.
86. SAITO, Y.; EZURE, K.; TANAKA, I. Swallowing- related activities of respiratory and non- respiratory neurons in the nucleus of solitary tract in the rat. **The Journal of Physiology**, v. 540, n. 3, p. 1047-60, 2002.
87. GROSS, R. D. *et al.* The coordination of breathing and swallowing in Parkinson's disease. **Dysphagia**, v. 23, n. 2, p. 136-45, 2008.
88. LEDER, S. B.; COHN, S. M.; MOLLER, B. A. Fiberoptic endoscopic documentation of the high incidence of aspiration following extubation in critically ill trauma patients. **Dysphagia**, v. 13, n. 4, p. 208-12, 1998.
89. KIDD, D. *et al.* The natural history and clinical consequences of aspiration in acute stroke. **QJM: Monthly Journal of The Association of Physicians**, v. 88, n. 6, p. 409-13, 1995.
90. SMITH, C. H. *et al.* Incidence and patient characteristics associated with silent aspiration in the acute care setting. **Dysphagia**, v. 14, n. 1, p. 1-7, 1999.
91. HAMDY, S. *et al.* Recovery of swallowing after dysphagic stroke relates to functional reorganization in the intact motor cortex. **Gastroenterology**, v. 115, n. 5, p. 1104-12, 1998.
92. LI, S. *et al.* Functional magnetic resonance imaging study on dysphagia after unilateral hemispheric stroke: a preliminary study. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, v. 80, n. 12, p. 1320-9, 2009.
93. BARRITT, A. W.; SMITHARD, D. G. Role of cerebral cortex plasticity in the recovery of swallowing function following dysphagic stroke. **Dysphagia**, v. 24, n. 1, p. 83-90, 2009.
94. CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (BRASIL). **Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012.**
95. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE POSITION STAND. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 30, p. 975-91, 1998.
96. BLACK, L. F.; HYATT, R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **The American Review of Respiratory Disease**, v. 99, n. 5, p. 696-702, 1969.
97. STEIER, J. *et al.* The value of multiple tests of respiratory muscle strength. **Thorax**, v. 62, n. 11, p. 975-80, 2007.

98. COSTA, D. *et al.* Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 36, n. 3, p. 306-12, 2010.
99. NEDER, J. A. *et al.* Reference values for lung function tests: II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 32, n. 6, p. 719-27, 1999.
100. GOULART, F.; PEREIRA, L. X. Uso de escalas para avaliação da doença de Parkinson em fisioterapia. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 11, n. 1, p. 49-56, 2005.
101. RIBERTO, M. *et al.* Validação da versão brasileira da Medida de Independência Funcional. **Acta fisiátrica**, v. 11, n. 2, p. 72-6, 2004.
102. RICCI, N. A.; KUBOTA, M. T.; CORDEIRO, R. C. Agreement between observations on the functional capacity of home care elderly patients. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 4, p. 655-62, 2005.
103. GONÇALVES, M. I. R.; REMAILI, C. B.; BEHLAU, M. Cross-cultural adaptation of the Brazilian version of the Eating Assessment Tool-EAT-10. In: **Codas**. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2013. p. 601-4.
104. BELAFSKY, P. C. *et al.* Validity and reliability of the Eating Assessment Tool (EAT-10). **The Annals of Otology, Rhinology, and Laryngology**, v. 117, n. 12, p. 919-24, 2008.
105. SIAFAKAS, N. M. *et al.* Surgery and the respiratory muscles. **Thorax**, v. 54, n. 5, p. 458-65, 1999.
106. SCHOSER, B. *et al.* Maximum inspiratory pressure as a clinically meaningful trial endpoint for neuromuscular diseases: a comprehensive review of the literature. **Orphanet Journal of Rare Diseases**, v. 12, n. 1, p. 52-52, 2017.
107. SILLANPÄÄ, E. *et al.* Associations between muscle strength, spirometric pulmonary function and mobility in healthy older adults. **Age**, v. 36, n. 4, p. 9667-9667, 2014.
108. EMSLEY H. C, HOPKINS S. J. Acute ischaemic stroke and infection: Recent and emerging concepts. **Lancet Neurology**, v.7, p. 341–353, 2008.
109. HAMMOND, C. A. S. *et al.* Predicting aspiration in patients with ischemic stroke: comparison of clinical signs and aerodynamic measures of voluntary cough. **Chest**, v. 135, n. 3, p. 769-77, 2009.
110. MENEGHETTI, C. H. Z. *et al.* Avaliação da força muscular respiratória em indivíduos acometidos por acidente vascular cerebral. **Revista Neurociências**, v. 19, n. 1, p. 56-60, 2011.
111. SILVA, S. M. *et al.* Comparação da força muscular respiratória entre idosos após acidente vascular cerebral. **Acta Fisiátrica**, v. 20, n. 1, p. 20-3, 2013.
112. GROSS, R. D. *et al.* The coordination of breathing and swallowing in Parkinson's disease. **Dysphagia**, v. 23, n. 2, p. 136-45, 2008.

113. BRAAK, H. *et al.* Staging of the intracerebral inclusion body pathology associated with idiopathic Parkinson's disease (preclinical and clinical stages). **Journal of Neurology**, v. 249, n. 3, p. iii1-iii5, 2002.

114. ELTRINGHAM S. A. *et al.* Dysphagia Assessment and Management on Risk of Stroke-Associated Pneumonia. **Cerebrovascular Diseases**, v. 46, p. 97–105, 2018.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



**Poder Executivo**  
**Ministério da Educação**  
**Universidade Federal do Amazonas**  
**Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu***  
**Mestrado em Ciências da Saúde**  
 Homologado pelo CNE ( Port. MEC 1331, de 08/11/2012, DOU 09/11/2012, sec 1, p. 8 )



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar da Pesquisa “**FUNÇÃO PULMONAR, NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA, QUALIDADE DE VIDA E FUNCIONALIDADE DE INDIVÍDUOS PÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: ESTUDO TRANSVERSAL**”, sob a responsabilidade das pesquisadoras Nádia Gomes Batista dos Santos (Mestranda), (92) 994671505, e-mail: nadiagbs.fisio@gmail.com e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Roberta Lins Gonçalves (Orientadora), Telefone (31) 999458-4724, e-mail: betalinsfisio@yahoo.com.br, ambos lotadas na Universidade Federal do Amazonas-FEFF/UFAM, Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, Campus Universitário - Coroado I CEP: 69077-000 Manaus AM Brasil.

O presente estudo será **observacional** e tem como **objetivo avaliar a função pulmonar estabelecendo a prevalência de distúrbios ventilatórios, o nível de atividade física, a funcionalidade, a qualidade de vida e alterações do sono de indivíduos pós Acidente Vascular Cerebral (AVC)**. Não será realizada nenhuma intervenção com o senhor (a), apenas testes e questionários. Sua participação é **voluntária** e se o senhor aceitar participar contribuirá para identificar possíveis alterações pós AVC.

Se concordar em participar serão realizadas as seguintes etapas: Inicialmente o senhor (a) responderá a algumas questões sobre o senhor e a questionários, primeiramente para obtenção de dados sociais (**questionário sócio-demográfico**), outro para avaliar suas funções motoras (**Medida de Independência funcional -MIF**), um para avaliar a sua vida (**questionário de qualidade de vida**), o seu **nível de atividade física** (DASI), o risco do senhor apresentar problema de deglutição (**questionário de disfagia**), de ter problemas para dormir (**questionário de sono**) e risco de quedas (Escala de quedas de Morse). Posteriormente o senhor (a) fará um teste simples apertando um aparelho para avaliar a sua força da mão (**teste de prensão palmar**), será submetido a **testes para avaliar a sua função pulmonar**. Estes testes serão realizados através de sopros em um bocal e registro dos volumes e capacidades pulmonares e da força muscular respiratória (**espirometria e**

**manovacuometria**). Por fim, o Sr. (a) realizará a **pletismografia**. Neste exame o senhor irá entrar e ficar sentado numa cabine para medir seu peso. As coletas de dados serão realizadas pela pesquisadora nos Centros de Atenção Integral a Melhor Idade – CAIMI, localizados na Avenida Camapuã, 108, Quadra 316, Bairro Cidade Nova II, na zona Norte de Manaus e/ou na Rua Taumaturgo Vaz, 358, Bairro Colônia Oliveira Machado, na zona Sul de Manaus, onde o senhor(a) realiza seu acompanhamento médico e/ou fisioterapêutico e na Faculdade de Educação Física e Fisioterapia – UFAM, Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho - Setor Sul, CEP: 69077-000 Telefone: (92) 3305-1181 – Ramal 4084, no Laboratório de Estudos do Desempenho Humano – LEDEHU, para realizar a pletismografia.

Esta pesquisa está de acordo com a Resolução CNS nº 466 de 2012. Dispondo do item IV.3.f, IV.5.d dessa resolução este documento foi elaborado em duas vias, sendo uma sua e a outra do pesquisador, e as folhas foram numeradas. Toda pesquisa envolvendo os seres humanos envolve riscos, que podem ser na dimensão física, psíquica, intelectual, social, cultural ou espiritual. Com relação aos questionários, o senhor pode se sentir triste devido a lembranças. Caso isso ocorra, suspenderemos a avaliação até que esteja melhor. Caso não se recupere, o encaminharemos para avaliação psicológica no HUGV. Em raras situações, devido a manobra respiratória forçada, poderá haver algum desconforto respiratório, com falta de ar e cansaço. Se isso ocorrer, o senhor será colocado deitado e mantido em observação pelo fisioterapeuta até que se apresente sem os sintomas. Se necessário, será utilizado oxigênio.

Se acontecer qualquer prejuízo ao senhor ou seu acompanhante por causa da pesquisa, assistência imediata e integral será prestada sem o senhor (a) ter que pagar nada. Se houver qualquer dano/prejuízo causado pela pesquisa, será assegurado, mediante criteriosa comprovação, indenização de acordo com o prejuízo, ficando esta indenização a cargo das pesquisadoras. Não publicaremos seu nome de maneira que a confidencialidade e a privacidade serão mantidas. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

O senhor não receberá pagamento em relação a esta pesquisa, mas terá assegurado seu direito de indenização caso algum dano lhe seja causado em razão de participação na pesquisa. Se depois de consentir em sua participação o (a) Sr. (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum

prejuízo a sua pessoa. O (a) Sr. (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração.

Para qualquer outra informação o (a) Sr.(a) poderá entrar em contato com as pesquisadoras: Fisioterapeuta Mestranda Nádia Gomes Batista dos Santos e Professora Dra Roberta Lins Gonçalves ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM, na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus-AM, telefone fixo (92) 3305-1181, ramal 2004, e celular (92) 99171-2496, ou [email\\_cep.ufam@gmail.com](mailto:email_cep.ufam@gmail.com).

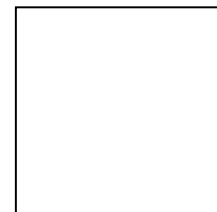
### Consentimento Pós-Informação

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado sobre que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração para a pesquisa “**FUNÇÃO PULMONAR, NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA, QUALIDADE DE VIDA E FUNCIONALIDADE DE INDIVÍDUOS PÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: ESTUDO TRANSVERSAL**”. Por isso, eu concordo em autorizar a minha participação, sabendo que não vou ganhar nada e que posso retirar a autorização quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

---

Assinatura do participante



Impressão DACTILOSCÓPICA  
(Caso não saiba assinar)

---

Assinatura do Pesquisador

---

Assinatura do Orientador

Desejo saber dos resultados do estudo: ( ) Sim ( ) Não



APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO DOS PARTICIPANTES



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**NÍVEL MESTRADO ACADÊMICO**



**FICHA DE AVALIAÇÃO DO(A) PARTICIPANTE**

**Dados Pessoais:**

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

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo ( ) M ( ) F Data de Nascimento \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_

Estado civil: \_\_\_\_\_

Atividade Física Regular ( ) Sim ( ) Não

**1. Dados de Saúde:**

Tempo de diagnóstico: \_\_\_\_\_

Tomou a medicação específica hoje? ( ) Sim ( ) Não

Qual medicação? \_\_\_\_\_

Qual horário? \_\_\_\_\_

Na sua família já teve algum caso de AVC? ( ) Sim ( ) Não

Quem? \_\_\_\_\_

Você tem acompanhamento médico da doença? ( ) Sim ( ) Não

Você é acompanhado por fisioterapeuta? ( ) Sim ( ) Não

Quantas vezes por semana realiza Fisioterapia?.....

Há quanto tempo realiza fisioterapia?.....

Sua fisioterapia tem bicicleta ou esteira? ( ) Sim ( ) Não

Quanto tempo voce faz a esteira ou bicicleta?..... ( ) 10 min ( ) 20 min ( ) 30 min ( ) 40 min

Você tem alguma doença crônica? ( ) Sim ( ) Não

Qual? \_\_\_\_\_

Você esteve internado nos últimos 2 anos? ( ) Sim ( ) Não

Se sim, qual o motivo: \_\_\_\_\_

O que mais te incomoda depois do AVC?.....

**2. Dados da Avaliação da Função Respiratória:**

Presença de tosse regularmente: ( ) Sim ( ) Não

Presença de escarro regularmente: ( ) Sim ( ) Não

Você fica gripado regularmente: ( ) Sim ( ) Não

Você tem ou já teve chieira torácica: ( ) Sim ( ) Não

Presença de folego curto: ( ) Sim ( ) Não

Presença de dor precordial durante atividades: ( ) Sim ( ) Não

Presença de cansaço em atividades leves - AVDs: ( ) Sim ( ) Não

Presença de alergias: ( ) Frequentes ( ) Infrequentes ( ) Não

## ANEXO 1 - INSTRUMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO DA FUNCIONALIDADE

## MEDIDA DE INDEPENDÊNCIA FUNCIONAL - MIF

Nome do Participante: \_\_\_\_\_

NÍVEIS	Independente		SEM ASSISTÊNCIA				
	7 – Independência completa (Com segurança e tempo normal) 6 – Independência modificada (Ajuda técnica)						
	Dependência Modificada		COM ASSISTÊNCIA				
	5 – Supervisão 4 – Assistência Mínima (Sujeito ≥ 75%) 3 – Assistência Moderada (Sujeito ≥ 50%) Dependência Completa 2 – Assistência Máxima (Sujeito ≥ 25%) 1 – Assistência Total (Sujeito ≥ 10%)						
Avaliação	Atividades		1° Av.	2° Av.	3° Av.		
	<b>Autocuidado</b>	<b>D a t a</b>	/ /	/ /	/ /		
A.	Alimentação						
B.	Higiene pessoal: apresentação e aparência.						
C.	Banho: lavar o corpo						
D.	Vestir: metade superior do corpo						
E.	Vestir: metade inferior do corpo						
F.	Utilização do vaso sanitário						
	<b>Controle dos esfínteres</b>						
G.	Controle da urina: frequência de incontinência						
H.	Controle das fezes						
	<b>Mobilidade</b>						
I.	Transferências: leito, cadeira, cadeira de rodas						
J.	Transferências: vaso sanitário						
K.	Transferências: banheira ou chuveiro						
	<b>Locomoção</b>						
L.	Marcha/Cadeira de rodas	M		M		M	
		C		C		C	
		R		R		R	
M.	Escadas						
	<b>Comunicação</b>						
N.	Compreensão	A		A		A	
		V		V		V	
		I		I		I	
O.	Expressão	V		V		V	
		N		N		N	
		V		V		V	
	<b>Conhecimento Social</b>						
P.	Interação Social						
Q.	Resolução de Problemas						
R.	Memória						
Total							
<p>OBS: Não deixe nenhum item em branco, se não for possível testar marque 1. Medida de Independência Funcional (MIF). (copyright 1987, Fundação Nacional de Pesquisa – Universidade Estadual de New York). Abreviações: M=marcha, CR= cadeira de rodas, A= Auditiva, VI= Visual, V= Verbal e NV= Não Verbal.</p>							

**ANEXO 2 - INSTRUMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO DO RISCO DE DISFAGIA**

**EATING ASSESSMENT TOOL-10 (EAT-10)**

Data: \_\_\_\_\_ Prontuário: \_\_\_\_\_

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

Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_

Fale sobre seu problema de engolir

---



---



---

Liste todos os exames de deglutição que você fez (data e resultados)

---



---



---

O quanto essas situações são um problema para você?

Marque o melhor número para o seu caso.

	0=não é um problema		4=é um problema muito grande		
Meu problema para engolir me faz perder peso.	0	1	2	3	4
Meu problema para engolir não me deixa comer fora de casa.	0	1	2	3	4
Preciso fazer força para beber líquidos	0	1	2	3	4
Preciso fazer forças para engolir comida (sólidos).	0	1	2	3	4
Preciso fazer forças para engolir remédios.	0	1	2	3	4
Dói para engolir.	0	1	2	3	4
Meu problema para engolir me tira o prazer de comer.	0	1	2	3	4
Fico com comida presa/entalada na garganta.	0	1	2	3	4
Eu tusso quando como.	0	1	2	3	4
Engolir me deixa estressado.	0	1	2	3	4
<b>Total EAT-10</b>					

ANEXO 3 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** FUNÇÃO PULMONAR, NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA, QUALIDADE DE VIDA E FUNCIONALIDADE DE INDIVÍDUOS PÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: ESTUDO TRANSVERSAL

**Pesquisador:** NADIA GOMES BATISTA DOS SANTOS

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 83573318.2.0000.5020

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Amazonas - UFAM

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.520.881

#### Apresentação do Projeto:

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define o acidente vascular cerebral (AVC) como uma síndrome clínica de início rápido, que leva a um comprometimento cerebral focal de origem vascular, ocasionada pela interrupção de fornecimento sanguíneo ao cérebro devido à ruptura ou obstrução de um vaso sanguíneo, com duração maior que 24 horas. Alterações pulmonares são frequentes causas de morbimortalidade. O objetivo deste estudo será avaliar aspectos cardiorrespiratórios, da função pulmonar, qualidade de vida, funcionalidade e risco de quedas de indivíduos pós AVC, no CAIMI – Dr. Paulo Lima e CAIMI – Dr. André Araújo, no município de Manaus-AM. Para tal, tratar-se-á de um estudo observacional, transversal, que avaliará o grau de disfunção relacionada ao AVC (Medida de Independência Funcional (MIF)), o nível de atividade física (questionário Duke Activity Status Index (DASI)), a qualidade de vida (WHOQOL-bref), o sono (questionário de sono) o risco de disfagia, a força muscular palmar (teste de Prensão Palmar (TPP)), a força muscular respiratória (manovacuometria), os volumes e capacidades pulmonares (espirometria), o índice de massa corporal e o volume pulmonary total (pletismografia). Os dados serão analisados através de análise descritiva simples: média, desvio padrão da média e percentual. Para as correlações entre as variáveis de estudo será utilizada a correlação de Pearson. Na comparação entre o grupo observado e o grupo controle será utilizado o teste T de student para variáveis paramétricas e considerado diferente quando o valor de  $p < 0,05$ . Cada questionário

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

**CEP:** 69.057-070

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3305-1181

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





Continuação do Parecer: 2.520.881

sera analisado de acordo com sua sintaxe. Os escores serão pontuados utilizando o software R versão 3.0.1. Para relacionar as variáveis de interesse entre os domínios e o índice de QV serão utilizados os testes de Kruskal-Wallis e Spearman. Para verificar as comparações múltiplas dos testes Kruskal-Wallis será utilizado o teste de Nemenyi. O nível de significância adotado será de 5%. Espera-se que o presente estudo proporcione um melhor conhecimento da saúde funcional cardiorrespiratória dos indivíduos pós AVC estudados. Entre os produtos esperados encontram-se: publicação de artigos originais em revistas com revisão por pares de visibilidade internacional e uma dissertação de mestrado.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Geral- Avaliar aspectos cardiorrespiratórios, da função pulmonar, a qualidade de vida e a funcionalidade de indivíduos pós AVC e comparar com grupo controle.

- Específicos

Em indivíduos pós AVC e seus controles avaliar e comparar:- O estado geral;- A funcionalidade; A força muscular respiratória; Os volumes e capacidades pulmonares e a presença ou não de distúrbios ventilatórios; A QV; O nível de atividade física, A realização das AVDs; O risco de disfagia; A qualidade do sono; O risco de dispneia;

Risco de quedas.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos - De acordo com a Resolução 466/2012, toda pesquisa envolvendo os seres humanos envolve riscos, que podem ser na dimensão física, psíquica, intelectual, social, cultural ou espiritual. Neste estudo não será realizada nenhuma intervenção ou nenhum procedimento invasivo. Desta maneira os riscos podem ser relativos a lembranças de fatos tristes ao se avaliar a qualidade de vida. Neste caso a pesquisa será interrompida, o participante acalmado e, caso necessite, será encaminhado para avaliação psicológica. Em relação aos testes funcionais, a espirometria pode causar falta de ar. Contudo, esse sintoma é passageiro. O participante será

assistido por um fisioterapeuta durante a realização do teste e, se necessário, oxigênio será ofertado até que ele melhore. No caso do exame de manovacuometria, além da falta de ar o participante pode apresentar cansaço. Neste caso ele será posicionado numa cadeira, que faz parte das normas para a realização do teste. Como um fisioterapeuta o acompanhará durante o teste, o risco de desmaio é muito pequeno, e não há relatos de desmaios nos testes já realizados na literatura. Caso exista alguma ocorrência, o participante será atendido pelo fisioterapeuta responsável.

