



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO” FACULDADE DE MEDICINA

Lorena Cristina Alvarez Sartor

Associação entre a função cardiopulmonar e periférica na fase aguda do acidente vascular cerebral e gravidade e incapacidade funcional em longo prazo

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre(a) em fisiopatologia em clínica médica.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Rodrigo Bazan

Coorientador(a): Prof(a). Dr(a). Silméia Garcia Zanati Bazan

**Botucatu
2019**

Lorena Cristina Alvarez Sartor

**Associação entre a função cardiopulmonar e
periférica na fase aguda do acidente vascular
cerebral e gravidade e incapacidade funcional em
longo prazo**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina, Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de
Botucatu, para obtenção do título de
Mestre(a) em fisiopatologia em clínica
médica.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Bazan

Coorientadora: Prof(a). Dr(a). Silméia Garcia Zanati Bazan

Botucatu

2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Sartor, Lorena Cristina Alvarez.

Associação entre a função cardiopulmonar e periférica na fase aguda do acidente vascular cerebral e gravidade e incapacidade funcional em longo prazo / Lorena Cristina Alvarez Sartor. - Botucatu, 2019

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Rodrigo Bazan

Coorientador: Silméia Garcia Zanati Bazan

Capes: 40101002

1. Acidente vascular cerebral. 2. Capacidade motora. 3. Aptidão cardiorrespiratória.

Palavras-chave: Acidente vascular cerebral; Capacidade funcional; Função cardiopulmonar.

Lorena Cristina Alvarez Sartor

**ASSOCIAÇÃO ENTRE A FUNÇÃO CARDIOPULMONAR E
PERIFÉRICA NA FASE AGUDA DO ACIDENTE VASCULAR
CEREBRAL E GRAVIDADE E INCAPACIDADE FUNCIONAL EM
LONGO PRAZO**

Exame de Qualificação à Faculdade de Medicina de Botucatu Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Fisiopatologia em Clínica Médica.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Bazan

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Silméia Garcia Zanati Bazan

Comissão examinadora

Prof^o.Dr^o Rodrigo Bazan

Universidade Estadual Paulista -UNESP

Prof^o. Dr^o Luis Cuadrado Martin

Universidade Estadual Paulista –UNESP

Prof^a Dr^a Gustavo José Luvizutto

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Botucatu, 28 de fevereiro de 2019

Dedicatória

A todas as pessoas que fizeram parte deste rompecabeças, como a unidade de AVC, a reabilitação, grupo de pesquisa e aos pacientes que auxiliaram e fizeram possível a junção de cada peça, principalmente o apoio da minha família, meu namorado e amigos.

Agradecimentos

Primeiramente a Deus por se fazer presente na minha vida, pela proteção divina, por me capacitar e tornar realidade as minhas orações.

A minha linda família e namorado pelo incentivo diário, pela paciência e compreensão na minha ausência. Obrigada por fazerem parte da minha história e por tornarem tudo mais leve, amo vocês!

Aos meus queridos amigos e colegas de profissão que estão sempre na torcida tanto na vida como no âmbito profissional, que nunca negaram o seu apoio e que estão sempre dispostos a me auxiliar e ensinar. Obrigada pelo apoio incondicional.

Ao meu orientador Prof. Dr. Rodrigo Bazan e coorientadora Prof(a). Dr(a). Silméia Garcia Zanati Bazan, pela sabedoria fornecida e pela imensa paciência e compreensão pelas minhas dificuldades.

Aquelas pessoas que Deus colocou para acrescentar e muito na estratificação do projeto e estatística, a Juli Thomaz de Souza, professores Marcos Ferreira Minicucci e Gustavo José Luvizutto, vocês foram peça essencial para a construção e evolução profissional.

Ao grupo de pesquisa que faz acontecer, que corre junto, se redobra e torce junto pelas conquistas.

Aos funcionários do Departamento de Clínica Médica e Secretaria de Pós-Graduação, em especial a minha tia do coração Ana Maria Mengue pela extrema paciência e disponibilidade em resolver os problemas e dúvidas apresentados durante esses dois anos.

A minha admiração, gratidão e respeito a todos, e muito obrigada!

Deus os abençoe!

“Mudam-se os tempos, mudam-se as vontades, muda-se o ser, muda-se a confiança; todo o mundo é composto de mudança, tomando sempre novas qualidades”.