Se houver qualquer dano/prejuízo causado pela pesquisa, será assegurada, mediante

<b>Endereço:</b> Rua Teresina, 495	<b>CEP:</b> 69.057-070
<b>Bairro:</b> Adrianópolis	
<b>UF:</b> AM <b>Município:</b> MANAUS	
<b>Telefone:</b> (92)3305-1181	<b>E-mail:</b> cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.520.881

criterosa comprovação, indenização de acordo com o prejuízo, ficando esta indenização a cargo dos pesquisadores.

**Benefícios-** Segundo a Resolução 466/2012, entende-se como benefício da pesquisa: I– proveito direto ou indireto, imediato ou posterior, auferido pelo participante e/ou sua comunidade em decorrência de sua participação na pesquisa. Como benefício direto da pesquisa o participante terá os resultados de sua avaliação respiratória e funcional, exames que não são realizados rotineiramente. Após a finalização da espirometria, o resultado do exame ficará disponível para o paciente, podendo auxiliar ao médico e a equipe de reabilitação na tomada de decisão clínica, favorecendo para uma melhora do quadro clínico do participante. Como benefício para a comunidade acadêmica de maneira geral, os resultados deste estudo serão apresentados como dissertação de mestrado e publicados em revistas científicas e congressos, podendo contribuir para a base de conhecimentos sobre o AVC.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

**Delineamento do Estudo-** Tratar-se-á de um estudo do tipo observacional, transversal, analítico. Os resultados da presente pesquisa serão utilizados como requisito para a dissertação do Programa de mestrado acadêmico em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Amazonas, orientado pela Profa Dra Roberta Lins Gonçalves.

**População e amostra do estudo-** A amostra será composta por idosos (60 anos ou mais) que desejarem participar e que assinem o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Para comparar a prevalência das alterações encontradas nos indivíduos pós AVC será também constituído um grupo controle (GC). Os dados do grupo AVC (GAVC) serão comparados com o do GC, constituído por indivíduos com as mesmas características do grupo AVC. Serão analisados 200 indivíduos do GAVC e 200 do GC, totalizando 400 indivíduos.

**Local e período da Pesquisa-** As duas primeiras etapas da pesquisa serão realizadas nos Centros de Atenção Integral a Melhor Idade – CAIMIs, localizados na Rua Taumaturgo Vaz, 358, Bairro Colônia Oliveira Machado, CEP: 69070-760 e na Avenida Camapuã, 108, Quadra 316, Bairro Cidade Nova II, CEP: 69097-720, Manaus-AM.

A Terceira etapa será realizada na Faculdade de Educação Física e Fisioterapia – UFAM, Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho - Setor Sul, CEP: 69077-000 Telefone: (92)3305-1181 – Ramal 4084, no Laboratório de Estudos do Desempenho Humano - LEDEHU. A pesquisa será conduzida de 2017 a 2020, com duração de 4 anos.

**Crterios de Inclusão e Exclusão-** Serão incluídos indivíduos com 60 anos ou mais:

<b>Endereço:</b> Rua Teresina, 495	<b>CEP:</b> 69.057-070
<b>Bairro:</b> Adrianópolis	
<b>UF:</b> AM	<b>Município:</b> MANAUS
<b>Telefone:</b> (92)3305-1181	<b>E-mail:</b> cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.520.881

No grupo AVC (GAVC) – os indivíduos devem apresentar diagnóstico médico de AVC, estarem na fase subaguda ou crônica da doença e em tratamento médico.

No grupo controle (GC) – os indivíduos não devem apresentar doenças cardiorrespiratórias ou neurológicas. Serão excluídos aqueles indivíduos que sejam tabagistas (qualquer quantidade de cigarro), que apresentem doença pulmonar diagnosticada ou outra doença neurodegenerativa e que não apresentem condições físico/cognitivas para a realização dos testes adequadamente.

Busca e seleção da amostra- A amostra do GAVC será selecionada no Centro Especializado de Reabilitação - CER, localizado na Rua Comendante Paulo Lasmar, Bairro da Paz, CEP: 69050-000, Manaus - AM, local especializado no atendimento a indivíduos com problemas neurológicos e de distúrbio de movimento, incluindo idosos com AVC e nos Centros de Atenção Integral a Melhor Idade –CAIMIs, localizados na Rua Taumaturgo Vaz, 358, Bairro Colônia Oliveira Machado, CEP: 69070-760 e na Avenida Camapuã, 108, Quadra 316, Bairro Cidade Nova II, CEP: 69097-720,

Manaus-AM. A amostra de idosos do GC será realizada por busca ativa em centro de idosos e em outros locais com idosos com as características desejadas.

A busca ativa será realizada através de uma abordagem face-a-face com o convite para participar do estudo. Assim serão apresentados os objetivos do mesmo e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, que deve então ser assinado para que o(a) participante seja incluído(a) no estudo.

Medições e avaliações- Serão realizadas em três dias:

Primeiro dia: 1. Aplicação do questionário socio-demográfico. 2. Aplicação do instrumento Medida de independência funcional (MIF) e questionário Duke

Activity Status Index (DASI) e Teste de força de apreensão palmar (TPP) para avaliação da funcionalidade. 3. Aplicação de questionário de qualidade de vida WHOQOL-bref.

Segundo dia: 1. Espirometria: Para esta prova serão realizadas três medidas e será usada neste estudo a medida de melhor valor. As medidas não podem diferir mais que 10% do pico de fluxo expiratório (PFE).

17

2. Manovacuometria: Para avaliar a força muscular respiratória. Para esta prova serão realizadas três medidas e será usada neste estudo a medida de melhor valor.

Terceiro dia:

1. Pletismografia: Para avaliar o índice de massa corporal e a capacidade pulmonar total.

<b>Endereço:</b> Rua Teresina, 495	<b>CEP:</b> 69.057-070
<b>Bairro:</b> Adrianópolis	
<b>UF:</b> AM	<b>Município:</b> MANAUS
<b>Telefone:</b> (92)3305-1181	<b>E-mail:</b> cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.520.881

2. Questionário Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI).

3. Escala de Sonolência de Epworth (ESE).

4. Escala de Quedas de Morse.

5.7 Instrumentos de pesquisa e procedimentos metodológicos

5.7.1 Qualidade de vida

A QV será avaliada através do questionário WHOQOL-bref.

61

O Grupo de Qualidade de Vida da Organização Mundial da Saúde (OMS) – Whoqol Group definiu qualidade de vida como “a percepção do indivíduo de sua posição na vida, no contexto da cultura e sistema de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações”.

61

O WHOQOL-bref (Anexo III) é composto por 26 questões, baseado em quatro domínios, que são: o físico, o psicológico, as relações sociais e o meio ambiente. O escore para cada domínio varia de 0 a 100, sendo zero pior e 100 o melhor resultado.

60,61

5.7.2 Função pulmonar

A função pulmonar será avaliada através da Espirometria<sup>46</sup>

O participante deve repousar pelo menos cinco minutos antes do exame. Todo o material utilizado no exame será individual e estéril. Será utilizada uma ficha de avaliação respiratória antes e após a espirometria e escala de dispnéia modificada de Borg (Apêndice II). O procedimento deve ser descrito cuidadosamente, com ênfase na necessidade tanto de evitar vazamentos em torno da peça bucal como de inspiração máxima seguida de expiração rápida e sustentada por no mínimo 6 segundos até que a curva atinja o platô e a examinadora ordene a interrupção. O teste é realizado com o participante na posição sentada com tronco ereto. Serão realizadas três medidas, sendo escolhida a de melhor valor. O avaliador deve demonstrar o

18

procedimento usando um tubo<sup>46</sup>

, Para a realização do teste será utilizado o aparelho da marca MicroMedical MicroLab 3500.

Figura 1 – Espirômetro, marca MicroMedical MicroLab 3500.

Para análise dos resultados espirométricos serão utilizados os seguintes parâmetros:

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3305-1181

**CEP:** 69.057-070

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



Continuação do Parecer: 2.520.881

A CVF pode ser menor do que a CV em alguns indivíduos com distúrbio obstrutivo (diferença significativa acima de 0,2L), se a expiração forçada causa colapso de vias aéreas, com resultante aprisionamento de ar.

44, 46

O VEF1 avalia distúrbios obstrutivos. Pode, secundariamente à redução da CVF, estar diminuído em distúrbios restritivos isolados, sendo que neste caso, o VEF1 em porcentagem é, em geral, maior do que a CVF percentual, sendo a CVF no máximo 5% maior.

44,46

O FEF25-75% mede o fluxo médio num determinado intervalo de volume que inclui o fluxo de vias aéreas de médio e pequeno calibre.44, 46

O PFE é um parâmetro expiratório esforço-dependente, que reflete o calibre das vias aéreas proximais.

44,46

A razão de VEF1/CVF% (Índice de Tiffeneau), em adultos brasileiros, é considerada anormal quando os valores encontram-se abaixo de 80% do previsto.

44,46

### 5.7.3 Funcionalidade

A funcionalidade será avaliada através:

Medida de independência funcional (MIF)

É um instrumento de avaliação da incapacidade de pacientes com restrições funcionais de origem variada, tendo sido desenvolvida na América do Norte na década de 80 e validada para o 19

Brasil em 2004. Seu objetivo primordial é avaliar de forma quantitativa a carga de cuidados demandada por uma pessoa para a realização de uma série de tarefas motoras e cognitivas de vida diária. Entre as atividades avaliadas estão o autocuidado, transferências, locomoção, controle esfinteriano, comunicação e cognição social, que inclui memória, interação social e resolução de problemas.

61

Cada uma das atividades é avaliada e recebe uma pontuação que parte de 1 (dependência total) a 7 (independência completa), assim a pontuação total varia de 18- 126, sendo 126 independência plena. A MIF (Anexo I) será utilizada como instrumento para avaliar a funcionalidade.

61

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**CEP:** 69.057-070

**Telefone:** (92)3305-1181

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



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 2.520.881

#### Teste da força de preensão palmar (TPP)

A força de preensão palmar será avaliada através do dinamômetro de preensão palmar.

É uma medida que fornece uma aproximação da força muscular global e que está fortemente associada à funcionalidade.

62

Para realização do teste existem as recomendações da

American Society of Hand Therapists (ASHT), a qual preconiza que a mensuração seja realizada com o indivíduo sentado em cadeira sem apoio de braços e com os pés apoiados no chão, com ombro aduzido, o cotovelo fletido a 90°, o antebraço em posição neutra e o punho entre 0 e 30° de extensão.

O procedimento e posicionamento correto será explicado ao participante e será realizado o procedimento com estímulo verbal para que o teste seja executado corretamente, através da contração voluntária máxima de preensão palmar, no lado dominante e não-dominante. O teste será feito primeiro com a mão dominante e depois com a não dominante. Três medidas serão realizadas com um intervalo mínimo de um minuto no lado dominante para evitar fadiga após o comando verbal da pesquisadora. Será utilizado o dinamômetro Takei Mecânico Manual (Figura 2) que mede a força em função da quantidade de tensão produzida, com capacidade de 0 a 100 Kg/f (quilograma por força), previamente calibrado.

Figura 2. Dinamômetro de preensão palmar

20

#### Questionário Duke Activity Status Index (DASI)

O Duke Activity Status Index (Anexo II) é um questionário desenvolvido originalmente em inglês, composto por 12 itens que avaliam atividades diárias como higiene pessoal, locomoção, tarefas domésticas, função sexual e recreação, cada item tem um peso específico com base no custo metabólico (MET). A pontuação final varia entre zero e 58,2 pontos, quanto maior a pontuação, melhor a capacidade funcional.63,64

Foi desenvolvido com o objetivo de corrigir as

deficiências apresentadas por outros instrumentos, como a Escala da New York Heart Association (NYHA) e da Canadian Cardiovascular Society (SCCS)

63

A avaliação da capacidade funcional é importante para investigar o impacto da doença na

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

**UF:** AM

**Telefone:** (92)3305-1181

**Município:** MANAUS

**CEP:** 69.057-070

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



Continuação do Parecer: 2.520.881

vida do paciente, para determinar o grau de restrição imposta pela doença cardiovascular, sendo também um fator no diagnóstico, prognóstico e um forte preditor de mortalidade.

#### 44 Na prática

clínica, o DASI pode ser usado para avaliar os efeitos dos tratamentos médicos e da reabilitação cardíaca e ainda para auxiliar nas decisões clínicas<sup>43,45</sup>

, nos ensaios clínicos controlados, o mesmo

pode servir para avaliar intervenções e como um componente da avaliação do custo/benefício de um tratamento.

#### 5.7.4 Força muscular respiratória

A força muscular respiratória (FMR) será avaliada através da Manovacuometria.

Os valores de P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> serão determinados com um manovacuômetro analógico da marca MV 300 WIKA, previamente calibrado, graduado em cmH<sub>2</sub>O, com variação de  $\pm 300$  cmH<sub>2</sub>O. O manômetro será equipado com um bocal adaptador contendo um orifício de aproximadamente 2 mm de diâmetro para evitar o aumento da pressão intraoral causado pela

21  
contração dos músculos bucinadores, o que evitará interferência nos resultados.

51,53

O participante permanecerá sentado, com o tronco em ângulo de 90° em relação ao quadril, os pés no chão, e usará um clipe nasal durante todas as manobras. Para a determinação da P<sub>Imáx</sub>, o participante será orientado a realizar um esforço inspiratório máximo a partir do VR; para a determinação da P<sub>Emáx</sub>, o indivíduo será orientado a realizar um esforço expiratório máximo a partir da CPT. Todos os participantes realizarão ao menos três manobras reproduzíveis, cada uma mantida por ao menos um segundo, até que três esforços tecnicamente adequados forem realizados. Para a análise dos dados, o valor mais alto será registrado, contanto que não exceda em 10% o segundo valor mais alto.

Figura 3 – Manovacuômetro analógico

#### 5.7.5 Índice de massa corporal (IMC)

Para avaliação do Índice de massa corporal (IMC) será utilizada Pletismografia de corpo inteiro através da técnica de pletismografia por deslocamento de ar com o aparelho BODPOD®, Life Measurement Instruments, Concord, CA, USA (Figura 4).

A Pletismografia de corpo inteiro é constituída por uma câmara dupla, balança eletrônica

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

**CEP:** 69.057-070

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3305-1181

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



Continuação do Parecer: 2.520.881

acoplada, um computador e um sistema virtual (software versão 3.2.5), e será realizada conforme os critérios descritos por Higgins et al, 2001<sup>28</sup>

, Fields et al, 2000<sup>29</sup> e Fields et al, 2004<sup>30</sup>

. O índice

de massa corporal (IMC) será calculado através da razão: peso/(altura)

2

. O peso do(a) participante

será aferido com balança antropométrica, com capacidade de até 300 quilogramas (kg). A balança será colocada em local plano e o participante será pesado sem sapatos, agasalhos ou objetos nos bolsos. Os participantes serão pesados uma única vez e a medida registrada em Kg. A estatura será determinada na balança, em fita com capacidade de até 150 centímetros (cm), e precisão de 1 cm.

22

A estatura será medida em posição ereta, com os braços estendidos para baixo, os pés unidos. Para o cálculo do percentual de gordura (%G) será utilizada a equação de Siri<sup>31</sup>

. Os dados do(a)

participante (Apêndice III) serão incluídos no software do pletismógrafo e todos seus resultados serão anotados e fornecidos ao mesmo após o término.

Os participantes serão classificados como "baixo peso" (IMC < 22 kg/m<sup>2</sup>); "peso adequado" (IMC: 22 e 27 kg/m<sup>2</sup>), "sobrepeso" (IMC: > 27 kg/m<sup>2</sup>)<sup>34</sup>

Figura 4. Pletismógrafo BODPOD®

Escala de Dispneia Modificada de Borg

Para avaliação da Dispneia será utilizada a Escala de Dispneia Modificada de Borg.

34

A dispneia é o principal sintoma associado à redução da qualidade de vida e incapacidade.

Geralmente ela é referida numa fase mais avançada das doenças, isso se dá pela incapacidade física atribuída ao envelhecimento e à falta de condicionamento físico.

34,65

Esta escala será

utilizada na segunda etapa, antes da espirometria (Apêndice II), será explicado o que é a sensação de dispneia e perguntado ao participante o quanto de sensação de falta de ar ele está sentindo e

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

**UF:** AM

**Telefone:** (92)3305-1181

**Município:** MANAUS

**CEP:** 69.057-070

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





Continuação do Parecer: 2.520.881

será registrado em sua ficha.

23

Tabela 3 - Escala de Dispneia Modificada de Borg

Pontuação Sensação de falta de ar

0 Nenhuma

0.5 Muito, muito levemente perceptível.

1 Muito leve

2 Leve

3 Moderada

4 Um pouco forte

5 Forte

6

7 Muito Forte

8

9 Muito, muito forte. Quase máxima

10 Máxima

Fonte: Adaptado de Am J Respir Crit Care Med, 2012.

34

5.7.6 Distúrbio do Sono

Escala De Pittsburgh Para Avaliação Da Qualidade Do Sono (PSQI)

O PSQI avalia a qualidade e perturbações do sono durante o período de um mês e foi desenvolvido por Buysse et al.<sup>66</sup>

, sendo um questionário padronizado e simples. O instrumento é constituído por 19 questões em auto-relato e cinco questões direcionadas ao cônjuge ou acompanhante de quarto. As últimas cinco questões são utilizadas apenas para a prática clínica, não contribuindo para a pontuação total do índice. As 19 questões são categorizadas em sete componentes, graduados em escores de zero (nenhuma dificuldade) a três (dificuldade grave). Os componentes do PSQI são: C1 qualidade subjetiva do sono, C2 latência do sono, C3 duração do sono, C4 eficiência habitual do sono, C5 alterações do sono, C6 uso de medicamentos para dormir, C7 disfunção diurna do sono. A soma dos valores atribuídos aos sete componentes varia de zero a vinte e um no escore total do questionário indicando que quanto maior o número pior é a qualidade do sono. Um escore total maior que cinco indica que o indivíduo está apresentando

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

**UF:** AM

**Telefone:** (92)3305-1181

**Município:** MANAUS

**CEP:** 69.057-070

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



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 2.520.881

grandes disfunções em pelo menos dois componentes, ou disfunção moderada em pelo menos três componentes.<sup>66</sup> A PSQI será utilizada no terceiro dia a pleismografia. (Anexo IV)

Escala de Sonolência de Epworth (ESE)

24

Trata-se de um questionário autoaplicável que avalia a probabilidade de adormecer em oito situações envolvendo atividades diárias. O escore global varia de 0 a 24, sendo que os escores acima de 10 sugerem o diagnóstico da sonolência diurna excessiva. O ESE tem sido traduzido e validado para uso em diversas outras línguas, sendo amplamente usado por ser simples, fácil de entender e de rápido preenchimento.

68 A escala de Epworth será aplicada, sendo respondida pelo próprio indivíduos, havendo interferência do fisioterapeuta somente em casos de dúvidas ou má interpretação.

Tabela 4 - Escala de Sonolência de Epworth (ESE)

Situação Chances de Cochilar

1. Sentado e lendo \_\_\_\_\_
2. Vendo TV \_\_\_\_\_
3. Sentado em um lugar público, sem atividade \_\_\_\_\_  
(Sala de espera, cinema, reunião)
4. Como passageiro de trem, carro ou onibus andando  
uma hora sem parar \_\_\_\_\_
5. Deitado para descansar a tarde, quando as  
circunstâncias permitem \_\_\_\_\_
6. Sentado e conversando com alguém \_\_\_\_\_
7. Sentado calmamente, após o almoço, sem álcool \_\_\_\_\_
8. Se estiver no carro, enquanto para por alguns minutos  
no transito intenso \_\_\_\_\_

0 – NENHUMA CHANCE DE COCHILAR

1 – PEQUENA CHANCE DE COCHILAR

2 – MODERADA CHANCE DE COCHILAR

3 – ALTA CHANCE DE COCHILAR

Fonte: Adaptado de Rev. Bras. Otorrinolaringol. vol.70 no.6. 2004.

68

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3305-1181

**CEP:** 69.057-070

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



Continuação do Parecer: 2.520.881

#### 5.7.7. Escala de quedas de Morse

Foi desenvolvida em 1985 por Janice M. Morse, no Canadá, com o objetivo de identificar e prever as pessoas com risco de quedas fisiológicas. Pode ser aplicada através de entrevistas com os indivíduos, com o objetivo de avaliar o risco de queda. Tem um tempo estimado de preenchimento de menos de três minutos.

A escala é constituída por seis itens com duas ou três opções de resposta para cada um.

Para cada uma das respostas existe uma pontuação. De acordo com a avaliação efetuada a soma das pontuações obtidas a cada um dos seis itens resulta num score que indica qual o risco de queda. A pontuação pode variar de zero a 125 pontos. 69 (Anexo VI)

25

#### 5.7.8. Risco de disfagia

Instrumento de Autoavaliação da Alimentação (EAT-10)

O Eating Assessment Tool foi conceitualmente desenvolvido nos Estados Unidos da América para o uso como instrumento de autoavaliação do risco de disfagia e de sintomas para evidenciar respostas clínicas ao tratamento. É um instrument com dez questões de formulação simples, fornece informações sobre funcionalidade, impacto emocional e sintomas físicos que um problema de deglutição pode acarretar na vida de um indivíduo.

54 (Anexo VII)

Análises dos dados

Os dados serão analisados através de análise descritiva simples: média, desvio padrão da média e percentual. Para as correlações entre as variáveis de estudo será utilizada a correlação de Pearson. Para a comparação entre os grupos será utilizado o teste T de Student para variáveis paramétricas e considerado diferente quando o valor de p for menor ou igual a 0,05.

Para a análise dos questionários serão utilizados os critérios propostos pela equipe australiana do WHOQOL.

61 Os escores serão pontuados utilizando o software R versão 3.0.1.

Para relacionar as variáveis de interesse entre os domínios e o índice de QV, serão utilizados os testes de Kruskal-Wallis e Spearman. Para verificar as comparações múltiplas dos testes KruskalWallis será utilizado o teste de Nemenyi. O nível de significância adotado será de 5%.

#### 5.13 Orçamento e fontes de financiamento

As despesas previstas para execução do projeto ocorrerão com recurso próprio, por conta da mestranda.

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

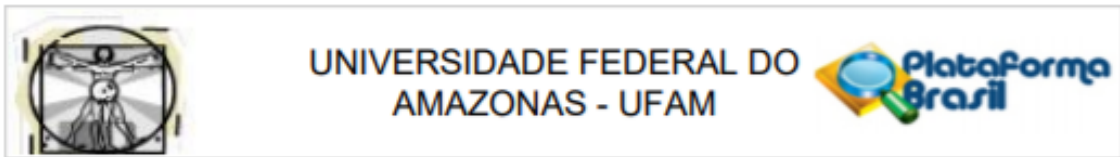
**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**CEP:** 69.057-070

**Telefone:** (92)3305-1181

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



Continuação do Parecer: 2.520.881

Os equipamentos necessários para a coleta de dados, como o espirômetro, dinamômetro, manovacuômetro serão disponibilizados pela Faculdade de Educação Física e Fisioterapia – UFAM, Laboratório de Reabilitação Cardiopulmonar. O equipamento para Pletismografia será disponibilizado para uso pela Faculdade de Educação Física e Fisioterapia – UFAM, Laboratório de Estudos do Desempenho Humano, previamente com solicitações e aprovações pela direção.

Cronograma

Cronograma

ATIVIDADES/MÊS 2017

2018

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Pesquisa

Bibliográfica X x x X x x x X x x x x x x x x x x x x x X X

Elaboração do projeto X x x X

Submissão ao Comitê  
de Ética e Pesquisa x x

Início da Pesquisa de  
campo e contato com  
participantes

X x

Coleta de dados 1 x x x x x x

Sistematização e  
análise de dados x x x x

Análises estatísticas x x x

Elaboração da Artigo  
científico 1 x x

ATIVIDADES/MÊS

2019 2020

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7

Pesquisa Bibliográfica X x x X x X x x X x x X X x x x

Contato com os participantes X x x

Coleta de dados 2 X x X X x X

29

Sistematização e análise de

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

**UF:** AM **Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3305-1181

**CEP:** 69.057-070

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



Continuação do Parecer: 2.520.881

dados 2 x x x

Análises estatísticas 2 X x x

Elaboração de artigo

científico 2 x x X X

Orçamento Financeiro - R\$767,00

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

O projeto em tela é uma Dissertação de Mestrado Acadêmico do PPG em Ciências da Saúde da UFAM e contém todos os elementos de um estudo científico com: Introdução, Objetivos, Metodologia, Cronograma, Orçamento Financeiro,

TCLE - Contemplado,

Termos de Anuência - Todos Contemplados e assinados respectivamente pelo diretor da FEF - prof. MSC João Cláudio B.P. Machado; SUSAM - orestes Guimarães de Melo Filho, Secretário Executivo;

Folha de Rosto - Contemplada e assinada pela coordenadora do Programa profa, Sonia Carvalho,

Crerios de Inclusão e Exclusão - Contemplados,

Link dos Currículos dos pesquisadores - Não apensado,

Riscos e benefcios - Contemplados,

Instrumento de Coleta de dados - Apensados.

**Recomendações:**

Não se Aplica

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

Diante do exposto somos de Parecer pela Aprovação, SMJ.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_995554.pdf	12/01/2018 20:13:27		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	termo_de_anuencia_ledehu.pdf	12/01/2018 20:10:26	NADIA GOMES BATISTA DOS	Aceito

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

**CEP:** 69.057-070

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3305-1181

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



Continuação do Parecer: 2.520.881

Justificativa de Ausência	termo_de_anuencia_ledehu.pdf	12/01/2018 20:10:26	SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_de_anuencia_CAIMIs.pdf	12/01/2018 20:10:03	NADIA GOMES BATISTA DOS SANTOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoNadiaCEP.pdf	29/11/2017 12:49:38	NADIA GOMES BATISTA DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEProjetoAVCnadia.pdf	29/11/2017 12:41:55	NADIA GOMES BATISTA DOS SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	FoihaderostoProjetoAVC.pdf	29/11/2017 12:39:36	NADIA GOMES BATISTA DOS SANTOS	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

MANAUS, 01 de Março de 2018

---

**Assinado por:**  
**Eliana Maria Pereira da Fonseca**  
 (Coordenador)

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

**CEP:** 69.057-070

**UF:** AM **Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3305-1181

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

ANEXO 4 – CAPÍTULO DE LIVRO  
CONDICIONAMENTO AERÓBIO EM VÍTIMAS DE ACIDENTE VASCULAR  
CEREBRAL: GUIA CLÍNICO PARA FISIOTERAPEUTAS

# CONDICIONAMENTO AERÓBIO EM VÍTIMAS DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: GUIA CLÍNICO PARA FISIOTERAPEUTAS

ROBERTA LINS GONÇALVES  
NÁDIA GOMES BATISTA DOS SANTOS  
(COLABORADORA)  
TATIANA WANESSA ROCHA DE FREITAS  
(COLABORADORA)  
JERÔNIMO CORREIA BARBOSA NETO  
(COLABORADOR)  
GILSON LEANDRO DA SILVA VIEIRA  
(COLABORADOR)

## ■ INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) é considerado atualmente o maior causador de incapacidade crônica e está entre as principais causas de morte no mundo.<sup>1-7</sup> Estima-se que, nos Estados Unidos da América (EUA), a cada 40 segundos, alguém sofra um AVC; a cada 4 minutos, ocorra uma morte decorrente de AVC e quase um quarto dos indivíduos que sofreu AVC apresenta novos episódios de acidente vascular.<sup>1-5</sup>

Dados recentes do estudo de Framingham revelaram o risco de um novo episódio de AVC em uma a cada cinco mulheres e um a cada seis homens entre 55 e 75 anos de idade.<sup>4</sup> No Brasil, o AVC é a causa mais frequente de **óbito** na população adulta (cerca de 10% das mortes) e compreende 10% do diagnóstico das **internações hospitalares públicas**.<sup>5-8</sup>



A cada três eventos vasculares cerebrais, um é fatal. Apesar de a maioria dos AVCs não ser agudamente fatal no primeiro evento, a maior parte dos indivíduos pós-AVC morre das complicações geradas pela incapacidade ou por conta de novos eventos vasculares.<sup>5-8</sup> Estima-se que o índice de mortalidade esteja por volta de 10% nos 30 primeiros dias após o evento e possa atingir 40% no primeiro ano.<sup>5</sup>



Os sobreviventes de AVC frequentemente apresentam várias comorbidades e prejuízos funcionais que pioram o seu estilo de vida e predispõem ao **sedentarismo**. Podem ocorrer redução da mobilidade, distúrbios de equilíbrio e fraqueza muscular. Essas condições tendem a:<sup>9-14</sup>

- prejudicar a execução das atividades de vida diária (AVDs);
- aumentar o risco de quedas e a chance de recorrência do AVC;
- predispor ao aparecimento de outras doenças cardiovasculares (DCVs).

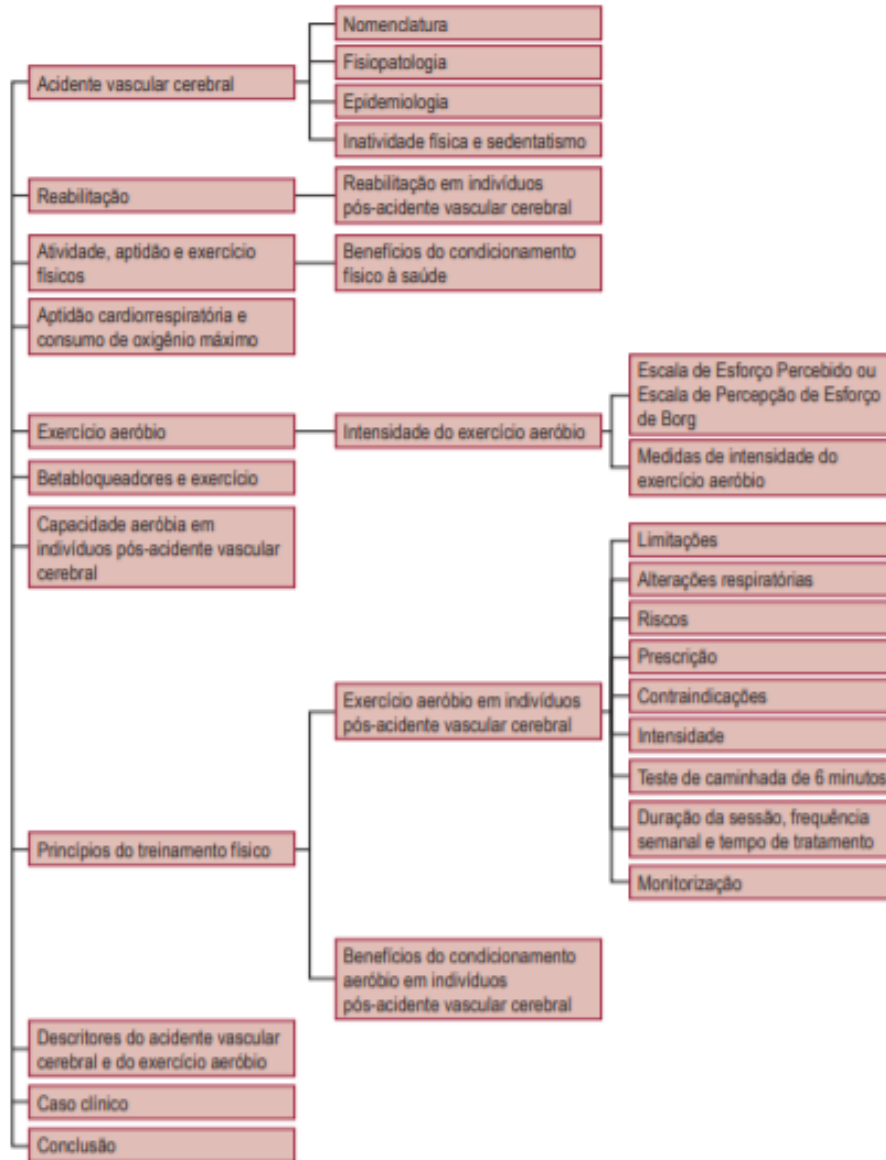
A partir dessas importantes questões, este artigo apresenta considerações relevantes sobre o condicionamento aeróbio na reabilitação física de indivíduos pós-AVC.

## ■ OBJETIVOS

Ao final da leitura deste artigo, o leitor será capaz de:

- conceituar AVC, atividade física, aptidão física, exercício aeróbio e aptidão cardiorrespiratória;
- determinar o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ );
- prescrever a intensidade do exercício aeróbio;
- descrever os benefícios do exercício físico para a saúde;
- apontar os benefícios do exercício aeróbio em indivíduos pós-AVC;
- prescrever o exercício aeróbio para indivíduos pós-AVC.

## ■ ESQUEMA CONCEITUAL



## ■ ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

A seguir, serão apresentados aspectos pertinentes ao AVC, como:

- nomenclatura utilizada;
- epidemiologia;
- classificação;
- informações sobre inatividade física e sedentarismo como fatores predisponentes ao evento.

### NOMENCLATURA

A nomenclatura empregada neste artigo para definir o problema é AVC. No Brasil, recentemente tem sido adotada também a terminologia **acidente vascular encefálico (AVE)**. O termo AVE foi introduzido na tentativa de ampliar o conceito, uma vez que, nessa condição clínica, pode estar envolvida qualquer estrutura encefálica, e não apenas a parte cerebral. Contudo, em 1996, na assembleia geral da Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares (SBDCV), foi discutida e **aprovada a manutenção da terminologia AVC**. Essa decisão se baseou na clareza dos termos, aceitação, conhecimento prévio acumulado sobre o assunto e ausência de benefício significativo da troca de nomenclatura.<sup>15</sup> Em 2008, essa decisão foi ratificada e se mantém até os dias atuais.<sup>15</sup>



Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), AVC é uma síndrome clínica, de origem vascular presumida, caracterizada pelo rápido desenvolvimento de sinais focais ou globais decorrentes das alterações das funções cerebrais por mais do que 24 horas ou que leve ao óbito.<sup>1</sup>

### FISIOPATOLOGIA

O AVC patologicamente pode ser evidenciado como um déficit neurológico atribuído a uma lesão focal aguda do sistema nervoso central (SNC) por causas vasculares<sup>7</sup> consequentes à aterosclerose, a aneurisma, à malformação arteriovenosa cerebral ou a distúrbios da coagulação sanguínea, sendo então classificado como:<sup>7,10</sup>

- isquêmico;
- hemorrágico;
- indiferenciado.

Os déficits neurológicos são decorrentes da interrupção súbita do fluxo sanguíneo encefálico, causado tanto por **obstrução de uma artéria**, o que leva ao **AVC isquêmico** – decorrente do infarto cerebral trombótico ou embólico –, como da **ruptura de uma artéria**, o que leva ao **AVC hemorrágico**.<sup>11</sup>

Os sinais clínicos estão diretamente relacionados à localização, extensão da lesão e presença ou não de irrigação colateral, de maneira que a população de indivíduos pós-AVC é extremamente heterogênea em relação à sua **capacidade funcional**.<sup>9,10</sup>

## EPIDEMIOLOGIA

Vários fatores de risco estão associados ao AVC. Entre os mais importantes, estão:<sup>11,12</sup>

- hipertensão arterial sistêmica (HAS);
- diabetes melito (DM);
- DCVs, como doenças coronarianas, arritmias e cardiomiopatias;
- obesidade;
- tabagismo;
- etilismo;
- hipercolesterolemia;
- idade avançada (60 anos ou mais);
- distúrbios da coagulação sanguínea;
- inatividade física.



Fator de risco é um aspecto na condição, no estilo de vida ou no meio ambiente de uma pessoa que aumenta a probabilidade de ocorrência de uma doença.

É significativa em indivíduos que tiveram um segundo AVC a prevalência de:

- hipertensão – 75%;
- doença cardíaca isquêmica – 37%;
- hiperlipidemia – 56%;
- fibrilação atrial – 29%;
- DM – 24%.



### LEMBRAR

O AVC é uma doença vascular com consequência neurológica.

De acordo com a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), proposta pela OMS, o AVC é uma condição de saúde que pode levar a deficiências nas funções e estruturas do corpo, à limitação das atividades e à restrição da participação, resultando em **incapacidade**, o que pode comprometer a qualidade de vida (QV) do indivíduo.<sup>4,12</sup>



O grau de parestesia aguda tem sido o preditor mais importante da recuperação motora dos indivíduos pós-AVC. Dessa maneira, quanto pior a parestesia, menor será a recuperação motora.<sup>16</sup>

Depois de 6 meses pós-AVC, 40% dos indivíduos ainda apresentarão dificuldades na autorrealização dos **cuidados pessoais básicos**, como vestir-se, tomar banho e pentear os cabelos. Cerca de 30% ainda apresentarão restrição na participação até 4 anos após o evento, com perda da autonomia e dificuldade em desempenhar seu papel social.

Tais restrições e prejuízos levam a um **estilo de vida sedentário**.<sup>4</sup> É particularmente desconcertante que alguns indivíduos pós-AVC apresentem habilidade para praticar atividade física de alta intensidade, mas sejam orientados a não realizar ou escolham não fazê-lo.<sup>7</sup>

## INATIVIDADE FÍSICA E SEDENTARISMO

A recuperação funcional após um AVC deveria ter alta prioridade para os serviços de saúde. Apesar de alguns indivíduos pós-AVC estarem inseridos em **programas de reabilitação**, o objetivo principal desses programas é a restauração de:

- funcionalidade;
- controle postural;
- controle motor do lado comprometido.

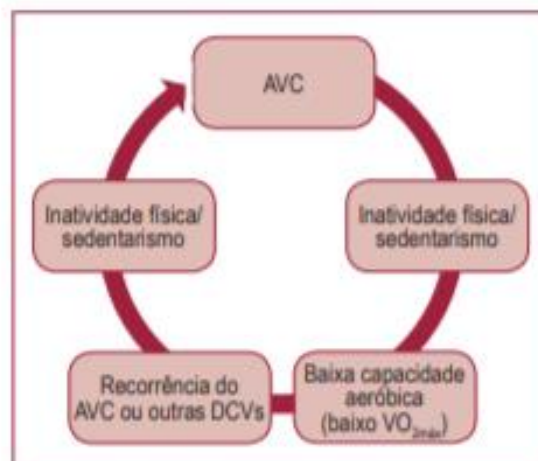
Poucas são as estratégias adotadas para prevenir/evitar futuros eventos circulatórios, diminuir os fatores de risco e modificar a história natural da doença.<sup>6,14,17-19</sup> Na maioria das vezes, as intervenções sistematizadas para melhorar a **aptidão cardiorrespiratória** não fazem parte desses programas de reabilitação ou, se fazem, são ineficientemente prescritas.<sup>10,18,20</sup>

Estudos recentes têm demonstrado que indivíduos pós-AVC não apresentam apenas danos residuais motores e cognitivos, mas também uma capacidade limitada para suportar esforços físicos, além de aproximadamente 70% apresentarem algum tipo de doença cardíaca coexistente.<sup>18,21,22</sup> Associado a isso, a energia despendida por esses indivíduos para realizar as AVDs é significativamente maior do que a energia gasta por indivíduos sem déficits funcionais para a realização das mesmas tarefas.<sup>3,4,22,23</sup>



Embora a baixa capacidade de suportar esforços físicos possa ser atribuída ao processo normal do envelhecimento, uma vez que o AVC é mais prevalente na população idosa, estudos demonstraram que a capacidade de exercício desses indivíduos se encontra aproximadamente 40% menor do que a encontrada em indivíduos sedentários da mesma idade e sexo, o que pode contribuir para aumentar o risco de futuro AVC ou infarto agudo do miocárdio (IAM).<sup>15,24</sup>

A Figura 1 apresenta o ciclo do AVC e do sedentarismo.



**Figura 1** – Ciclo do AVC e do sedentarismo.

Fonte: Arquivo de imagens dos autores.

Segundo evidências científicas, os programas bem estruturados de condicionamento físico para indivíduos que sofreram AVC têm apresentado benefícios funcionais, em curto e longo prazos.<sup>4,23,25</sup> Além disso, recentes estudos têm demonstrado que o risco de AVC é menor em indivíduos ativos e muito ativos, em comparação com os sedentários e levemente ativos.<sup>5,16,26,27</sup>



## ATIVIDADES

1. Conceitue AVC e cite três fatores de risco associados a esse evento.

.....

.....

.....

*Resposta no final do artigo*

2. Analise as afirmativas sobre o AVC.

- I – É considerado atualmente o maior causador de incapacidade crônica e está entre as principais causas de morte no mundo.
- II – Apesar de a maioria dos AVCs não ser agudamente fatal no primeiro evento, a maior parte dos indivíduos pós-AVC morre das complicações geradas pela incapacidade ou devido a novos eventos vasculares.
- III – Os sobreviventes de AVC frequentemente apresentam várias comorbidades e prejuízos funcionais que pioram o seu estilo de vida e predispõem ao sedentarismo.

Qual(is) está(ão) correta(s)?

- A) Apenas a I e a II.
- B) Apenas a II.
- C) Apenas a II e a III.
- D) A I, a II e a III.

*Resposta no final do artigo*

3. Analise as afirmativas sobre a classificação do AVC de acordo com sua causa.

- I – AVC isquêmico.
- II – AVC hemorrágico.
- III – AVC indiferenciado.

Qual(is) está(ão) correta(s)?

- A) Apenas a I e a II.
- B) Apenas a II.
- C) Apenas a II e a III.
- D) A I, a II e a III.