Luís de Camões

Resumo

SARTOR, L. C. A. **Associação entre a função cardiopulmonar e periférica na fase aguda do acidente vascular cerebral e gravidade e incapacidade funcional em longo prazo.** 2019. 48 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2019.

Introdução: O acidente vascular cerebral (AVC) é a principal causa de incapacidade funcional em adultos podendo apresentar disfunções músculo esqueléticas, da função respiratória e levar ao descondicionamento crônico e limitações funcionais, além de complicações em longo prazo. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a associação entre a função cardiopulmonar e periférica na fase aguda do AVC e gravidade do AVC, grau de dependência e incapacidade funcional em longo prazo. **Método:** Trata-se de um estudo observacional e prospectivo com 46 pacientes admitidos na unidade de AVC. Foi avaliada a função cardiopulmonar por meio de avaliação ecocardiográfica, força muscular respiratória (PImáx – pressão inspiratória máxima; PEmáx – pressão expiratória máxima) por manovacuumetria nas primeiras 72 horas do ictus e força de preensão manual por Handgrip. Foram anotadas eventuais complicações durante e após internação, avaliada a capacidade funcional por meio da escala modificada de Rankin, grau de dependência por Índice de Barthel e gravidade do AVC pela escala de NIHSS na alta e 90 dias após a alta hospitalar. A análise dos dados foi feita por regressão linear múltipla para verificar a associação entre a função cardiopulmonar e os desfechos. Os testes foram ajustados pelas variáveis de confundimento (NIHSS de entrada, idade e sexo). Nível de significância de 5%. **Resultados:** A PEmáx apresentou correlação negativa para o aumento do NIHSS ($\beta = -0.016$, $p = 0.011$) na alta hospitalar. A força de preensão manual do lado não afetado apresentou correlação negativa com o aumento do mRS na alta ($\beta = -0.034$, $p = 0.049$) e correlação positiva com o aumento do Índice de Barthel na alta hospitalar ($\beta = 0.480$, $p = 0.023$). A massa VE/SC

teve correlação negativa com o aumento do mRS ($\beta=-0.009$, $p=0.032$) e NIHSS ($\beta= -0.012$, $p= 0.016$) 90 dias após a alta hospitalar ajustados pela gravidade do AVC (NIHSS admissão) e aumento do mRS ($\beta= -0.010$, $p= 0.027$) e NIHSS ($\beta= -0.012$, $p=0.021$) ajustados pela gravidade do AVC (NIHSS admissão), sexo e idade. A massa VE/SC apresentou correlação positiva com Índice de Barthel ($\beta= 0.051$, $p= 0.048$) após 90 dias ajustados pela gravidade do AVC (NIHSS admissão), sexo e idade. Não houve correlação entre as funções cardiopulmonar e periférica com a qualidade de vida na alta e 90 dias após a alta hospitalar. **Conclusão:** Na fase aguda do AVC, as piores funções cardiopulmonar e periférica estão relacionadas ao pior desfecho funcional 90 dias após alta hospitalar por AVC.

Palavras Chaves: Função cardiopulmonar; capacidade funcional; acidente vascular cerebral.

Abstract

SARTOR, L. C. A. **Long term association between cardiopulmonary and peripheral muscle function in acute stroke phase and severity and functional incapacity.** 2019. 48 f. Thesis (Master) –Faculty of Medicine of Botucatu, Universidade Estadual Paulista 2019.

Introduction: Stroke can lead to musculoskeletal and respiratory dysfunctions, chronic deconditioning and disability. **Aim:** Evaluate the association between cardiopulmonary and peripheral muscle function in the acute phase of stroke and severity, dependence degree and functional capacity in long term. **Method:** Prospective study with 46 patients admitted to the stroke unit. Cardiopulmonary function was assessed by echocardiographic evaluation, respiratory muscle strength (MEP - maximal expiratory pressure) by manovacuometry and handgrip strength in the first 72 hours after stroke. Functional capacity was assessed by mRs, and Barthel's index, and stroke severity by the NIHSS at discharge and 90 days after hospital discharge. Statistical analysis: multiple linear regression to verify the correlation between cardiopulmonary and peripheral muscle function and outcomes adjusted by confounding variables (NIHSS at admission, age and sex). Significance level 5%. **Results:** MEP showed a negative correlation with increase in NIHSS ($\beta=-0.016$, $p=0.011$) at hospital discharge, handgrip strength on the unaffected side had a correlation with the better functional capacity assessed by mRs ($\beta=-0.034$, $p=0.049$) and Barthel's index ($\beta=0.480$, $p=0.023$) at hospital discharge. The left ventricular mass corrected for body surface area had negative correlation with the increase in mRs ($\beta = -0.010$, $p = 0.027$) and NIHSS ($\beta=-0.012$, $p=0.021$), and presented a positive correlation with Barthel's index ($\beta = 0.051$, $p = 0.048$) 90 days after hospital discharge adjusted for confounding variables. **Conclusion:** In the acute phase of stroke, the worst cardiopulmonary and peripheral functions are related to the worst functional outcome 90 days after hospital discharge.