*Resposta no final do artigo*

4. Com relação ao AVC, marque **V** (verdadeiro) ou **F** (falso).

- ( ) O termo AVE deve ser atualmente a opção de escolha para definir o acidente vascular.
- ( ) A população de indivíduos pós-AVC é extremamente heterogênea em relação à capacidade funcional.
- ( ) O AVC é uma doença vascular com consequência neurológica.
- ( ) Os déficits neurológicos são decorrentes do aumento da irrigação sanguínea.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- A) F – V – V – F
- B) V – F – V – V
- C) F – V – F – F
- D) F – F – V – V

*Resposta no final do artigo*

## REABILITAÇÃO



O termo reabilitação refere-se a um conjunto heterogêneo de intervenções terapêuticas conduzidas por equipe multidisciplinar com o objetivo de restabelecer a melhor funcionalidade possível aos indivíduos com deficiências nas funções e estruturas do corpo, limitação das atividades e restrição da participação.<sup>19</sup>

A reabilitação engloba uma série de intervenções, com duração, intensidade, frequência, tipo de atividade e objetivos variáveis, mas que apresenta em comum o objetivo maior de restaurar/aprimorar alguma função, aptidão física ou funcionalidade.<sup>3</sup>



### LEMBRAR

A heterogeneidade das intervenções utilizadas em programas de reabilitação e a pobre descrição dos aspectos relativos à metodologia, em especial, a prescrição do exercício/atividade física, dificultam a análise e a integração dos resultados com vistas a suportar a prática baseada na melhor evidência.

## REABILITAÇÃO EM INDIVÍDUOS PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Vários *guidelines* evidenciaram que indivíduos pós-AVC, quando tratados em equipe multidisciplinar, em centros especializados na condição, o mais precocemente possível (desde a fase aguda), apresentam melhor recuperação.<sup>8, 10, 12, 14, 16, 19, 24</sup> Em indivíduos pós-AVC, existe clara correlação positiva entre o tempo dedicado à reabilitação e os desfechos atingidos, de forma que, quanto mais precocemente e maior o volume da terapia, melhores são os resultados obtidos.<sup>3</sup>



Embora tradicionalmente a reabilitação física de indivíduos pós-AVC termine aproximadamente 6 meses após o evento, baseado nas evidências que demonstraram que a recuperação motora ocorra nesse período, recentes estudos demonstraram que a reabilitação agressiva, por meio de exercício aeróbio, mesmo depois de decorridos os 6 meses iniciais do evento, pode efetivamente aumentar a capacidade aeróbia e a função sensório-motora desses indivíduos.<sup>18</sup>

De acordo com o Clinical Practice Guideline for Management of Stroke Rehabilitation,<sup>16</sup> as prioridades na reabilitação de indivíduos pós-AVC recentes devem ser:

- prevenir a recorrência do AVC;
- gerenciar as comorbidades;
- recuperar a funcionalidade;
- prevenir as complicações.



### LEMBRAR

Maximizar a recuperação funcional e facilitar a independência física são os objetivos formais da reabilitação em indivíduos pós-AVC. Contudo, não podem ser o único foco do cuidado nessa população. Prevenir complicações secundárias, como o AVC recorrente e outros eventos cardiovasculares, também deve ser um importante objetivo da reabilitação.<sup>3,10</sup>

## ■ ATIVIDADE, APTIDÃO E EXERCÍCIO FÍSICOS

O Quadro 1 apresenta os conceitos de atividade, aptidão e exercício físico.

Quadro 1

CONCEITOS DE ATIVIDADE, APTIDÃO E EXERCÍCIO FÍSICO	
MODALIDADE	DESCRIÇÃO
Atividade física	Qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética que resulte em gasto energético maior do que os níveis de repouso. <sup>28,29</sup>
Exercício físico	É um tipo de atividade física, definido como o movimento corporal planejado, estruturado e repetitivo, realizado com o intuito de melhorar ou manter um ou mais componentes da aptidão física, <sup>28</sup> segundo a American College of Sports Medicine (ACSM).
Aptidão física	Refere-se a um conjunto de atributos relacionados com a capacidade de realizar atividade física ou exercício. <sup>28,29</sup> Os componentes da aptidão física podem relacionar-se a habilidades – como agilidade, equilíbrio, coordenação, velocidade, potência e tempo de reação – e à saúde – como a capacidade de realizar as AVDs e as atividades de lazer e trabalho que envolvam resistência, força, flexibilidade e composição corporal. <sup>3,29,30</sup>



## BENEFÍCIOS DO CONDICIONAMENTO FÍSICO À SAÚDE

De maneira geral, são benefícios do condicionamento físico à saúde:<sup>18,20,28</sup>

- redução do risco de morte por DCV;
- redução do risco de desenvolver DM, HAS e câncer de colo e de mama;
- melhora no perfil lipídico e glicídico;
- melhora no nível de saúde mental;
- fortalecimento de ossos e articulações;
- correlação favorável com a redução do tabagismo e abuso de álcool e medicamentos;
- aumento da força muscular;
- correlação favorável com a adoção de hábitos de vida mais saudáveis;
- aumento do bem-estar e da autoestima;
- redução do risco de quedas em idosos;
- melhora da QV;
- aprimoramento na realização das AVDs e melhor funcionamento corporal.

## ■ APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E CONSUMO DE OXIGÊNIO MÁXIMO



### LEMBRAR

Aptidão cardiorrespiratória e capacidade cardiorrespiratória são usadas como sinônimos.

O Quadro 2 apresenta as características primordiais de aptidão cardiorrespiratória e  $VO_{2max}$ .

Quadro 2

### PARTICULARIDADES PERTINENTES A APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E CONSUMO DE OXIGÊNIO MÁXIMO

APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA	$VO_{2max}$
É a capacidade de um indivíduo absorver, transportar e consumir $O_2$ . A aptidão cardiorrespiratória geralmente é representada pelo $VO_{2max}$ e confere resistência ao indivíduo, permitindo a prática de atividade física por um período longo ou sem atingir a fadiga. <sup>28,29</sup>	É uma variável que proporciona uma medida do custo máximo de energia para a atividade que o indivíduo é capaz de realizar, sendo uma medida da aptidão cardiorrespiratória. <sup>28</sup> Ele reflete o ajuste sistêmico do transporte de $O_2$ e do metabolismo muscular, bem como a integração entre os sistemas respiratório, cardíaco, vascular e muscular, responsáveis pela captação, pelo transporte e pela utilização de $O_2$ . <sup>3</sup> O $VO_{2max}$ é o produto do débito cardíaco (DC) (em litros [L] de sangue/minuto) pela diferença arteriovenosa de $O_2$ (mL de $O_2$ /L de sangue). <sup>28</sup>

O  $VO_{2max}$  é medido por meio da ventilação pulmonar durante o exercício incremental e pode ser expresso de maneira absoluta em L/min ( $L \cdot \text{min}^{-1}$ ) ou relativa à massa corporal por minuto, em mililitros/quilograma/min ( $\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ).<sup>4</sup>

O  $VO_{2max}$  tem sido relacionado à capacidade funcional em indivíduos idosos e se altera conforme o treinamento, o sexo e a idade.<sup>4,28</sup> Em condições fisiológicas, o único fator que limita o  $VO_{2max}$  ao nível do mar é o DC. Há normalmente uma demanda de 6L de DC para cada litro de aumento do consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) acima do repouso (6/1).<sup>28</sup>



## ATIVIDADES

5. Que aspectos envolvem a reabilitação?

.....

.....

.....

*Resposta no final do artigo*

6. Por que incluir a prevenção de distúrbios secundários é tão importante para os indivíduos pós-AVC?

.....

.....

.....

*Resposta no final do artigo*

7. Com relação à reabilitação de pacientes pós-AVC, marque **V** (verdadeiro) ou **F** (falso).

- ( ) A reabilitação tem como objetivo restabelecer a melhor funcionalidade possível aos indivíduos com deficiências nas funções e estruturas do corpo, limitação das atividades e restrição da participação.
- ( ) Em indivíduos pós-AVC, existe uma clara correlação positiva entre o tempo dedicado à reabilitação e os desfechos atingidos.
- ( ) O único objetivo da reabilitação deve ser funcional.
- ( ) A reabilitação agressiva, por meio de exercício aeróbio, mesmo depois de decorridos os 6 meses iniciais do evento, pode efetivamente aumentar a capacidade aeróbia e a função sensório-motora desses indivíduos.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- A) V – V – F – F
- B) V – F – V – V
- C) V – V – F – V
- D) F – F – V – V

*Resposta no final do artigo*

8. Com relação às prioridades na reabilitação de indivíduos pós-AVC, de acordo com o Clinical Practice Guideline for Management of Stroke Rehabilitation, assinale **V** (verdadeiro) ou **F** (falso).

- ( ) Prevenir a recorrência do AVC.  
 ( ) Gerenciar as comorbidades.  
 ( ) Recuperar a funcionalidade.  
 ( ) Prevenir as complicações.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- A) V – V – F – F  
 B) V – F – V – V  
 C) F – V – F – V  
 D) V – V – V – V

*Resposta no final do artigo*

9. Sobre as definições de atividade física, exercício físico e aptidão física, correlacione as colunas.

- |                      |     |   |
|----------------------|-----|---|
| (1) Atividade física | ( ) | É o movimento corporal planejado, estruturado e repetitivo, realizado com o intuito de melhorar ou manter um ou mais componentes da aptidão física. |
| (2) Exercício físico | ( ) | É um conjunto de atributos relacionados com a capacidade de realizar atividade física ou exercício.   |
| (3) Aptidão física   | ( ) | É qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética que resulte em gasto energético maior do que os níveis de repouso.             |

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- A) 3 – 1 – 2  
 B) 1 – 2 – 3  
 C) 2 – 3 – 1  
 D) 2 – 1 – 3

*Resposta no final do artigo*

10. A aptidão cardiorrespiratória é compreendida como

- A) fonte primária de energia gerada por processos que dependem de  $O_2$ .  
 B) capacidade de um indivíduo absorver, transportar e consumir  $O_2$ .  
 C) movimento corporal planejado, estruturado e repetitivo, realizado com o intuito de melhorar ou manter um ou mais componentes da aptidão física.  
 D) gasto energético na condição de repouso em função do peso corporal.

*Resposta no final do artigo*

## ■ EXERCÍCIO AERÓBIO



Exercício aeróbio é um tipo de exercício físico no qual a fonte primária de energia é gerada por processos que dependem de  $O_2$ . Para tanto, de maneira geral, são utilizados exercícios dinâmicos, com duração de 20 a 40min, com intensidade que varia de leve a moderada. Se realizado regularmente, o exercício aeróbio pode melhorar a aptidão cardiorrespiratória.<sup>30</sup>

Com relação às DCVs, o **condicionamento aeróbio** interfere positivamente nos fatores de risco cardiovasculares diminuindo-os, pois.<sup>6,28,30</sup>

- reduz a pressão arterial (PA) sistêmica, a massa corporal e o LDL-colesterol;
- melhora o metabolismo da glicose e dos lipídios e a função endotelial;
- aumenta o HDL-colesterol;
- melhora as propriedades reológicas do sangue.



### LEMBRAR

O exercício aeróbio é também tratado como exercício de *endurance* ou de resistência.<sup>28</sup>

## INTENSIDADE DO EXERCÍCIO AERÓBIO



A intensidade do exercício se refere à magnitude do esforço necessário à sua realização.

Há várias maneiras de determinar a intensidade do exercício.<sup>3</sup> Em exercício dinâmico, como é o caso do exercício aeróbio, as intensidades mais frequentemente utilizadas são baseadas na **frequência cardíaca (FC)** ou no  $VO_{2max}$ , uma vez que a FC cresce linearmente com o aumento da intensidade do esforço no exercício aeróbio.<sup>28,29</sup>

Para a avaliação da intensidade do exercício aeróbio, também podem ser utilizadas, preferencialmente em associação com outros métodos de avaliação, as medidas de substituição, como a **Escala de Esforço Percebido (EEP)**.<sup>3</sup>

### Escala de Esforço Percebido ou Escala de Percepção de Esforço de Borg

A EEP foi elaborada para permitir que o indivíduo que se exercita possa qualificar suas sensações.<sup>28</sup> Embora a autopercepção do esforço seja uma medida subjetiva, ela pode, no entanto, fornecer boa estimativa da FC atual durante a atividade física e daí a **intensidade do esforço**.<sup>3</sup>

Duas escalas (Tabela 1) são atualmente utilizadas com mais frequência para a avaliação da percepção de esforço:<sup>28</sup>

- a escala original (RPE, de *rating of perceived exertion*) – classifica a intensidade do esforço em um intervalo de 6 a 20;
- a escala de Borg modificada (CR10, de *category ratio*) – emprega um intervalo de 0 a 10.

Tabela 1

ESCALA ORIGINAL OU DE CATEGORIA DA ESCALA DE ESFORÇO PERCEBIDO E ESCALA MODIFICADA			
PONTUAÇÃO	PERCEPÇÃO	PONTUAÇÃO	PERCEPÇÃO
6		0	Nenhuma
7	Muitíssimo leve	0,5	Muito, muito levemente perceptível
8			
9	Muito leve	1	Muito leve
10			
11	Bastante leve	2	Leve
12		3	Moderada
13	Dificuldade moderada	4	Um pouco forte
14			
15	Pesado	5	Forte
16		6	
17	Muito pesado	7	Muito forte
18		8	
19	Muitíssimo pesado	9	Muito, muito forte, quase máxima
20	Exaustão	10	Máxima

Fonte: Adaptada de Mahler e Horowitz (1994).<sup>31</sup>

Grande variabilidade individual da percepção do esforço torna necessária cautela na utilização das escalas de esforço percebido como método único de intensidade de esforço. Sugere-se preferencialmente que sejam associadas a outras formas de identificar a intensidade do esforço para aumentar sua segurança e eficiência.

### Medidas de intensidade do exercício aeróbio

As medidas de intensidade do exercício aeróbio mais frequentemente utilizadas são:

- % FC máxima ( $FC_{max}$ );
- FC de reserva ( $FC_{reserva}$ );
- FC-alvo baseada na equação de Karvonen;
- reserva do  $VO_{2max}$  ou reserva do consumo de oxigênio ( $VO_{2R}$ );
- intensidade absoluta.

### Frequência cardíaca máxima

Para se estabelecer a intensidade do exercício aeróbio baseado na  $FC_{max}$ , utiliza-se o percentual dessa FC que se deseja trabalhar, com base na **intensidade do exercício** (Tabela 2). Esse índice varia de acordo com os objetivos propostos e com a capacidade funcional do indivíduo.

Tabela 2

CLASSIFICAÇÃO DA INTENSIDADE DA ATIVIDADE FÍSICA BASEADA EM UMA ATIVIDADE DE ATÉ 60 MINUTOS			
INTENSIDADE	% $FC_{reserva}$	% $FC_{max}$	EEP (6-20)
Muito leve	<20	<35	<10
Leve	20-39	35-54	10-11
Moderada	40-59	55-69	12-13
Pesada	60-84	70-89	14-16
Muito pesada	<u>&gt;85</u>	<u>&gt;90</u>	17-19
Máxima	100	100	20

Fonte: Adaptada de Smidt e colaboradores (2005).<sup>28</sup>

A  $FC_{max}$  pode ser obtida por meio de **medida direta**, em teste de esforço (TE) máximo, ou de **previsão**, como na fórmula a seguir.



220 - idade (anos)

O método direto permite prescrever uma variação apropriada da FC-alvo abaixo do ponto dos sinais e sintomas adversos experimentados pelo indivíduo durante o TE, tornando-se assim o método mais seguro e preciso.<sup>29</sup> O desvio-padrão (erro) ao se utilizar a fórmula de previsão da  $FC_{max}$  é considerável – em torno de 12bpm para mais ou para menos.<sup>28</sup>

### Frequência cardíaca de reserva

Para se estabelecer a intensidade do exercício aeróbio baseado na  $FC_{reserva}$ , subtrai-se da  $FC_{máx}$  a  $FC_{repouso}$ , avaliada ao início da sessão, conforme a seguir.

$$\Sigma \quad FC_{reserva} = FC_{máx} - FC_{repouso}$$

Por exemplo, uma caminhada rápida (4,5-6km/hora), em indivíduos sem prejuízos motores, pode induzir o treinamento aeróbio comparável a 50% da  $FC_{reserva}$  ou 70% da  $FC_{máx}$  em adultos saudáveis com mais de 50 anos.<sup>28</sup>

### Frequência cardíaca-alvo baseada na equação de Karvonen

Para se estabelecer a intensidade do exercício aeróbio baseado em percentuais da  $FC_{reserva}$  emprega-se a **equação de Karvonen**.

$$\Sigma \quad FC\text{-alvo} = (FC_{máx} - FC_{repouso}) \times \% \text{ da intensidade} + FC_{repouso}$$

Os valores de FC-alvo obtidos da equação de Karvonen aproximam-se da intensidade de exercício definida a partir de valores percentuais semelhantes àqueles baseados no  $VO_2$ .<sup>28</sup>

### Reserva do consumo máximo de oxigênio ou reserva do consumo de oxigênio

Para se estabelecer a intensidade do exercício aeróbio baseado na reserva do  $VO_{2máx}$ , deve-se utilizar a fórmula a seguir, em que  $VO_{2repouso} = 3,5\text{mL.O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  e o  $VO_{2máx}$  será medido diretamente em teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) máximo ou estimado a partir de um **TE incremental**.<sup>30</sup>

$$\Sigma \quad VO_{2R} = VO_{2máx} - VO_{2repouso}$$

Uma vez identificado o nível-alvo de  $VO_2$ , um ritmo correspondente de trabalho poderá ser calculado utilizando-se equações metabólicas ou escolhendo-se uma atividade com nível de taxa de equivalente metabólico (MET) correspondente.

**Intensidade absoluta**

O MET é o gasto energético na condição de repouso em função do peso corporal.<sup>29</sup> Para se estabelecer a intensidade do exercício aeróbio baseado na intensidade absoluta, utiliza-se o valor da atividade em termos de METs.<sup>29</sup>



1 MET  $\cong$  3,5mL.O<sub>2</sub>.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>

Ou seja, um VO<sub>2pico</sub> de 40mL.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> equivale a 11 METs (40 dividido por 3,5). Por exemplo, em uma atividade de intensidade leve, com duração de 20 a 60min, na maioria dos indivíduos sem prejuízos motores e saudáveis, a intensidade poderá ser assim calculada:



- 20-39% do VO<sub>2R</sub>
- 35-54% da FC<sub>máx</sub>
- 3,2-5,3 METs

Por exemplo, uma caminhada extremamente lenta (< 3,2km/hora) em pessoas sem prejuízos motores e saudáveis aproxima-se de 2 a 4 METs. Em indivíduos pós-AVC, a mesma caminhada pode consumir 6 a 8 METs.<sup>25</sup>

Por exemplo, a intensidade absoluta para as AVDs em um indivíduo jovem, saudável, equivale a aproximadamente 5 a 6 METs. A intensidade absoluta para as mesmas atividades em uma pessoa pós-AVC pode chegar a 10 a 12 METs.<sup>25</sup>

**■ BETABLOQUEADORES E EXERCÍCIO**

Os betabloqueadores são fármacos amplamente utilizados na **cardiologia**, abrangendo o tratamento de:<sup>31</sup>

- HAS;
- insuficiência cardíaca congestiva;
- arritmias;
- insuficiência coronariana.

**LEMBRAR**

Os betabloqueadores possuem também propriedades terapêuticas profiláticas na enxaqueca, na ansiedade, no tremor essencial, entre outros.



O mecanismo de ação dos betabloqueadores envolve o bloqueio dos **receptores beta-adrenérgicos**, o que leva à redução do aumento da FC e do DC em resposta ao estímulo simpático, podendo diminuir o desempenho no exercício.<sup>29</sup>

Em indivíduos betabloqueados, devem ser utilizadas estratégias para dosar a intensidade do exercício que considerem a menor variabilidade da FC. Nesses casos, o TE é imprescindível e é o método mais seguro para a prescrição do exercício aeróbio nessa população.<sup>29</sup> Os betabloqueadores podem ainda afetar a função de termorregulação, causar hipoglicemia em algumas pessoas e reduzir a capacidade de exercício ( $VO_{2max}$  e  $VO_{2submax}$ ), mesmo naquelas sem isquemia miocárdica.<sup>29</sup>

O I Consenso Nacional de Reabilitação Cardíaca, em 1997, apresentou uma tabela que discrimina o percentual de redução da FC, baseado na dose de betabloqueador que estiver sendo usada pelo indivíduo (Tabela 3). Assim, em indivíduos betabloqueados, após a escolha da FC-alvo, deve-se realizar a redução da FC baseada no percentual calculado.

Tabela 3

PERCENTUAL DE REDUÇÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA BASEADO NA DOSE DE BETABLOQUEADOR (PROPRANOLOL)	
DOSE DE PROPRANOLOL (mg)	% DE REDUÇÃO
10	11
25	12
40	14
50	15
80	18
100	20
120	22
150	25
160	26
200	30

*Equivalência de potência dos efeitos dos betabloqueadores considerando-se propranolol-1.0.*

*Fonte: Sociedade Brasileira de Cardiologia (1997).<sup>24</sup>*

No caso de indivíduos betabloqueados, podem ser utilizadas outras maneiras de monitorar a intensidade do exercício aeróbio também, como a EEP e o MET.<sup>28</sup>

Os exercícios podem ser didaticamente classificados em **estáticos**, **dinâmicos** e **mistos**, conforme apresenta o Quadro 3.

Quadro 3

CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE EXERCÍCIOS	
TIPO	DESCRIÇÃO
Estático	É um tipo de exercício no qual se realizam contrações musculares prolongadas e de alta intensidade, que limitam o fluxo sanguíneo. Esse tipo de exercício se utiliza basicamente de contrações isométricas. A contração isométrica é aquela na qual não há movimento articular. Ou seja, na contração isométrica, o músculo mantém seu comprimento enquanto a tensão é produzida. Dessa maneira, o exercício estático promove menor aumento do DC e do $VO_2$ do que o exercício dinâmico e maior aumento da PA do que o exercício dinâmico.
Dinâmico	É um tipo de exercício rítmico que envolve grandes grupos musculares e que utiliza principalmente contrações isotônicas. Os exercícios dinâmicos diminuem a resistência vascular periférica (uma vez que ocorre aumento do fluxo sanguíneo e vasodilatação nos músculos em atividade), aumentam o DC, aumentam o $VO_2$ e aumentam a PA (aumento da PA menor do que o exercício estático). Por exemplo, corrida, natação e ciclismo.
Misto	É o tipo em que há uma combinação de exercícios estáticos e dinâmicos. Os exercícios mistos promovem grande aumento da PA. São exemplos: <i>squash</i> , remo e esportes de salto.

Fonte: Nelson e colaboradores (1974).<sup>32</sup>



Em exercício estático, a FC e o  $VO_2$  não devem ser utilizados como medida da intensidade do exercício, porque, nesse tipo de exercício, há pouco aumento da FC e do  $VO_{2max}$ .<sup>33</sup>

Outras medidas para a prescrição da intensidade do exercício estático devem ser utilizadas, como:<sup>3,33</sup>

- repetição máxima (RM);
- número de RM;
- fração da contração voluntária máxima.



#### LEMBRAR

As mudanças cardiovasculares durante o exercício dependem do tipo de exercício, da duração, da intensidade e da quantidade de massa muscular envolvida.<sup>33,34</sup>

## ■ CAPACIDADE AERÓBIA EM INDIVÍDUOS PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

É comum que sobreviventes de AVC apresentem **pobre capacidade aeróbia**, demonstrada pelo reduzido  $VO_{2max}$ . Essa constatação sugere que tais indivíduos já eram sedentários antes do evento vascular. Tal condição, por sua vez, piora após o AVC.<sup>22</sup>

A baixa capacidade aeróbia de indivíduos pós-AVC se deve a alguns fatores relacionados direta ou indiretamente ao AVC, como:<sup>3,30</sup>

- baixo nível de atividade física antes do evento;
- idade avançada (uma vez que o AVC é mais comum entre as pessoas idosas);
- presença de comorbidades;
- efeito neurológico direto do AVC reduzindo a massa muscular disponível para a ativação;
- diminuição ou perda das habilidades funcionais após o evento (como limitação, prejuízo ou incapacidade para andar, ficar de pé, subir escadas);
- fraqueza muscular.

Além da pobre capacidade aeróbia, em geral, o  $VO_2$  para atividades com **sobrecarga submáxima** – como arrumar e limpar a casa –, tanto absoluto como relativo, é maior em indivíduos pós-AVC do que em pessoas saudáveis com a mesma massa corporal, estatura e idade, possivelmente por conta da redução da eficiência mecânica, do efeito da espasticidade ou de ambos.<sup>3,4,22</sup>

Recentes estudos têm demonstrado correlação entre o  $VO_{2max}$  e a capacidade do indivíduo em viver de maneira independente.<sup>3</sup> São necessários de 10 a  $17\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  de  $O_2$  para uma pessoa ser capaz de realizar, de forma independente, suas AVDs.<sup>3,4,30</sup>



A baixa capacidade aeróbia é fator de risco para DCVs e para AVC.<sup>16,27,30,35</sup> O nível de atividade física pós-AVC é preditor independente da satisfação com a vida (QV) em indivíduos pós-AVC.<sup>36</sup> O baixo nível de atividade física tem sido demonstrado em indivíduos pós-AVC, mesmo naqueles que sofreram um evento leve.<sup>36</sup>



### ATIVIDADES

11. Com relação às formas adequadas de se prescrever a intensidade do exercício aeróbio, assinale a alternativa INCORRETA.

- A) Repetições por minuto (RPM).
- B) EEP.
- C) Percentual da  $FC_{reserva}$  (Karvonen).
- D) Percentual de  $VO_2$ .

Resposta no final do artigo

12. Sobre os exercícios estáticos, dinâmicos e mistos, correlacione as colunas.

- |                        |     |  |
|------------------------|-----|--|
| (1) Exercício estático | ( ) | Há uma combinação de exercícios.   |
| (2) Exercício dinâmico | ( ) | É um tipo de exercício no qual se realizam contrações musculares prolongadas e de alta intensidade, que limitam o fluxo sanguíneo. |
| (3) Exercício misto    | ( ) | São exercícios rítmicos envolvendo grandes grupos musculares e que utilizam principalmente contrações isotônicas.                  |

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- A) 3 – 1 – 2
- B) 1 – 2 – 3
- C) 2 – 1 – 3
- D) 3 – 2 – 1

*Resposta no final do artigo*

13. Analise as afirmativas sobre a capacidade aeróbia em indivíduos pós-AVC.

- I – A baixa capacidade aeróbia é um fator de risco para as DCVs e para o AVC.
- II – O baixo nível de atividade física tem sido demonstrado em indivíduos pós-AVC, mesmo naqueles que sofreram um AVC leve.
- III – É comum que sobreviventes de AVC apresentem capacidade pulmonar reduzida, demonstrada pelo reduzido  $VO_{2max}$ , o que sugere que esses indivíduos já eram sedentários antes do evento vascular.

Qual(is) está(ão) correta(s)?

- A) Apenas a I e a II.
- B) Apenas a II.
- C) Apenas a II e a III.
- D) A I, a II e a III.

*Resposta no final do artigo*

## ■ PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO FÍSICO

A atividade física e o exercício têm sido empregados como algumas das principais estratégias profiláticas e terapêuticas coadjuvantes ao tratamento de inúmeros **agravos** e de **doenças transmissíveis e não transmissíveis**. Existem evidências científicas consistentes do efeito agudo e crônico do exercício físico como importante recurso redutor da magnitude da maioria das alterações deletérias relacionadas a agravos, distúrbios, doenças e envelhecimento. Contudo, para que esses efeitos positivos na aptidão física e na saúde sejam atingidos, torna-se necessário que os princípios do exercício físico sejam respeitados na prescrição.<sup>29</sup>

O exercício deve ser planejado de maneira que atenda rigorosamente aos princípios físicos de especificidade, sobrecarga, progressão, valores iniciais, reversibilidade, rendimentos decrescentes, adaptação e individualidade biológica (Quadro 4).

Quadro 4

PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO FÍSICO	
PRINCÍPIO	CONCEITO
Especificidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ao se exercitar uma parte ou componente corporal, desenvolve-se principalmente aquela parte ou componente corporal.</li> <li>■ As vias energéticas, os sistemas enzimáticos, os tipos de fibras e as respostas neuromusculares se adaptam especificamente ao modelo de treinamento ao qual estão submetidos, ou seja, a fim de melhorar uma aptidão física ou uma habilidade particular, deve-se treinar especificamente tal aptidão ou habilidade.</li> </ul>
Sobrecarga	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para que ocorra adaptação ao treinamento, é necessário estresse ou sobrecarga (carga maior do que a habitual, específica ao efeito desejado).</li> <li>■ Essa sobrecarga deve ser frequentemente avaliada e aumentada, uma vez que há adaptação ao estímulo.</li> <li>■ Com o condicionamento, os sistemas biológicos podem se adaptar a cargas maiores do que aquelas da demanda diária comum.</li> <li>■ Dessa maneira, para manter ou aumentar a resposta corporal ao treinamento, é necessário que exista sempre sobrecarga à condição atual.</li> </ul>
Progressão	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Refere-se à elevação sistemática e planejada da carga de treinamento.</li> <li>■ Para que haja melhora dos componentes da aptidão física, é necessário que ocorra gradual e sistemático aumento da carga de trabalho (sobrecarga) ao longo de determinado período, com base nos princípios do treinamento físico para o que se deseja treinar e na resposta individual.</li> </ul>
Valores iniciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para que ocorra melhora dos componentes da aptidão física que se deseja treinar, é necessário que os valores iniciais dessa aptidão sejam avaliados e utilizados como critérios de determinação da intensidade de trabalho (exercício), com base nos princípios do treinamento físico para o que se deseja treinar e na resposta individual.</li> </ul>
Reversibilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Os efeitos do treinamento físico são reversíveis.</li> <li>■ Os níveis da aptidão física, geralmente, retornam à linha de base (princípio do use-o ou perca-o), uma vez que o estímulo do treino é removido.</li> </ul>
Rendimentos decrescentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Refere-se à diminuição do grau de melhora esperada na aptidão de indivíduos treinados, aumentando, assim, o esforço necessário para atingir maiores ganhos.</li> </ul>
Adaptação	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Refere-se à reorganização organizacional e funcional por conta de exigências internas e externas.</li> <li>■ Ocorre constantemente e está direcionada à melhor realização das tarefas que a induz.</li> <li>■ É dependente de variáveis de volume e intensidade do treinamento, bem como do tipo de exercício.</li> </ul>
Individualidade biológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cada indivíduo responde de maneira específica ao mesmo modelo de exercício.</li> <li>■ Esse fenômeno está relacionado às diversas variáveis que compõem o organismo, como maturação, código genético, nutrição, treinamento prévio, ambiente, sono, repouso, nível de estresse, motivação, etc.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Ammann e colaboradores (2014).<sup>9</sup>

A aplicação desses princípios físicos, de maneira individualizada, é essencial para alcançar os objetivos desejados.<sup>28</sup>

## EXERCÍCIO AERÓBIO EM INDIVÍDUOS PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Foi demonstrado que o risco de AVC, fatal ou não, é 27% menor em indivíduos fisicamente ativos do que naqueles nos quais o nível de atividade física é baixo.<sup>5,16,23</sup>

O condicionamento aeróbio é capaz de reduzir o risco de AVC.<sup>5,16,23</sup>

Evidências recentes sugerem que indivíduos pós-AVC na fase ambulatorial podem ser capazes de executar atividades com intensidade em torno de 50% do  $VO_{2max}$ , e suas respostas cardiovasculares e metabólicas ao condicionamento aeróbio são comparáveis a indivíduos saudáveis da mesma idade e sexo.<sup>12,20</sup>



### LEMBRAR

O exercício aeróbio em indivíduos pós-AVC é principalmente realizado naqueles pacientes com prejuízo funcional leve a moderado, que sejam capazes de se exercitar em esteira, bicicleta ou água.<sup>4,12</sup>

É possível realizar o exercício aeróbio em indivíduos pós-AVC desde a fase aguda até a fase crônica.<sup>10</sup> Contudo, quanto mais precoce o início do exercício aeróbio, melhores serão os resultados obtidos. A maioria dos estudos realizou esse exercício na **fase subaguda**, ou seja, aproximadamente 1 mês após o AVC.<sup>5,14,16,19,30</sup> É provável que, quanto mais precocemente for iniciada a reabilitação de indivíduos pós-AVC, maiores serão os ganhos funcionais. Dessa maneira, foi sugerido que, para obter os melhores ganhos funcionais na realização das AVDs, a reabilitação se inicie nos **primeiros 6 meses após o AVC**.<sup>37</sup>

Os indivíduos pós-AVC na **fase aguda** tendem a apresentar maior aumento do  $VO_{2max}$  em resposta ao condicionamento aeróbio do que indivíduos em fase subaguda e crônica.<sup>10</sup>



As estratégias mais utilizadas para o condicionamento aeróbio em indivíduos pós-AVC são a caminhada em esteira e principalmente os exercícios com cicloergômetros de pernas e braços, ou a combinação de ambos.

Alguns estudos também realizaram o condicionamento aeróbio em indivíduos pós-AVC por meio de exercícios na água ou em circuito.<sup>10</sup> Para indivíduos pós-AVC com prejuízo sensório-motor, os exercícios no **cicloergômetro** normalmente oferecem menos limitações do que a caminhada.<sup>38</sup>

## Limitações

Estima-se que, entre 3 e 6 meses após o AVC, aproximadamente 15-40% dos indivíduos sejam incapazes de andar de maneira independente em casa, e apenas 18% apresentarão habilidade para caminhar de maneira irrestrita.<sup>12</sup> Além disso, em alguns casos, a **debilidade motora** pode aumentar mais de duas vezes o custo energético de uma caminhada em comparação com indivíduos sem prejuízo funcional.<sup>10,20</sup>

Estudos têm demonstrado que indivíduos pós-AVC crônico apresentam tamanho prejuízo funcional e descondicionamento físico que atingirão sua capacidade aeróbia máxima durante as **AVDs**.<sup>12</sup> Apesar dos recentes e avançados estudos em neurociência e pesquisa clínica, demonstrando que o cérebro é capaz de significativa recuperação após o AVC,<sup>5</sup> segundo o Clinical Practice Guideline for Management of Stroke Rehabilitation, dos indivíduos pós-AVC:<sup>16</sup>

- 40% apresentarão moderado prejuízo funcional;
- 30-50% apresentarão grave incapacidade;
- 15-30% apresentarão déficits persistentes.



A energia despendida durante a marcha em indivíduos hemiplégicos varia de acordo com o grau de fraqueza, a espasticidade, o treino e as órteses utilizadas.<sup>4</sup> Com base nisso, torna-se essencial que a prescrição do exercício pelo fisioterapeuta seja realizada de maneira individualizada para o paciente pós-AVC, com base:

- na capacidade funcional individualmente avaliada, preferencialmente por meio de TE;
- nas limitações;
- no prejuízo;
- nas incapacidades funcionais apresentadas pelo indivíduo;
- nos recursos (equipamentos) disponíveis;
- na preferência do paciente.

Em termos de **musculatura esquelética**, no dimídio afetado pelo AVC, há severa redução da massa muscular, aumento da gordura intramuscular, mudança das fibras de contração lenta para fibras de contração rápida e fatigáveis, além de grande expressão de citocinas inflamatórias envolvidas na atrofia muscular e redução da capilarização por fibra muscular.<sup>4</sup> Outras alterações biológicas podem prejudicar negativamente a capacidade aeróbia em indivíduos pós-AVC, são elas:<sup>4,39-41</sup>

- elevação sistêmica dos níveis de marcadores pró-inflamatórios;
- metabolismo anormal da glicose e da insulina;
- prejuízo no controle autonômico;
- disfagia;
- disfunção respiratória.

Associadas às limitações funcionais individuais que dificultam a realização do exercício aeróbio (como o prejuízo no equilíbrio, na marcha, na coordenação ou na cognição), outras razões limitam a participação de indivíduos que sofreram AVC em exercícios aeróbios, como:<sup>4,10,12,36,38-46</sup>

- falta de consciência de que o exercício aeróbio é possível e necessário;
- pobre acesso a informações consistentes, como pesquisas científicas, para fundamentar a sua realização (prática baseada em evidências);
- falta de indicação de profissionais da saúde para a sua realização;
- falta de fisioterapeutas especialistas e com conhecimento para a prescrição/supervisão de exercícios aeróbios em vítimas de AVC;
- questões relativas à adaptabilidade e à falta de tecnologia para a realização desse tipo de exercício nessa população (como cicloergômetros e esteiras adaptadas);
- medo e insegurança dos profissionais da saúde, dos pacientes e dos familiares;
- comorbidades preexistentes e advindas do AVC;
- pouca motivação;
- fadiga (comum em 35-92% dos indivíduos pós-AVC);
- questões relativas à acessibilidade;
- custo;
- falta de suporte de saúde, familiar e de políticas públicas favorecendo essa prática;
- estigma;
- alterações respiratórias, que podem ser correlacionadas com o alto índice de infecção pulmonar;
- depressão (comum em indivíduos pós-AVC).

### Alterações respiratórias

As desordens do sono são comuns nas vítimas de AVC; além disso, algumas **alterações respiratórias** têm sido recentemente identificadas imediatamente após o evento, na fase aguda e subaguda, como:<sup>37-42,47</sup>

- padrões ventilatórios alterados;
- risco de aspiração;
- limitações nos volumes pulmonares resultando em alterações nas complacências pulmonares estática e dinâmica;
- presença de alteração da musculatura respiratória;
- redução do pico do fluxo de tosse.



A pneumonia pós-AVC é uma complicação frequente durante as primeiras semanas posteriores ao evento.<sup>42</sup> Sua incidência varia de 2 a 57% em diferentes estudos, com média de 10%. Os indivíduos que desenvolvem pneumonia pós-AVC apresentam piores resultados funcionais, necessidades de cuidados mais complexos, maior tempo de internação e maior índice de mortalidade.<sup>42</sup>

A **fraqueza muscular respiratória** tem sido evidenciada na fase crônica.<sup>39-46</sup> Estudos demonstraram que, em indivíduos na fase aguda do AVC, há redução na atividade diafragmática do lado plégico, além de diminuição da amplitude e dos potenciais de ação dos músculos intercostais, tanto do lado plégico quanto do lado não comprometido, associada à diminuição na excursão diafragmática durante a respiração espontânea e a hiperventilação.<sup>42-46,48</sup>



Em indivíduos pós-AVC que desenvolvem hemiplegia crônica, tem sido demonstrado também um **padrão respiratório restritivo**.<sup>29</sup> Há evidências de alterações da força muscular respiratória em indivíduos pós-AVC, tanto na fase aguda como na crônica, comparativamente a indivíduos saudáveis.<sup>43-44</sup>

Existe boa evidência de que a fraqueza da musculatura respiratória provoca **baixa capacidade vital**, menor do que 80% do previsto em indivíduos pós-AVC,<sup>31</sup> e de que a maior parte desses indivíduos apresentará disfagia.<sup>40</sup> Essa fraqueza não se deve à perda periférica da função intrínseca dos músculos respiratórios, mas sim à redução do controle motor cortical desses músculos.<sup>40,41</sup> Todas essas alterações prejudicam o reflexo da tosse e podem predispor a infecções pulmonares.<sup>40</sup>

O **treinamento de musculatura respiratória** tem sido utilizado como recurso fisioterapêutico para aumentar a força e, por conseguinte, melhorar a função respiratória em indivíduos com doença cardíaca e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Essa prática leva à diminuição da dispneia e à melhor tolerância ao exercício, associadas a melhor capacidade de realizar as AVDs. Tais desfechos sugerem que a reabilitação pulmonar pode beneficiar indivíduos com prejuízo na função respiratória, como os que sofreram AVC.<sup>45,46</sup> Contudo, relativamente pouco se sabe ainda sobre os efeitos do AVC na função muscular respiratória ou sobre a efetividade das estratégias de reabilitação na melhora da função desses músculos.<sup>37-41,47</sup> Sugere-se que a **avaliação respiratória e reabilitação pulmonar**, quando indicadas, sejam incluídas na atenção a esses indivíduos.



Com base nas evidências de que indivíduos pós-AVC desenvolvem fraqueza muscular respiratória, a avaliação respiratória com a mensuração da força da musculatura respiratória deve ser incluída na avaliação desses pacientes, e o fortalecimento da musculatura respiratória deve ser incluído na sua reabilitação, sempre que indicado.<sup>29,40</sup>

Na prática clínica, a força muscular respiratória pode ser avaliada utilizando-se um recurso instrumental chamado **manômetro**, que pode ser analógico ou digital. Trata-se de método simples, prático e seguro, não invasivo, de baixo custo, com alta confiabilidade, mas que depende do esforço máximo do indivíduo. Esse dispositivo avalia as pressões inspiratórias e expiratórias máximas em centímetros de água (cmH<sub>2</sub>O).



A pressão inspiratória máxima (PI<sub>max</sub>) é a força muscular inspiratória total dos músculos que participam da inspiração. A pressão expiratória máxima (PE<sub>max</sub>) é a força muscular total dos músculos expiratórios. Os valores aceitos como normais para a PI<sub>max</sub> para um jovem adulto do sexo masculino são por volta de 125cmH<sub>2</sub>O negativos e de PE<sub>max</sub> 230cmH<sub>2</sub>O positivos.

O treinamento da musculatura respiratória objetiva a melhora da força e a resistência desses músculos. Os dispositivos mais comumente utilizados possuem carga fixa por meio de **válvula limiar** ou **carga dinâmica** por ajuste eletrônico, produzindo resistência ao inspirar ou ao expirar. Os exemplos mais comuns são:

- Threshold IMT® – inspiratório;
- Powerbreath® – inspiratório;
- Threshold® – expiratório.

Um estudo caso-controle envolvendo 16 sobreviventes de AVC e 19 indivíduos saudáveis pareados por idade mensurou a  $PI_{max}$  e a  $PE_{max}$ , encontrando valores entre 21 a 10%, respectivamente, mais baixos nos indivíduos pós-AVC do que aqueles previstos para idade e sexo.<sup>46,48</sup>

Estudos têm demonstrado que indivíduos com hemiparesia com fraqueza dos músculos respiratórios podem apresentar **fadiga e dispneia** em condições de demandas maiores de esforço, o que, por sua vez, pode interferir no desempenho das AVDs.<sup>46,48</sup>

## Riscos

A prática habitual de exercício físico tem sido associada à **redução de eventos cardiovasculares**.<sup>29</sup> Segundo as recomendações da American Heart Association (AHA) e da American Stroke Association (ASA) para sobreviventes de AVC, o exercício é uma função corporal normal que pode ser realizada com alto nível de segurança pela maioria das pessoas, incluindo as vítimas do evento.<sup>4</sup>

As recomendações para que um indivíduo pós-AVC participe de um programa de exercício aeróbio partem da premissa de que **os benefícios são maiores do que os riscos**.<sup>4,10,12</sup> Além disso, os riscos são minimizados pela avaliação individualizada para a prescrição adequada do tipo e da intensidade do exercício e pela supervisão do fisioterapeuta.