Keywords: Cardiopulmonary function; functional capacity; stroke.

Lista de figuras

Figura 1 - Fluxograma da inclusão dos pacientes.....	40
------------------------------------------------------	----

Lista de Tabelas

Tabela – 1 Variáveis demográficas e clínicas dos pacientes incluídos.....	41
Tabela – 2 Variáveis demográficas, clínicas e função cardiopulmonar e periférica com escala modificada de Rankin	43
Tabela – 3 Associação entre a função cardiopulmonar e periférica e incapacidade funcional medida pela escala modificada de Rankin na alta e após 90 dias da alta.....	44
Tabela – 4 Variáveis demográficas, clínicas e função cardiopulmonar e periférica com gravidade do AVC medida pela escala de NIHSS.....	45
Tabela – 5 Associação entre a função cardiopulmonar e periférica e gravidade do AVC (NIHSS) na alta e após 90 dias da alta.....	46
Tabela – 6 Variáveis demográficas, clínicas e função cardiopulmonar e periférica com grau de dependência medida pelo índice de Barthel.....	47
Tabela – 7 Associação entre a função cardiopulmonar e periférica e grau de dependência medida pelo Índice de Barthel na alta e 90 dias após a alta.....	48

Lista de Abreviações

AVC: Acidente vascular cerebral

AVDS: Atividades de vida diária

EMR: Escala modificada de Rankin

NIHSS: National Institute of Health Stroke Scale

Barthel: Índice de Barthel

EuroQol-5D: The European (5D) Quality of Life Scale

PE_{máx}: Pressão expiratória máxima

PI_{máx}: Pressão inspiratória máxima

FPM: Força de preensão manual

Fe Teicholz: Fração de ejeção do ventrículo esquerdo

E/A: Razão entre a velocidade da onda E de enchimento rápido e onda A de contração atrial

E/e': Relação entre a velocidade diastólica E do fluxo mitral e velocidade diastólica e' do anel mitral

Dimensão AE: Diâmetro máximo do átrio esquerdo

Massa VE/SC: Massa do ventrículo esquerdo corrigida pela superfície corpórea.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVOS	19
2.1 Objetivo Primário	19
2.2 Objetivo Secundário	19
3. PACIENTES E MÉTODOS	20
3.1 Critérios de inclusão	20
3.2 Critérios de exclusão	20
3.3 Procedimentos	20
3.4 Instrumentos de avaliação	21
3.4.1 Variáveis clínicas e hemodinâmicas	21
3.4.2 Variáveis antropométricas	21
3.4.3 Função periférica por força de preensão manual	22
3.4.4 Fatores de risco	22
3.4.5 Função cardiopulmonar	22
3.4.6 Grau de dependência	24
3.4.7 Capacidade Funcional	24
3.4.8 Gravidade do quadro neurológico	24
3.4.9 Qualidade de vida	25
3.5 Análise estatística	25
4. RESULTADOS	26
5. DISCUSSÃO	29
6. CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS	33

1. INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) compromete cerca de 16,9 milhões de pessoas no mundo, gerando aproximadamente 100 mil pessoas com incapacidade funcional por ano, sendo a principal causa de mortalidade e incapacidade crônica em adultos na América Latina e no Brasil. [1-2] O AVC é definido como morte neuronal por isquemia prolongada por obstrução ao fluxo sanguíneo cerebral ou hemorragia intracraniana. [3-4] Cerca de 90% dos pacientes apresentam hemiparesia, diminuição da força e controle motor em um hemicorpo após o evento comprometendo a execução de atividades de vida diária, mobilidade e locomoção. [5-6]

Após o AVC, durante o período de internação, os indivíduos têm elevado percentual de perda de massa muscular, fraqueza muscular e limitação funcional [4]. As principais complicações durante a internação devido à restrição no leito são: diminuição da expansão da caixa torácica, disfagia e complicações respiratórias, diminuindo a capacidade física global, necessitando de longos períodos de reabilitação, com objetivo de aumentar a capacidade funcional e diminuir as sequelas resultantes da lesão cerebral. [7]