A avaliação do indivíduo pós-AVC deve contemplar diversos aspectos, incluindo anamnese clínica detalhada e exame físico cuidadoso, verificando-se os sinais vitais (especialmente a resposta da PA e da FC ao esforço) – não apenas os aspectos decorrentes do prejuízo neurofuncional – e a resposta neurológica, incluindo sensibilidade, mobilidade, força, equilíbrio e coordenação, tanto do lado afetado como do lado não afetado. É recomendado que o indivíduo seja submetido ao TE com eletrocardiograma (ECG), para a verificação de arritmias induzidas pelo esforço, além de espirometria.<sup>29</sup>

As complicações descritas na realização do exercício aeróbio por vítimas de AVC foram poucas e não ultrapassaram as descritas em indivíduos idosos ou vítimas de AVC sem intervenção.



Apesar de poucas, as chances de complicações relacionadas ao exercício aeróbio aumentam com a presença de DCVs, de maneira que a prática não está isenta de riscos, o que torna essencial a prescrição/supervisão do fisioterapeuta.<sup>49</sup>

O risco associado ao exercício aeróbio em indivíduos com DCV, independentemente de terem ou não sofrido um AVC, está relacionado à **condição de saúde** e a demais **fatores de risco individuais**, como:

- idade;
- presença de tabagismo;
- peso corporal;
- presença de dislipidemia;
- presença de DM.

Um evento isquêmico ou hemorrágico raramente é um evento isolado.<sup>29</sup> Embora a maioria dos AVCs não seja agudamente fatal no primeiro evento, a maior parte dos indivíduos pós-AVC morre das complicações geradas pela incapacidade ou por conta de novos eventos vasculares.<sup>3,11</sup> De acordo com as recomendações da AHA e da ASA para sobreviventes de AVC, os principais riscos relativos ao exercício aeróbio em indivíduos pós-AVC relacionam-se a:<sup>4,12,30</sup>

- lesões musculoesqueléticas;
- quedas;
- recorrência do evento;
- morte súbita (raros casos).

### Quedas

Apesar do tema sobre **quedas em indivíduos pós-AVC** ser pouco abordado nos artigos científicos, os autores que pesquisam o assunto afirmam que tal acontecimento é comum nessa população, com índice acima de 25% durante a reabilitação, tanto agudamente como em longo prazo.<sup>30</sup> Dessa maneira, aproximadamente 40% dos indivíduos pós-AVC sofrerão quedas pelo menos uma vez nos primeiros 6 meses posteriores ao evento.<sup>14</sup>

Estudos indicam que 30 a 80% dos indivíduos pós-AVC apresentarão medo de cair, o que reduzirá o nível de atividade física e o condicionamento físico, gerando mais **sedentarismo**. Cria-se, dessa maneira, uma cascata que pode resultar em:

- grande declínio na prática da atividade física;
- redução da realização das AVDs;
- perda da independência;
- menor interação com a comunidade;
- isolamento social;
- depressão.



### LEMBRAR

O medo de cair ironicamente aumenta o risco de queda.<sup>30</sup> Os preditores de risco de quedas em indivíduos pós-AVC são escassos, mas incluem prejuízos funcionais (como a fraqueza), cognitivos e sensoriais (como a perda de equilíbrio), bem como depressão e associação de alguns fármacos.<sup>4</sup>

A **baixa capacidade aeróbica** é também determinante importante da **pobre saúde dos ossos (osteoporose)** em indivíduos pós-AVC, o que pode predispor à queda.<sup>14</sup> A baixa densidade óssea, o prejuízo do equilíbrio e as frequentes quedas contribuem para aumentar de duas a sete vezes o risco de fraturas no primeiro ano após o AVC.<sup>30</sup>



É comum que indivíduos pós-AVC apresentem hipotensão postural. Essa manifestação também pode aumentar o risco de quedas nessa população.<sup>4</sup> Portanto, deve-se ter cuidado ao levantar e sentar na cama. Dependendo do grau de hipotensão (PA sistólica < 90mmHg e/ou PA diastólica < 50mmHg), o exercício deve ser suspenso.

A resposta fisiológica da PA é aumentada durante a **atividade física/esforço**. A queda na PA durante essas atividades deve ser considerada resposta anormal.

### Morte súbita

De maneira geral, embora o risco de morte súbita durante o exercício físico seja extremamente baixo, estudos recentes têm demonstrado que pode ocorrer um aumento transiente desse risco durante a prática da atividade.

### Prescrição

Os princípios da prescrição do exercício na reabilitação de indivíduos pós-AVC são pouco relatados ou abordados de modo inconsistente nos artigos.<sup>3</sup> Contudo, sem o conhecimento desses parâmetros, não é possível generalizar os achados clínicos ou atingir os objetivos claramente determinados.

A prescrição de exercício aeróbio em indivíduos pós-AVC é comparável, de algumas maneiras, à **prescrição de medicação**; dessa forma, a dosagem correta torna-se o aspecto mais importante. No caso do exercício aeróbio para vítimas de AVC, é relevante a adequada prescrição da frequência, da intensidade, da duração e da progressão, além da escolha do tipo de exercício mais apropriado às limitações individuais e à capacidade funcional.

Segundo a ACSM, o **TE sintoma-limitado** é recomendado antes de exercícios vigorosos (> 60%  $VO_{2max}$ ) em:<sup>30</sup>

- homens com idade  $\geq$  45 anos e mulheres  $\geq$  55 anos;
- indivíduos com dois ou mais fatores de risco maiores;
- pacientes com algum sinal ou sintoma de doença arterial crônica (DAC);
- portadores de doença cardíaca, pulmonar ou metabólica.



Não foram encontradas recomendações especiais sobre o TE em indivíduos pós-AVC. Com base nas orientações da ACSM, as recomendações do presente artigo são de que as melhores estratégias para a prescrição adequada da intensidade do exercício em indivíduos pós-AVC devam ser utilizadas com o objetivo de otimizar as respostas ao exercício e aumentar a segurança da reabilitação. O TE deve ser realizado em indivíduos que sofreram AVC sempre que possível.

A avaliação do grau de aptidão física por meio do TE permite a programação do controle da intensidade do exercício e, dessa maneira, ele se torna mais **seguro e efetivo**.<sup>29</sup> Por meio do TE, as variáveis, como o consumo de oxigênio pelo miocárdio ( $MVO_2$ ) e o duplo produto ( $DP = FC \times PA$  sistólica), podem ser utilizadas na reabilitação para melhorar a segurança do exercício.<sup>28</sup>



### LEMBRAR

O DP é considerado o melhor método não invasivo para se avaliar o trabalho do miocárdio durante o repouso ou durante os esforços físicos contínuos de natureza aeróbica, pois apresenta uma forte correlação com o MVO<sub>2</sub>. Os valores entre 25 e 30 mil dificilmente estão associados à disfunção ventricular.<sup>28,33</sup>

Com exceção dos **prejuízos funcionais (motores e cognitivos)**, não existem limitações adicionais que contraindiquem o TE em indivíduos que sofreram AVC. Portanto, assim como nos demais pacientes com DCV, o TE deve ser realizado nessa população, sempre que possível, mesmo com adaptações, no intuito de se avaliar a **função cardiorrespiratória** no esforço e a prescrição do exercício aeróbio de maneira mais segura e eficiente.

Em todos os estudos analisados neste artigo, foi realizado TE antes e após a reabilitação dos indivíduos pós-AVC, sendo o **cicloergômetro** a estratégia preferencialmente utilizada para tal. Não foram descritas complicações relativas ao procedimento nessa população. A prescrição do exercício deve ser desenvolvida considerando-se:<sup>28</sup>

- o estado de saúde do indivíduo, incluindo suas medicações;
- o perfil dos fatores de risco;
- as características comportamentais;
- a capacidade funcional, com aptidões e limitações físicas;
- os objetivos pessoais e de saúde;
- as preferências em relação ao tipo de exercício.

O Quadro 5 apresenta um guia prático com sugestões para a prescrição do exercício aeróbio em indivíduos pós-AVC.

Quadro 5

SUGESTÕES PARA A PRESCRIÇÃO DO EXERCÍCIO AERÓBICO PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL				
TE	INTENSIDADE	FREQUÊNCIA SEMANAL	PROGRESSÃO	DURAÇÃO
Sim	Baseada no teste ergométrico	Três a sete vezes	Repetir o teste ergométrico após 3 meses para a prescrição de nova intensidade	30-40min/sessão
Sugestão	Iniciar com intensidade leve baseada na FC-alvo de Karvonen e avaliar diariamente	Cinco vezes na clínica de reabilitação	Manter intensidade leve (baseada na FC-alvo de Karvonen até a reavaliação com 13 semanas)	30min/sessão – preferencialmente em cicloergômetro ou esteira

A maneira de realizar o exercício aeróbico dependerá das condições funcionais do indivíduo, dos equipamentos/recursos disponíveis e da preferência do paciente.

## Contraindicações

As contraindicações para o exercício aeróbio para vítimas de AVC são as mesmas descritas para indivíduos saudáveis ou com DCV:

- angina instável;
- PA sistólica em repouso > 200mmHg ou PA diastólica em repouso >110mmHg, diariamente avaliadas;
- estenose aórtica significativa (orifício da válvula aórtica < 0,75cm<sup>2</sup>);
- doença sistêmica aguda com febre;
- arritmias ventriculares graves;
- taquicardia sinusal descontrolada (> 120bpm);
- insuficiência cardíaca congestiva (ICC) descompensada;
- bloqueio atrioventricular total (BAVT) sem marca-passo;
- pericardite ou miocardite ativa;
- embolia recente;
- tromboflebite;
- alteração em repouso do segmento ST (> 2mm);
- afecções metabólicas (tireoidite aguda, hipercalemia, hipovolemia)
- DM descontrolada (glicose sanguínea > 400mg/dL);

## Intensidade

Tem sido demonstrado que as sessões de reabilitação para indivíduos que sofreram AVC apresentam prescrição de intensidade inadequada para induzir **efeitos cardiovasculares**, com média de 17min de treino aeróbio por sessão.<sup>36</sup>

Embora a maioria dos estudos tenha utilizado os princípios da ACSM propostos para indivíduos saudáveis na prescrição da intensidade do exercício aeróbio em indivíduos vítimas de AVC, ainda não está bem-estabelecido se esses parâmetros são os mais adequados a essa população.<sup>10</sup> Nos estudos utilizados nessa revisão, a intensidade do exercício variou de  **muito leve a pesada**, de acordo com a capacidade funcional do indivíduo.<sup>10</sup> Dessa maneira, a prescrição da intensidade do exercício aeróbio para indivíduos pós-AVC pode variar entre:

- 50-80% da FC<sub>reserva</sub>;
- 40-70% do VO<sub>2pico</sub>;
- 55-80% da FC<sub>máx</sub>;
- 11-14 na EEP (6-20).

Por exemplo, para o exercício de intensidade leve, a maior parte dos estudos utilizou 20-39% do VO<sub>2R</sub>, 35-54% da FC<sub>máx</sub> e 3,2-5,3 METs. Para o exercício de intensidade moderada, a intensidade do exercício variou entre 55-80% da FC<sub>reserva</sub>, e o cicloergômetro de membros inferiores e a esteira foram os métodos mais utilizados.<sup>13,17</sup>



### LEMBRAR

Existe um princípio de interdependência entre o volume e a intensidade do exercício, de maneira que essas variáveis se relacionam inversamente, ou seja, quando o volume de exercício é alto, deve-se reduzir a intensidade e vice-versa.<sup>39</sup>

A **progressão da intensidade** do exercício ainda é um dos aspectos da prescrição do exercício menos descrito nos artigos científicos. Uma maneira frequente de progressão da intensidade do exercício aeróbio é começar com exercício leve e ir progredindo a intensidade (para moderado e intenso) à medida que o indivíduo apresentar condições clínicas para tal, como:<sup>28</sup>

- redução do esforço percebido (por meio da EEP);
- redução da fadiga;
- redução da dispneia;
- melhora funcional;
- redução da PA de repouso ou do pico da atividade;
- redução da FC<sub>repouso</sub> ou da FC atingida nas atividades programadas.

Outra maneira de se verificar a progressão da intensidade do exercício aeróbio são as medidas de intensidade que consideram a **FC ao início da sessão**. Desse modo, à medida que o indivíduo vai se tornando condicionado, a FC ao início da sessão ficará cada vez mais baixa, o que aumentará o delta de FC (FC-alvo - FC repouso), portanto, a quantidade de esforço ao qual o indivíduo estará sujeito.

O aumento do volume do exercício e do tempo de prática de exercício também pode ser considerado um tipo de progressão. Com frequência, em indivíduos muito desconditonados, as sessões se iniciam com duração curta, em torno de 15min, e vão progredindo até atingir 30 a 40min. Na maioria dos estudos analisados, a progressão da intensidade do exercício aeróbio foi realizada por meio da utilização da **intensidade leve ou moderada**, por meio da FC-alvo baseada na equação de Karvonen.



$$FC\text{-alvo} = (FC_{\text{máx}} - FC_{\text{repouso}}) \times \% \text{ da intensidade} + FC_{\text{repouso}}$$

Dessa forma, estabelece-se o **percentual da intensidade** com base em um exercício leve ou moderado e se mantém esse percentual durante todas as sessões da reabilitação. A intensidade leve a moderada representa 40-80% da FC<sub>reserva</sub>.<sup>12,14,30</sup>

A intensidade do exercício aeróbio também pode ser progredida por meio da realização de novo TE, da reavaliação das condições de saúde e da capacidade aeróbica e funcional do indivíduo, de acordo com a frequência da prática de exercício físico, restabelecendo-se, assim, um novo **alvo (meta)** para a atividade a ser prescrita.



A progressão da intensidade do exercício deve ser lenta e gradual para evitar lesões e efeitos adversos.<sup>40</sup>



Se o indivíduo for hipertenso e a PA estiver descontrolada, a atividade física de alta intensidade e o teste de exercício máximo devem ser desencorajados.<sup>40</sup>

Os exercícios de alta intensidade não devem ser utilizados em indivíduos sem anterior exposição a exercícios de **moderada intensidade** com boa tolerância, independentemente de idade, estado de saúde ou nível de aptidão física.<sup>40</sup> Os pacientes pós-AVC podem apresentar menor variabilidade da FC, assim como menor  $FC_{submáx}$  do que indivíduos sem déficits de mesma idade e sexo. Dessa maneira, pode ser difícil atingir a FC-alvo prescrita. Esse é mais um dos motivos que torna o TE a melhor escolha para a correta prescrição do exercício aeróbio.

Uma estratégia pode ser trabalhar uma **faixa-alvo de FC a ser atingida**, como de 50-80% da  $FC_{basal}$  ou de 55-80% da  $FC_{máx}$  e incluir outras maneiras para avaliar a intensidade do exercício durante a monitorização, como a EEP de 11-14.

Em análise final, a intensidade apropriada do exercício é aquela **segura**, capaz de aprimorar a capacidade aeróbia ( $VO_{2máx}$ ), compatível com a capacidade funcional e o estilo de vida individual e que possa causar alterações no estilo de vida em longo prazo.



As atividades de aquecimento e desaquecimento entre 5-10min são recomendadas para pacientes vítimas de AVC.<sup>4</sup> A sessão deve começar com aquecimento de 5-10min de atividade de baixa intensidade para os grandes grupos musculares (10-30%  $VO_{2R}$ ) e progredir para uma intensidade no limite inferior programado para o treinamento de resistência (condicionamento aeróbio).

Só se começa a contar o tempo do exercício aeróbio a partir do momento que se atingiu a **intensidade prescrita** para o exercício. A partir de então, deve-se manter a intensidade do exercício durante o tempo prescrito para o exercício aeróbio (20 a 40min).

Após o período programado para o exercício aeróbio (em média 20-40min), deve-se realizar o **desaquecimento**, de maneira gradativa e com atividades capazes de diminuir as variáveis alteradas no exercício até os valores próximos ou iguais ao repouso.<sup>28</sup> As atividades de desaquecimento são essenciais para:<sup>28</sup>

- atenuar as respostas circulatórias induzidas pelo exercício;
- permitir o retorno da FC e da PA aos valores próximos daqueles do repouso;
- manter retorno venoso adequado, reduzindo, dessa forma, a possibilidade de hipotensão e vertigem pós-exercício;
- facilitar a dissipação do calor corporal;
- promover a retirada mais rápida do ácido lático que aquela observada na recuperação estacionária;
- combater os possíveis efeitos deletérios da elevação pós-exercício das catecolaminas plasmáticas.



Nas sessões de exercício aeróbio, é essencial que o aquecimento e o desaquecimento façam parte da sessão de fisioterapia e sejam adequadamente prescritos.<sup>28</sup>



Na maioria dos estudos analisados, o exercício aeróbio foi realizado em indivíduos pós-AVC com alteração das habilidades motoras leve-moderada, em **fase subaguda** (aproximadamente 1 mês após o evento) e em **nível ambulatorial**. O exercício foi realizado, principalmente em esteira e cicloergômetro, com intensidade variando de leve a moderada, de acordo com as características clínicas individuais, com duração variando entre 3-13 semanas.

### Teste de caminhada de 6 minutos



O Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6min) é considerado um teste de campo que avalia o nível submáximo de capacidade funcional, refletindo o desempenho funcional para a realização das AVDs.<sup>29</sup> Ele foi idealizado e validado para indivíduos com DPOC e posteriormente indivíduos com insuficiência cardíaca crônica.

Apesar de disfunções musculoesqueléticas que limitem a caminhada serem contraindicações relativas à realização do TC6min,<sup>29</sup> uma vez que impedem ou influenciam a velocidade de marcha e/ou a realização do teste, naquelas vítimas de AVC que são capazes de deambular, o TC6min tem sido utilizado antes e após a reabilitação como critério de avaliação da capacidade funcional.<sup>38,39</sup> Com base nas respostas cardiovasculares observadas em vítimas de AVC ao realizarem o TC6min, ele tem sido utilizado também como forma de **treino aeróbico** nesses indivíduos.<sup>38</sup>

Vários estudos têm comparado as respostas cardiovasculares durante testes incrementais de laboratório (TEs) e o TC6min em indivíduos pós-AVC. Entretanto, a associação entre a distância percorrida no TC6min e o  $VO_{2\max}$  é desconhecida, de maneira que alguns estudos demonstraram baixa ou nenhuma correlação.<sup>38</sup>

Por meio da distância percorrida no TC6min, não é possível discriminar qual dos componentes da aptidão física e/ou de saúde estão afetando os resultados, como, por exemplo, equilíbrio, coordenação, marcha, capacidade aeróbia, entre outros.

Além disso, de maneira geral, o **custo energético** ( $VO_2$ ) durante o TC6min não demonstrou equivalência com o custo energético dos testes de esforço máximo ou submáximo em indivíduos saudáveis e nem em indivíduos pós-AVC.<sup>38</sup> Entretanto, em indivíduos pós-AVC, o TC6min tem sido utilizado para a avaliação da **funcionalidade**, sendo a distância percorrida no teste utilizada como uma variável de desfecho da reabilitação: variável funcionalidade. As alterações respiratórias evidenciadas em vítimas de AVC, especialmente a fraqueza da musculatura respiratória, têm demonstrado moderada correlação com a distância percorrida no TC6min.<sup>37-41,47</sup>

O Quadro 6 apresenta um modelo de ficha de avaliação para o TC6min com uma equação de previsão de distância percorrida com base na equação de Brito e colaboradores.<sup>38</sup>

Quadro 6

MODELO DE FICHA PARA TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS					
Nome:					
Idade (anos):			Data de nascimento:		
Altura (m):		Peso (kg):		Índice de massa corporal ([IMC] kg/m <sup>2</sup> ):	
Data:			Horário:		
O <sub>2</sub> : L/min					
Fármacos em uso:					
Observações:					
Teste 1		Inicial	Final	Teste 2	
PA				PA	
FC				FC	
Saturação de pulso de oxigênio (SpO <sub>2</sub> )				SpO <sub>2</sub>	
FR				FR	
Escala de Dispneia Modificada de Borg (0-10)				Escala de Dispneia Modificada de Borg (0-10)	
EEP modificada de Borg (0-10)				EEP modificada de Borg (0-10)	
Distância predita (m)				Distância estimada (m)	
Distância percorrida (m)				Distância percorrida (m)	
Porcentagem do predito					
Observações:				Sim	Não
O paciente caminhou menos do que 6min? Se sim, motivo:				( )	( )
Houve dessaturação significativa durante o TC6min? Menor valor da SpO <sub>2</sub> : _____%				( )	( )
O paciente necessitou parar durante o teste: Se sim, quantas vezes e tempo total de parada:				( )	( )
Distância predita do TC6min por sexo, baseada na equação de Brito e colaboradores					
<b>Homem:</b> $890,46 - (6,11 \times \text{idade}_{\text{anos}}) + (0,0345 \times \text{idade}_{\text{anos}}^2) + (48,87 \times 1) - (4,87 \times \text{IMC}_{\text{kg/m}^2})$ <b>Homem:</b> $890,46 - (6,11 \times \dots \text{anos}) + (0,0345 \times \dots \text{anos}^2) + 48,87 - (4,87 \times \dots \text{kg/m}^2) = \dots$					
<b>Mulher:</b> $890,46 - (6,11 \times \text{idade}_{\text{anos}}) + (0,0345 \times \text{idade}_{\text{anos}}^2) + (48,87 \times 0) - (4,87 \times \text{IMC}_{\text{kg/m}^2})$ <b>Mulher:</b> $890,46 - (6,11 \times \dots \text{anos}) + (0,0345 \times \dots \text{anos}^2) - (4,87 \times \dots \text{kg/m}^2) = \dots$					



### LEMBRAR

O TC6min não serve para avaliar o condicionamento cardiopulmonar. Para esse fim, deve ser utilizado o TE ou o teste ergoespirométrico. Contudo, serve como parâmetro de avaliação funcional e de resposta à reabilitação.