As funções cardíacas e pulmonares estão interligadas podendo o pulmão ocasionar distúrbios na função contrátil do coração, assim como o coração ocasionar repercussões negativas no funcionamento do pulmão [8-9]. A inatividade por mobilidade reduzida e baixos níveis de capacidade aeróbica após AVC resulta em diversas disfunções, tais como, redução da aptidão cardiorrespiratória, perda de 20% da área de secção transversa muscular e aumento de 25% da gordura intramuscular aproximadamente, levando a osteoporose, comprometimento circulatório de extremidades inferiores, além de modificações em aspectos psicológicos como apatia e depressão [10-11]. Em associação com outras comorbidades como diabetes mellitus, hipertensão arterial e índice de massa corporal aumentado, o risco de evento cardiovascular associado pode aumentar, além da recorrência de AVC. [12]

Alguns estudos demonstram que a fraqueza após o AVC, além de afetar os músculos dos membros superiores e inferiores, também acomete os músculos inspiratórios e expiratórios, bem como o desequilíbrio cinemático da parede torácica. Além dessas disfunções músculo esqueléticas, a diminuição da função respiratória é associada ao descondicionamento, limitações de atividades e complicações respiratórias, sendo uma das principais causas de morte não vasculares após o AVC. [13-14]

As complicações respiratórias também podem ocorrer por alteração nos padrões respiratórios, bem como pela fraqueza dos músculos respiratórios. A força muscular respiratória é um dos fatores mais importantes para manter a função pulmonar íntegra, a disfunção respiratória gera diminuição do movimento diafragmático e da expansibilidade torácica, aumentando a resistência mecânica à respiração, diminuição da ventilação e da efetividade da tosse levando à dificuldade para a eliminação das secreções, o que aumenta significativamente os riscos de infecções pulmonares. [15-16]

Há escassez de estudos na literatura que relacionem a associação entre a função cardiopulmonar na fase aguda do AVC e incapacidade funcional na alta e em 90 dias após alta hospitalar. A hipótese principal deste estudo é que as funções cardiopulmonares e periféricas diminuídas estão associadas com menor eficiência ventilatória e redução da capacidade funcional.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Primário

Avaliar se as funções cardiopulmonares e periféricas na fase aguda do AVC se relacionam com a gravidade do AVC, grau de dependência e incapacidade funcional na alta e 90 dias após a alta hospitalar.

2.1 Objetivo Secundário

Avaliar se as funções cardiopulmonares e periféricas na fase aguda do AVC se relacionam com a qualidade de vida na alta e 90 dias após a alta hospitalar.

3. PACIENTES E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, prospectivo, com pacientes que foram admitidos na unidade de AVC do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu. A coleta foi realizada no período de abril de 2017 a julho de 2018. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da instituição com o parecer número CA 1.950.068.

Crítérios de inclusão - Foram incluídos indivíduos maiores de 18 anos com diagnóstico de AVC isquêmico confirmados por tomografia computadorizada ou ressonância magnética na admissão, sem incapacidade prévia à internação com pontuação < 1 na escala modificada de Rankin (EMS)

Crítérios de exclusão - Foram excluídos pacientes com queixas prévias de disfagia, com pontuação no item 1a (nível de consciência), 1c (Comandos: abrir/fechar olhos, apertar e soltar mão), linguagem e paresia facial do NIHSS > 1, quadro demencial ou outras doenças neurológicas associadas, instabilidade clínica, estado comatoso, pneumopatia e valvulopatia crônica e gestantes.

Plano amostral

Para detectar diferença de 12 pontos na escala de Barthel (principal variável dependente), com desvio padrão de 22.8, poder estatístico de 0.8 (erro beta: 0,2 e erro alfa de 0.5) seriam necessários 45 pacientes, divididos em dois grupos de acordo com a mediana da PI/PEmáx. Foram avaliados 46 pacientes sendo a população-alvo selecionada na unidade de AVC e a amostra foi considerada do tipo intencional não probabilística.

Procedimentos

Após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelo paciente, familiar ou responsável, o indivíduo foi avaliado na Unidade de AVC quanto à estabilidade clínica e hemodinâmica, os dados demográficos e antropométricos, força de preensão manual e função cardiopulmonar dentro das 72 horas do ictus, além da escala de gravidade do quadro neuroló-

gico (NIHSS). Os indivíduos foram acompanhados durante o período de internação e após a alta, e anotado qualquer intercorrência clínica e também foram avaliados quanto à capacidade funcional e grau de dependência por meio de escalas específicas na alta e após 90 dias.