Em indivíduos vítimas de AVC, quanto maior a idade, pior o prejuízo motor e o déficit de equilíbrio, maior será o consumo de  $O_2$  e a FC durante o esforço.<sup>26</sup>

### Duração da sessão, frequência semanal e tempo de tratamento

Para o condicionamento aeróbio, a sessão pode variar de 20-90min, com frequência semanal de 3 a 7 vezes/semana e tempo de tratamento em torno de 8-13 semanas.<sup>13,16-18</sup> De maneira geral, as principais recomendações sugerem frequência igual ou maior do que 3 dias/semana, duração da sessão de 30-40min, com tempo de tratamento de, no mínimo, 3 meses.<sup>13,16-18</sup> Quanto mais intenso e mais precoce o volume da reabilitação em vítimas de AVC, melhores são os resultados obtidos. Dessa maneira, todos os dias da semana ou pelo menos 5 vezes de exercício aeróbio/semana são a melhor recomendação.<sup>4,26</sup>

Tem sido demonstrado que, em indivíduos saudáveis, **períodos curtos e cumulativos** de exercício, realizados em blocos, podem alcançar o mesmo efeito de uma longa sessão. Entretanto, ainda é desconhecido se esse princípio é válido para indivíduos pós-AVC.

Como as atividades de *endurance* (resistência) são a maior limitação em indivíduos pós-AVC, se essas atividades curtas e em bloco forem igualmente efetivas nessa população, isso seria uma excelente estratégia para aprimorar a capacidade aeróbica desses indivíduos.<sup>19</sup> Todavia, estudos são necessários para avaliar essa estratégia em pacientes vítimas de AVC.

### Monitorização

As respostas fisiológicas e perceptivas ao **exercício agudo** variam entre os indivíduos e na mesma pessoa ao executar diferentes tipos de exercício.<sup>28</sup>



O Clinical Practice Guideline for Management of Stroke Rehabilitation<sup>16</sup> recomenda que os indivíduos vítimas de AVC tenham seus sinais vitais monitorados durante a reabilitação física e recomenda considerar a interrupção da terapia quando houver mudanças não esperadas na FC, PA, temperatura e  $SpO_2$  ou quando houver algum sintoma, como dor precordial, dispneia ou síncope.

Antes, durante e após a realização do exercício aeróbio em indivíduos pós-AVC, devem ser monitorados os seguintes parâmetros (sugestão a cada 5min após o início do exercício aeróbio):<sup>47</sup>

- FC;
- PA;
- EEP;
- dispneia (sugere-se a Escala de Dispneia Modificada de Borg);
- SpO<sub>2</sub>;
- aparecimento de sintomas não esperados;
- temperatura (apenas no início e final da sessão);
- ritmo cardíaco, por meio de ECG, se possível.

A Tabela 4 apresenta a Escala de Dispneia Modificada de Borg.

Tabela 4

ESCALA DE DISPNEIA MODIFICADA DE BORG	
PONTUAÇÃO	SENSAÇÃO DE FALTA DE AR
0	Nenhuma
0,5	Muito, muito levemente perceptível
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Um pouco forte
5	Forte
6	
7	Muito forte
8	
9	Muito, muito forte Quase máxima
10	Máxima

Fonte: Adaptado de Parshall e colaboradores (2012).<sup>48</sup>

## BENEFÍCIOS DO CONDICIONAMENTO AERÓBIO EM INDIVÍDUOS PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL



### LEMBRAR

O condicionamento aeróbio reduz o risco de AVC e de novo evento, seja por efeito indireto sobre os fatores de risco, seja por possível ação direta sobre a fisiopatologia que provocaria o AVC.<sup>3,4,10,28-30</sup>

Estudos que utilizaram modelos animais demonstraram que o **condicionamento aeróbio**, por meio de exercício aeróbio moderado, foi associado à melhora da fase de reperfusão pós-AVC e, quando realizado desde a fase aguda pós-AVC, levou à melhora motora pós-AVC hemorrágico. Em seres humanos, alguns estudos apontam:<sup>29</sup>

- efeito neuroprotetor;
- redução da apoptose neuronal;
- reativação da neurogênese;
- melhora da neuroplasticidade;
- ativação de circuitos cerebrais;
- mudanças no ritmo circadiano.

Várias são as evidências de benefícios do exercício aeróbio em indivíduos pós-AVC; a seguir, apresentam-se algumas delas:

- a atividade física é particularmente importante para a prevenção de complicações secundárias relacionadas ao AVC e a outras DCVs;<sup>28,29</sup>
- a atividade física apresenta efeito protetor sobre as DCVs e o primeiro evento de AVC, com relacionamento dose-resposta;<sup>3,4,10,29,30</sup>
- de maneira significativa, vários autores demonstraram aumento do  $VO_{2max}$  decorrente do condicionamento aeróbio em vítimas de AVC, com redução do custo energético para caminhar e aumento da distância percorrida;<sup>4,10,13,17,30</sup>
- é provável que o condicionamento aeróbio possa melhorar a QV de indivíduos pós-AVC;<sup>10,30</sup>
- demonstrou-se que o condicionamento aeróbio melhora a tolerância à glicose em indivíduos pós-AVC;<sup>4</sup>
- tem sido demonstrado que, em indivíduos pós-AVC, o condicionamento aeróbio melhora os níveis de colesterol total e reduz a PA;<sup>3,4</sup>
- a atividade física regular pode melhorar a mobilidade e ajudar a manutenção da densidade óssea, mesmo em indivíduos pós-AVC crônico;<sup>4,30</sup>
- o condicionamento aeróbio pode melhorar a função sensório-motora pós-AVC;<sup>30</sup>
- há consistentes evidências de que o condicionamento aeróbio em indivíduos pós-AVC promova a estabilização da placa de ateroma e mudanças favoráveis na função da parede vascular.<sup>4</sup>

A associação entre o condicionamento aeróbio e a mortalidade por AVC foi investigada em 16.878 homens saudáveis com idade entre 40-87 anos, no Aerobics Center Longitudinal Study Database. O acompanhamento por 10 anos revelou que homens – moderada a altamente condicionados – apresentaram 63-68% menos riscos de AVC fatal respectivamente do que homens menos condicionados. Todavia, esse estudo demonstrou que, quando ajustada pelos seguintes fatores de risco, não houve diferença na mortalidade:

- alcoolismo;
- tabagismo;
- DM;
- aumento do peso corporal;
- HAS;
- lipídios séricos;
- história familiar positiva para as DCVs.



Os aumentos do  $VO_{2max}$  significam a diferença entre dependência e independência na realização das AVDs.<sup>12</sup> Mesmo pequenos aumentos do  $VO_{2max}$  causam grandes ganhos funcionais.<sup>12</sup>

## ■ DESCRITORES DO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL E DO EXERCÍCIO AERÓBIO

Descritores são termos usados para indexar artigos. Foram concebidos para reduzir os problemas que surgem, por exemplo, com as diferenças ortográficas entre alguns locais.

Para saber mais:

Para buscar artigos sobre AVC e exercício aeróbio, devem ser utilizados os termos descritos na base de dados Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) em <http://decs.bvs.br/>, para termos em português, ou na base de dados Medical Subject Headings (MeSH) em <http://www.nlm.nih.gov/mesh/>, para termos em inglês.

O Quadro 7 apresenta os descritores e seus correlatos em inglês baseados na MeSH e em português baseados na base de dados DeCS.

Quadro 7

DESCRITORES E CORRELATOS PARA BUSCA NAS BASES DE DADOS		
	PORTUGUÊS	INGLÊS
AVC	Acidente vascular cerebral (AVC)	<i>Stroke</i>
	Derrame cerebral	<i>Apoplexy</i>
	Ictus cerebral	<i>Cerebral stroke</i>
	AVC	<i>Cerebrovascular accident</i>
	Apoplexia	<i>Cerebrovascular accident, acute</i>
	Acidente cerebrovascular	<i>Cerebrovascular apoplexy</i>
	Apoplexia cerebral	<i>Cerebrovascular stroke</i>
	Apoplexia cerebrovascular	<i>CVA (cerebrovascular accident)</i>
	Icto cerebral	<i>Stroke, acute</i>
	Acidente vascular encefálico	<i>Vascular accident, brain</i>
	AVE	
	Acidente vascular do cérebro	
	Acidente cerebral vascular	
	Acidentes cerebrais vasculares	
Acidentes cerebrovasculares		
Acidentes vasculares cerebrais		
Exercício	PORTUGUÊS	INGLÊS
	Exercício	<i>Aerobic exercise</i>
	Exercício aeróbico	<i>Exercise, aerobic</i>
	Exercício isométrico	<i>Exercise, isometric</i>
	Exercício físico	<i>Exercise, physical</i> <i>Isometric exercise</i>



## ATIVIDADES

---

14. Com relação às alterações encontradas em indivíduos que sofreram AVC, assinale a alternativa INCORRETA.

- A) Redução da força muscular respiratória.
- B) Disfagia.
- C) Alteração da tosse.
- D) DPOC.

*Resposta no final do artigo*

15. Com relação aos fatores que devem ser considerados para a prescrição de exercício para pacientes pós-AVC, assinale **V** (verdadeiro) ou **F** (falso).

- ( ) Avaliar o estado de saúde do indivíduo, incluindo suas medicações.
- ( ) Verificar as preferências em relação ao tipo de exercício.
- ( ) Determinar as características comportamentais.
- ( ) Definir o perfil dos fatores de risco.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- A) V - V - F - F
- B) V - F - V - V
- C) F - V - F - V
- D) V - V - V - V

*Resposta no final do artigo*

16. Sobre os princípios do treinamento físico, correlacione as colunas.

- |                               |     |   |
|-------------------------------|-----|---|
| (1) Especificidade            | ( ) | É necessário que os valores iniciais dessa aptidão sejam avaliados e utilizados como critérios de determinação da intensidade de trabalho (exercício).      |
| (2) Sobrecarga                | ( ) | Cada indivíduo responde de maneira específica ao mesmo modelo de exercício.   |
| (3) Progressão                | ( ) | Para que ocorra adaptação ao treinamento, é necessário estresse ou sobrecarga (carga maior do que a habitual, específica ao efeito desejado).               |
| (4) Valores iniciais          | ( ) | Ocorre constantemente e está direcionada à melhor realização das tarefas que a induz.   |
| (5) Reversibilidade           | ( ) | Refere-se à elevação sistemática e planejada da carga de treinamento.   |
| (6) Rendimentos decrescentes  | ( ) | Os efeitos do treinamento físico são reversíveis.   |
| (7) Adaptação                 | ( ) | Ao se exercitar uma parte ou componente corporal, desenvolve-se principalmente aquela parte ou componente corporal.   |
| (8) Individualidade biológica | ( ) | Refere-se à diminuição do grau de melhora esperada na aptidão de indivíduos treinados, aumentando, assim, o esforço necessário para atingir maiores ganhos. |

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- A) 7 - 1 - 5 - 4 - 3 - 6 - 2 - 8  
 B) 4 - 8 - 2 - 7 - 3 - 5 - 1 - 6  
 C) 1 - 6 - 8 - 3 - 5 - 7 - 2 - 4  
 D) 5 - 4 - 3 - 6 - 7 - 1 - 8 - 2

*Resposta no final do artigo*

17. Assinale a alternativa que melhor se relaciona ao exercício aeróbico em indivíduos pós-AVC.

- A) A prescrição do tipo de exercício mais apropriado às limitações e à capacidade funcional do indivíduo, em indivíduos pós-AVC, é importante, considerando-se a frequência, a intensidade, a duração e a progressão do exercício, com base no objetivo desejado.  
 B) Os indivíduos pós-AVC devem ter 15min de exercício aeróbico incluídos na sua reabilitação física.  
 C) O teste ergométrico é contraindicado em indivíduos pós-AVC.  
 D) A melhora do  $VO_{2máx}$  não é um objetivo da reabilitação de indivíduos pós-AVC.

*Resposta no final do artigo*



18. Com relação aos fatores que limitam a realização de exercício aeróbio em indivíduos que sofreram AVC, assinale a alternativa INCORRETA.

- A) Falta de indicação de profissionais da saúde para sua realização.
- B) Comorbidades preexistentes e advindas do AVC.
- C) Contraindicação de exercício aeróbio em indivíduos que sofreram AVC.
- D) Aspectos relativos à acessibilidade.

*Resposta no final do artigo*

19. Por que é importante o desaquecimento após as sessões de exercício aeróbio?

.....

.....

.....

.....

*Resposta no final do artigo*

20. Com relação ao exercício aeróbico em indivíduos pós-AVC, assinale **V** (verdadeiro) ou **F** (falso).

- ( ) O condicionamento aeróbio é capaz de reduzir o risco de AVC.
- ( ) É possível realizar o exercício aeróbio em indivíduos pós-AVC desde a fase aguda até a fase crônica.
- ( ) As estratégias mais utilizadas para o condicionamento aeróbio em indivíduos pós-AVC são a caminhada em esteira e principalmente os exercícios com cicloergômetros de pernas e braços ou a combinação de ambos.
- ( ) Para indivíduos pós-AVC com prejuízo sensório-motor, a caminhada normalmente oferece menos limitações do que os exercícios no cicloergômetro.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- A) V - V - V - F
- B) V - F - V - V
- C) F - V - F - V
- D) F - F - V - V

*Resposta no final do artigo*

21. Cite as contraindicações para o exercício aeróbio para vítimas de AVC.

.....

.....

.....

.....

*Resposta no final do artigo*

## ■ CASO CLÍNICO



J.F.C., sexo masculino, 53 anos de idade, com diagnóstico clínico de AVC isquêmico ocorrido há 3 anos e 6 meses, sedentário e hipertenso. Apresenta comprometimento do hemicorpo esquerdo, sem distúrbio de linguagem e compreensão, com marcha ceifante e limitações nas atividades mais complexas do cotidiano, ditas atividades instrumentais de vida diária. O paciente apresenta moderado prejuízo funcional e faz uso de ácido acetilsalicílico (AAS) – 100mg. Ele foi encaminhado para a reabilitação, e o fisioterapeuta decidiu realizar condicionamento aeróbico.

O paciente realizou o TE; o  $VO_{2max}$  obtido foi  $8\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ , e a  $FC_{max}$  atingida foi de 145bpm. O TE foi interrompido por sinais de fadiga. A FC de repouso na primeira sessão estava em 111bpm e a PA em 143/92mmHg.



## ATIVIDADES

22. Se o fisioterapeuta decidir iniciar a reabilitação com exercício aeróbico de intensidade leve (40% da  $FC_{max}$  obtida no TE), com base na equação de Karvonen, qual seria a FC-alvo na primeira sessão?

.....

.....

.....

*Resposta no final do artigo*

23. Se o fisioterapeuta decidir iniciar a reabilitação com exercício aeróbico de intensidade leve, baseado em 30% do  $VO_{2R}$ , qual seria o  $VO_2$  alvo na primeira sessão? Considerar o  $VO_{2repouso} = 3,5\text{mL}\cdot\text{O}_2\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ .

.....

.....

.....

*Resposta no final do artigo*

24. Com relação ao condicionamento aeróbico do indivíduo J.F.C., assinale a alternativa correta.
- A) Com base no  $VO_{2max}$  obtido no TE, é provável que esse paciente apresente dificuldade na realização das AVDs.
- B) O  $VO_{2max}$  obtido no TE desse paciente demonstrou boa capacidade aeróbica.
- C) O TE do indivíduo foi limitado pela fadiga, a qual não é um sintoma comum em vítimas de AVC.
- D) As informações obtidas por meio do TE em indivíduos pós-AVC não são importantes para sua reabilitação.

*Resposta no final do artigo*

## ■ CONCLUSÃO

O objetivo principal da prescrição do exercício aeróbio para indivíduos pós-AVC consiste no potencial de redução da mortalidade e dos fatores de risco associados às DCVs, produzindo mudanças no comportamento pessoal em relação à saúde e ao estilo de vida, uma vez que os benefícios do condicionamento cessam após a interrupção do exercício.

Assim, a arte da prescrição é a integração bem-sucedida entre a ciência do exercício e as técnicas comportamentais que resultam em adesão em longo prazo e obtenção dos objetivos individuais. Assim, o condicionamento aeróbio deve ser incluído na reabilitação de sobreviventes de AVC, com o objetivo principal de melhorar a capacidade física (aumentar o  $VO_{2max}$ ), o que favorece melhor nível de capacidade funcional.

Mesmo decorridos os 6 meses iniciais do AVC, nos quais a recuperação motora é mais importante, a reabilitação intensiva por meio de exercício aeróbio pode efetivamente aumentar a capacidade aeróbia e a função sensório-motora desses indivíduos.<sup>18</sup>

A fim de otimizar a resposta ao condicionamento aeróbio, os princípios físicos do exercício devem ser respeitados, devendo a prescrição ser realizada individualmente, da maneira mais precisa possível, o que inclui a realização de teste de exercício (TE ou TCPE) antes e após a reabilitação, sempre que possível.<sup>47</sup>

## ■ RESPOSTAS ÀS ATIVIDADES E COMENTÁRIOS

### Atividade 1

Resposta: O AVC é uma síndrome clínica, de origem vascular presumida, caracterizada pelo rápido desenvolvimento de sinais focais ou globais decorrentes das alterações das funções cerebrais por tempo maior do que 24 horas ou que leve a óbito. Os principais fatores de risco associados ao AVC são HAS, DM, DCV, obesidade, tabagismo, etilismo, hipercolesterolemia, idade avançada, distúrbios da coagulação sanguínea e inatividade física.

### Atividade 2

Resposta: D

Comentário: O AVC é considerado atualmente o maior causador de incapacidade crônica e está entre as principais causas de morte no mundo. Estima-se que, nos EUA, a cada 40 segundos alguém sofra um AVC, a cada 4min ocorra uma morte decorrente de AVC e quase um quarto dos indivíduos que sofreram AVC apresenta novos episódios de acidente vascular. A cada três eventos vasculares cerebrais, um é fatal. Apesar de a maioria dos AVCs não ser agudamente fatal no primeiro evento, a maior parte dos indivíduos pós-AVC morre das complicações geradas pela incapacidade ou devido a novos eventos vasculares. Os sobreviventes de AVC frequentemente apresentam várias comorbidades e prejuízos funcionais que pioram o seu estilo de vida e predis põem ao sedentarismo.

**Atividade 3****Resposta: D**

Comentário: O AVC patologicamente pode ser evidenciado como um déficit neurológico atribuído a uma lesão focal aguda do sistema nervoso central (SNC) por causas vasculares<sup>7</sup> consequentes à aterosclerose, a aneurisma, à malformação arteriovenosa cerebral ou a distúrbios da coagulação sanguínea, sendo então classificado como isquêmico, hemorrágico e indiferenciado. Os déficits neurológicos são decorrentes da interrupção súbita do fluxo sanguíneo encefálico, causado tanto por obstrução de uma artéria, o que leva ao AVC isquêmico decorrente do infarto cerebral trombótico ou embólico, quanto por ruptura de uma artéria, o que leva ao AVC hemorrágico.

**Atividade 4****Resposta: A**

Comentário: O termo AVE foi introduzido na tentativa de ampliar o conceito, uma vez que, nessa condição clínica, pode estar envolvida qualquer estrutura encefálica, e não apenas a parte cerebral. Contudo, em 1996, na assembleia geral da SBDCV, foi discutida e aprovada a manutenção da terminologia AVC. Essa decisão se baseou na clareza dos termos, aceitação, conhecimento prévio acumulado sobre o assunto e ausência de benefício significativo da troca de terminologia. Em 2008, essa decisão foi ratificada e se mantém até os dias atuais. Os sinais clínicos estão diretamente relacionados à localização, extensão da lesão e presença ou não de irrigação colateral, de maneira que a população de indivíduos pós-AVC é extremamente heterogênea em relação à sua capacidade funcional. Os déficits neurológicos são decorrentes da interrupção súbita do fluxo sanguíneo encefálico, causado tanto por obstrução de uma artéria, o que leva ao AVC isquêmico decorrente do infarto cerebral trombótico ou embólico, como da ruptura de uma artéria, o que leva ao AVC hemorrágico.

**Atividade 5**

Resposta: A reabilitação engloba uma série de intervenções, com duração, intensidade, frequência, tipo de atividade e objetivos variáveis, mas que apresenta em comum o objetivo maior de restaurar/aprimorar alguma função, aptidão física ou funcionalidade.

**Atividade 6**

Resposta: O AVC é atualmente a primeira causa de morte no Brasil e a segunda no mundo. Ele é a principal causa mundial de incapacidade crônica. Apesar do fato de que maximizar a recuperação funcional e facilitar a independência física sejam os objetivos formais da reabilitação em vítimas de AVC, eles não podem ser o único foco do cuidado nessa população. Prevenir complicações secundárias, como o AVC recorrente e outros eventos cardiovasculares, deve ser também um importante objetivo da reabilitação. A maior parte dos indivíduos não morre no primeiro evento vascular, mas o AVC é recorrente na maioria da população acometida. Dessa forma, se medidas não forem adotadas para prevenir novos eventos vasculares, diminuir os fatores de risco e melhorar a capacidade aeróbica, esses pacientes irão a óbito, sendo que a reabilitação apenas do ponto de vista funcional não reduzirá isso.

**Atividade 7****Resposta: C**

Comentário: O termo reabilitação refere-se a um conjunto heterogêneo de intervenções terapêuticas conduzidas por uma equipe multidisciplinar com o objetivo de restabelecer a melhor funcionalidade possível aos indivíduos com deficiências nas funções e estruturas do corpo, limitação das atividades e restrição da participação. Em indivíduos vítimas de AVC, existe clara correlação positiva entre o tempo dedicado à reabilitação e os desfechos atingidos, de forma que, quanto mais precocemente e maior o volume da terapia, melhores são os resultados obtidos. Maximizar a recuperação funcional e facilitar a independência física são os objetivos formais da reabilitação em indivíduos pós-AVC; contudo, não podem ser o único foco do cuidado nessa população. Prevenir complicações secundárias, como o AVC recorrente e outros eventos cardiovasculares, também deve ser importante objetivo da reabilitação. Embora tradicionalmente a reabilitação física de indivíduos pós-AVC termine aproximadamente 6 meses após o evento, baseado nas evidências que demonstraram que a recuperação motora ocorre neste período, recentes estudos demonstraram que a reabilitação agressiva por meio de exercício aeróbio, mesmo depois de decorridos os 6 meses iniciais do evento, pode efetivamente aumentar a capacidade aeróbia e a função sensório-motora destes indivíduos.

**Atividade 8****Resposta: D**

Comentário: De acordo com o Clinical Practice Guideline for Management of Stroke Rehabilitation, as prioridades na reabilitação de indivíduos pós-AVC recentes devem ser prevenir a recorrência do AVC, gerenciar as comorbidades, recuperar a funcionalidade e prevenir as complicações.

**Atividade 9****Resposta: C**

Comentário: Atividade física é qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética que resulte em gasto energético maior do que os níveis de repouso. Segundo a ACSM, o exercício é um tipo de atividade física, definido como o movimento corporal planejado, estruturado e repetitivo, realizado com o intuito de melhorar ou manter um ou mais componentes da aptidão física. A aptidão física é um conceito multidimensional que se refere a um conjunto de atributos relacionados com a capacidade de realizar atividade física ou exercício.

**Atividade 10****Resposta: B**

Comentário: A aptidão cardiorrespiratória é a capacidade de um indivíduo absorver, transportar e consumir  $O_2$ . Aptidão cardiorrespiratória e capacidade cardiorrespiratória são usadas como sinônimos.

**Atividade 11****Resposta: A**

Comentário: Em exercícios dinâmicos, como é o caso do exercício aeróbio, as RPMs não são indicadas como medida de intensidade do exercício. Uma vez que a FC e o  $VO_2$  aumentam linearmente com o crescimento do esforço em atividades aeróbicas, medidas baseadas na FC, no  $VO_2$  ou mesmo utilizando a autopercepção do esforço tornam-se mais adequadas.

**Atividade 12****Resposta: A**

Comentário: Os exercícios podem ser didaticamente classificados em estáticos, dinâmicos e mistos. O exercício estático é um tipo de exercício no qual se realizam contrações musculares prolongadas e de alta intensidade, que limitam o fluxo sanguíneo. Esse tipo de exercício se utiliza basicamente de contrações isométricas. Os exercícios dinâmicos são exercícios rítmicos envolvendo grandes grupos musculares e que utilizam principalmente contrações isotônicas. Os exercícios mistos são aqueles nos quais há uma combinação de exercícios estáticos e dinâmicos.

**Atividade 13****Resposta: A**

Comentário: A baixa capacidade aeróbia é fator de risco para as DCVs e para o AVC. O nível de atividade física pós-AVC é um preditor independente da satisfação com a vida (QV) em indivíduos pós-AVC. O baixo nível de atividade física tem sido demonstrado em indivíduos pós-AVC, mesmo naqueles que sofreram um AVC leve. É comum que sobreviventes de AVC apresentem pobre capacidade aeróbia, demonstrada pelo reduzido  $VO_{2max}$ , o que sugere que esses indivíduos já eram sedentários antes do evento vascular.

**Atividade 14****Resposta: D**

Comentário: Algumas alterações respiratórias têm sido recentemente identificadas imediatamente após o AVC, na fase aguda e subaguda, como desordens do sono, padrões ventilatórios alterados, disfagia, risco de aspiração, limitações nos volumes estáticos e dinâmicos, presença de alteração da musculatura respiratória e redução do pico do fluxo de tosse. Na fase crônica, fraqueza muscular, redução da capacidade vital e distúrbio restritivo também têm sido identificados.

**Atividade 15****Resposta: D**

Comentário: Todos os estudos analisados neste artigo realizaram TE antes e após a reabilitação dos indivíduos pós-AVC, sendo o cicloergômetro a estratégia preferencialmente utilizada para tal. Não foram descritas complicações relativas a esse procedimento nessa população. A prescrição do exercício deve ser desenvolvida considerando-se o estado de saúde do indivíduo, incluindo suas medicações; o perfil dos fatores de risco; as características comportamentais; a capacidade funcional, com aptidões e limitações físicas; os objetivos pessoais e de saúde; e as preferências em relação ao tipo de exercício.

**Atividade 16****Resposta: B**

Comentário: O exercício deve ser planejado de maneira que atenda rigorosamente aos princípios físicos apresentados no Quadro 4.

**Atividade 17****Resposta: A**

Comentário: O exercício aeróbio é indicado para indivíduos pós-AVC a fim de melhorar a capacidade funcional ( $VO_{2max}$ ) e interferir positivamente na história natural da doença, reduzindo o risco de novos acidentes vasculares cerebrais e outras DCVs. Para tal, com frequência, a duração do exercício varia entre 20-40min, com intensidade leve a moderada. Assim como o exercício aeróbio em indivíduos sem AVC, os princípios do exercício devem ser respeitados para que se atinjam os fins desejados.

**Atividade 18****Resposta: C**

Comentário: O exercício aeróbio é indicado para vítimas de indivíduos pós-AVC a fim de melhorar a capacidade funcional ( $VO_{2max}$ ) e interferir positivamente na história natural da doença, reduzindo o risco de novos acidentes vasculares cerebrais e outras DCVs. Ele não é contraindicado para vítimas de AVC e tem se mostrado uma estratégia para reduzir comorbidades e fatores de risco associados às DCVs, interferindo, assim, na história natural da doença. Os fatores que interferem na realização do exercício aeróbio nessa população têm mais relação com as consequências neurofuncionais do AVC, as questões de acessibilidade e a indicação do fisioterapeuta.

**Atividade 19**

Resposta: As atividades de desaquecimento são essenciais para atenuar as respostas circulatórias induzidas pelo exercício e permitir o retorno da FC e da PA aos valores próximos daqueles do repouso; para manter um retorno venoso adequado, reduzindo, dessa forma, a possibilidade de hipotensão e vertigem pós-exercício; para facilitar a dissipação do calor corporal; para promover a retirada mais rápida do ácido láctico que aquela observada na recuperação estacionária; e para combater os possíveis efeitos deletérios da elevação pós-exercício das catecolaminas plasmáticas. Por isso, nas sessões de exercício aeróbio, é importante que o aquecimento e o desaquecimento sejam adequadamente prescritos.

**Atividade 20****Resposta: A**

Comentário: Foi demonstrado que o risco de AVC, fatal ou não, é 27% menor em indivíduos fisicamente ativos do que naqueles nos quais o nível de atividade física é baixo. O condicionamento aeróbio é capaz de reduzir o risco de AVC. É possível realizar o exercício aeróbio em indivíduos pós-AVC desde a fase aguda até a fase crônica. Contudo, apesar de quanto mais precoce o início do exercício aeróbio, melhores serão os resultados obtidos. A maioria dos estudos realizou esse exercício na fase subaguda, ou seja, aproximadamente 1 mês após o AVC. As estratégias mais utilizadas para o condicionamento aeróbio em indivíduos pós-AVC são a caminhada em esteira e principalmente os exercícios com cicloergômetros de pernas e braços ou a combinação de ambos. Alguns estudos também realizaram o condicionamento aeróbio em indivíduos pós-AVC por meio de exercícios na água ou em circuito. Para indivíduos pós-AVC com prejuízo sensorio-motor, os exercícios no cicloergômetro normalmente oferecem menos limitações do que a caminhada.

**Atividade 21**

Resposta: As contraindicações para o exercício aeróbio para vítimas de AVC são as mesmas descritas para indivíduos saudáveis ou com DCV.

**Atividade 22**

Resposta: Calcular a FC-alvo de Karvonen:

$$FC\text{-alvo de Karvonen} = (FC_{máx} - FC_{repouso}) \times \% \text{ da intensidade} + FC_{repouso}$$

$$FC\text{-alvo de Karvonen} = (145 - 111) \times 40\% + 111 = (34) \times 40/100 + 111 = 13,6 + 111 = 124,6\text{bpm}$$

É comum que indivíduos pós-AVC, especialmente aqueles com outras DCVs coexistentes e com baixa capacidade aeróbia, apresentem  $FC_{repouso}$  alta. Já foi demonstrado que, nesses indivíduos, o  $VO_2$  para atividades corriqueiras como as AVDs está elevado, por vezes, chegando próximo ao seu  $VO_{2max}$ . Dessa maneira, a prescrição correta da intensidade do exercício (começando com exercício leve) e a monitorização e supervisão por fisioterapeuta são essenciais, não devendo o exercício ser contraindicado apenas por esse motivo.

**Atividade 23**

Resposta:  $VO_{2R} = VO_{2máx} - VO_{2repouso}$   
 $VO_{2R} = (8 - 3,5) \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$   
 $VO_{2R} = 4,5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ .

Basta, então, calcular 30% do  $VO_{2R}$  encontrado. Uma vez identificado um nível alvo de  $VO_{2R}$ , um ritmo correspondente de trabalho poderá ser calculado utilizando-se equações metabólicas ou escolhendo-se uma atividade com o nível de METs correspondente. Essas tabelas de correlação do custo das atividades em MET são facilmente acessíveis em livros de fisiologia do exercício ou em bases de dados científicas.

**Atividade 24**

Resposta: **A**

Comentário: Os recentes estudos têm demonstrado correlação entre o  $VO_{2máx}$  e a capacidade do indivíduo em viver de maneira independente. Dessa forma, são necessários entre 10-17  $\text{mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  de  $O_2$  para um indivíduo ser capaz de realizar de forma independente suas AVDs.

## ■ REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Cerebrovascular disorders: a clinical and research classification. Geneva: WHO; 1978.
2. Feigin VL, Krishnamurthi R. Stroke prevention in the developing world. *Stroke*. 2011 Dec;42(12):3655-8.
3. Ammann BC, Knols RH, Baschung P, Bie RA, Bruin ED. Application of principles of exercise training in sub-acute and chronic stroke survivors: a systematic review. *BMC Neurology*. 2014 Apr;14:167.
4. Billinger SA, Arena R, Bernhardt J, Eng JJ, Franklin BA, Johnson CM, et al. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/ American Stroke Association. *Stroke*. 2014;45(8):2532-53.
5. Reimers AD, Knapp G, Reimers AK. Exercise as stroke prophylaxis: review article. *Dtsch Arztebl Int*. 2009 Oct;106(44):715-21.
6. National Stroke Foundation of New Zealand and New Zealand Guidelines Group. Clinical Guidelines for Stroke Management 2010. Melbourne: Stroke Foundation; 2010.
7. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, Connors JJB, Culebras A, et al. An Updated Definition of Stroke for the 21st Century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2013 Jul;44(7):2064-89.
8. Silva ASD, Lima AP, Cardoso FB. A relação benéfica entre o exercício físico e a fisiopatologia do acidente vascular cerebral. *RBFEX*. 2014;8(43):88-9.
9. Hughes M, Lip GYH. Stroke and thromboembolism in atrial fibrillation: a systematic review of stroke risk factors, risk stratification schema and cost effectiveness data. *Thromb Haemost*. 2008 Feb;99(2):295-304.
10. Pang MY, Eng JJ, Dawson AS, Gyllfadottir S. The use of aerobic exercise training in improving aerobic capacity in individuals with stroke: a meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2006;20(2):97-111.



11. Intercollegiate Stroke Working Party. National Clinical Guideline for stroke. 3rd ed. London: Royal College of Physicians; 2008.
12. Stoller O, Bruin ED, Knols RH, Hunt KJ. Effects of cardiovascular exercise early after stroke: systematic review and meta-analysis. *BMC Neurol.* 2012;22:12-45.
13. Meek C, Pollock A, Potter J, Langhorne P. A systematic review of exercise trials post stroke. *Clin Rehabil.* 2003;17(1):6-13.
14. Quin TJ, Paolucci S, Sunnerhagen KS, Sivenius J, Walker MF, Less KR. Evidence-based stroke rehabilitation: an expanded guidance document from the european stroke organization (ECO) guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack 2008. *J Rehabil Med.* 2009 Feb;41(2):99-111.
15. Gagliardi RJ. Acidente Vascular Cerebral ou Acidente Vascular Encefálico? Qual a melhor nomenclatura? *Rev Neurocienc.* 2010;18(2):131-2.
16. United States. Department of Veterans Affairs, Department of defense, American Heart Association/American Stroke Association. VA/DoD Clinical Practice Guideline For the management of stroke rehabilitation. Washington, DC: VA; 2010.
17. Globas C, Becker C, Cerny J, Lam JM, Lindemann U, Forrester LW, et al. Chronic stroke survivors benefit from high-intensity aerobic treadmill exercise: a randomized control trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2012 Jan;26(1):85-95.
18. Gordon NF, Gulanick M, Costa F, Fletcher G, Franklin BA, Roth EJ, et al. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: An American Heart Association Scientific Statement from the Council on clinical cardiology, subcommittee on exercise, cardiac Rehabilitation, and prevention; the Council on cardiovascular nursing; the council on nutrition, physical activity, and metabolism; and the stroke council. *Circulation.* 2004 Apr;109(16):2031-41.
19. Olney SJ, Nymark J, Brouwer B, Culham E, Day A, Heard J, et al. A randomized controlled trial of supervised versus unsupervised exercise programs for ambulatory stroke survivors. *Stroke.* 2006;37(2):476-81.
20. Moore SA, Hallsworth K, Jakovljevic DG, Blamire AM, He J, Ford GA, et al. Effects of community exercise therapy on metabolic, brain, physical, and cognitive function following stroke: a randomized controlled pilot trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2015 Aug;29(7):623-35.
21. Lee CD, Folsom AR, Blair SN. Physical activity and stroke risk; a meta-analysis. *Stroke.* 2003 Oct;34(10):2475-81.
22. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of patients with stroke: Rehabilitation, prevention and management of complications, and discharge planning. 118. Quick Reference Guide. Edinburgh: SIGN; 2010.
23. Alevizos A, Lentzas J, Kokkoris S, Mariolis A, Korantzopoulos P. Physical activity and stroke risk. *Int J Clin Pract.* 2005 Aug;59(8):922-30.
24. Haskell WL, Lee IM, Pate R, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American college of sports medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007 Aug;39(8):1423-34.
25. Brazzelli M, Saunders DH, Greig CA, Mead GE. Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Nov;9(11):CD003316.

26. Smidt N, de Vet HCW, Bouter LM, Dekker J, Arendzen JH, Bie RA,. Effectiveness of exercise therapy: A best-evidence summary of systematic reviews. *Aust J Physiother.* 2005;51(2):71-85.
27. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzler NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/ Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease): endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *Circulation.* 2006 Mar 21;113(11):e463-654.
28. American College of Sports Medicine; Whaley MH, Brubaker PH, Otto RM, Armstrong LE. ACSM'S Guidelines for exercise testing and prescription. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
29. Raso V, Greve JMDA, Polito MD. Pollock: fisiologia clínica do exercício. Barueri: Manole; 2013.
30. Chen MD, Rimmer JH. Effects of exercise on quality of life in stroke survivors: a meta-analysis. *Stroke.* 2011;42(3):832-7.
31. Mahler DA, Horowitz MB. Perception of breathlessness during exercise in patients with respiratory disease. *Med Sci Sports Exerc.* 1994 Sep;26(9):1078-81.
32. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 1997 Out;69(4):267-91.
33. Nelson RR, Gobel FL, Jorgensen CR, Wang K, Wang Y, Taylor HL. Hemodynamic predictors of myocardial oxygen consumption during static and dynamic exercise. *Circulation.* 1974 Dec;50(6):1179-89.
34. Parshall MB, Schwartzstein RM, Adams L, Banzett RB, Manning HL, Bourbeau J, et al. An official American Thoracic Society Statement: Update on the mechanisms, assessment, and management of dyspnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 2012 Feb;185(4):435-52.
35. Wendel-Vos GC, Schuit AJ, Feskens EJ, Boshuizen HC, Verschuren WMM, Saris WHM, et al. Physical activity and Stroke. A meta-analysis of observational data. *Int J Epidemiol.* 2004 Aug;33(4):787-98.
36. American Heart Association, American Stroke Association. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2016.
37. Cooke EV, Mares K, Clark A, Tallis RC, Pomeroy VM. The effects of increased dose of exercise-based therapies to enhance motor recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine.* 2010 Oct;8:60.
38. Salbach NM, Brooks D, Romano J, Woon L, Dolmage TE. Cardiorespiratory responses during the 6-Minute walk and ramp cycle ergometer tests and their relationship to physical activity in stroke. *Neurorehabil Neural Repair.* 2014 Feb;28(2):111-9.
39. Paz AL, Doniz GL, Garcia SO, Canosa JLS, Couto CM. Respiratory muscle strength in chronic stroke survivors and its relationship with the six-minute walk test. *Archives of physical medicine and rehabilitation.* 2016 Feb;97(2):266-72.

40. Pollock RD, Rafferty GF, Moxham J, Kalra L. Respiratory muscle strength and training in stroke and neurology: a systematic review *Int J Stroke*. 2013 Feb;8(2):124-30.
41. Xiao Y, Luo M, Wang J, Luo H. Inspiratory muscle training for the recovery of function after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 May 16;(5):CD009360.
42. Kulnik ST, Birring SS, Moxham J, Rafferty GD, Kalra L. Does respiratory muscle training improve cough flow in acute stroke? pilot randomized controlled trial. *Stroke*. 2015;46(2):447-53.
43. Sutbeyaz ST, Koseoglu F, Inan L, Coskun O. Respiratory muscle training improves cardiopulmonary function and exercise tolerance in subjects with subacute stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2010 Mar;24(3):240-50.
44. Ward K, Seymour J, Steier J, Jolley CJ, Polkey MI, Kalra L, et al. Acute ischaemic hemispheric stroke is associated with impairment of reflex in addition to voluntary cough. *Eur Respir J*. 2010 Dec;36(6):1383-90.
45. De Troyer A, De Beyl DZ, Thirion M. Function of respiratory muscles in acute hemiplegia. *Am Rev Respir Dis*. 1981 Jun;123(6):631-2.
46. Cohen E, Mier A, Heywood P, Murphy K, Boulton J, Guz A. Diaphragmatic movement in hemiplegic patients measured by ultrasonography. *Thorax*. 1994 Sep;49(9):890-5.
47. Gonçalves RL, Miranda HR, Suzuki IFA. Condicionamento aeróbio em pacientes pós-acidente vascular cerebral. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva; Martins JA, Karsten M, dal Corso S, organizadoras. PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Cardiovascular e Respiratória: Ciclo 2. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2016. p. 53-92. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v. 2).
48. Teixeira-Salmela LF, Parreira VF, Britto RR, Brant TC, Inácio EP, Alcântara TO, et al. Respiratory pressures and thoracoabdominal motion in community-dwelling chronic stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005 Oct;86(10):1974-8.
49. Hernandez NA, Karsten M. Testes clínicos de campo, com emprego de caminhada/marcha: teste de caminhada de seis minutos e 4-meter gait speed. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva; Martins JA, Karsten M, dal Corso S, organizadoras. PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Cardiovascular e Respiratória: Ciclo 1. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2014. p. 115-37. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v. 1).

#### Como citar este documento

Gonçalves RL, Santos NGB, Freitas TWR, Barbosa Neto JC, Vieira GLS. Condicionamento aeróbio em vítimas de acidente vascular cerebral: guia clínico para fisioterapeutas. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Neurofuncional; Garcia CSNB, Facchinetti LD, organizadoras. PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Neurofuncional: Ciclo 3. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2016. p. 111-62. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v. 4).