Instrumentos de avaliação

Variáveis clínicas e hemodinâmicas

a) Freqüência respiratória (FR): foi realizado contando as incursões respiratórias durante 60 segundos.

b) Pressão arterial (PA): foi aferida diretamente do monitor da marca Dixtal© com esfigmomanômetro acoplado ao braço não afetado do paciente.

c) Freqüência cardíaca (FC): foi aferida diretamente do monitor da marca Dixtal© por eletrodos adesivos acoplados ao tórax do paciente.

d) Saturação periférica de oxigênio (SpO₂): foi aferido por meio de oxímetro de pulso acoplado no terceiro metacarpo do lado não afetado do paciente e transmitido ao monitor.

Variáveis antropométricas

O peso corporal (kg) foi aferido por meio de balança digital Filizola© em pacientes que realizam ortostatismo ou balança eletrônica fixada ao guindaste para pacientes acamados. A estatura (m) foi aferida por meio de estadiômetro fixado na parede para pacientes que realizam ortostatismo. Quando não foi possível aferir peso e estatura, os mesmos foram estimados pela nutricionista responsável pela Unidade de AVC por meio de fórmulas levando em consideração idade, raça, circunferência do braço e altura do joelho. [17-18] Após obtenção dos valores de peso e altura foi calculado o Índice de massa corporal (IMC) por meio da fórmula de Quetelet: $IMC (kg/m^2) = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2 (m)$. [19]

Função periférica por força de preensão manual

Para verificar a função periférica foi aferida a força de preensão manual (FPM), onde cada indivíduo foi posicionado em uma cadeira sem apoio, com o quadril e joelhos em flexão de 90 graus com os pés apoiados no chão. O membro superior a ser avaliado ficou com o ombro na posição aduzida, cotovelo em flexão de 90 graus, antebraço na posição neutra, de 0 e 30 graus de extensão e entre 0 a 15 graus de adução de punho aproximadamente. O membro não testado ficou sobre a coxa do mesmo lado. Foi solicitado preensão máxima da mão durante 3 segundos, tendo intervalo de descanso de 30 segundos entre os testes, e foi feita a leitura média dos valores dos três testes de cada mão. Todos os participantes foram informados a manter a posição durante todo o teste e sendo corrigido quando necessário pelo avaliador. [20-21]

Fatores de risco

Foram coletados por meio de anamnese durante a entrada do paciente no hospital pelo neurologista responsável, sendo: hipertensão arterial sistêmica (HAS); tabagismo; obesidade; etilismo; doença de chagas; insuficiência cardíaca congestiva (ICC); doença arterial coronariana (DAC); Diabetes; dislipidemia; depressão; AVC ou ataque isquêmico transitório (AIT) prévios e infarto agudo do miocárdio (IAM) prévio.

Função cardiopulmonar

A função cardiopulmonar foi realizada por meio da avaliação da força muscular respiratória e avaliação doppler-ecocardiográfica do coração.

a) Força muscular respiratória: foi avaliada por meio de um manômetro com intervalo operacional de ± 120 cmH₂O (Suporte®, São Paulo, Brasil), sendo avaliado a pressão inspiratória máxima (-P_{Imáx}) e a pressão expiratória máxima (PE_{máx}), conforme o método de Black & Hyatt, tendo como ponto de referência para as pressões respiratórias máximas os valores previstos para idade e sexo [22-23].

- Pressão inspiratória máxima: o paciente no leito foi posicionado a 45° e solicitado uma expiração máxima até atingir o nível do volume residual, logo em seguida foi pedido esforço inspiratório máximo contra a via aérea ocluída, sendo sustentado por um segundo. O valor da pressão foi diretamente visualizado no visor no manovacuômetro. As manobras foram repetidas três vezes, com intervalos de um minuto entre cada avaliação, sendo considerado a de maior valor.

- Pressão expiratória máxima: foi posicionado também o paciente a 45° no leito e solicitado uma força inspiratória máxima até alcançar a capacidade pulmonar total. Em seguida foi solicitado esforço expiratório máximo contra via aérea ocluída, sendo sustentado por um segundo. O valor da pressão foi diretamente visualizado no visor do manovacuômetro. As manobras foram repetidas três vezes, com intervalos de um minuto, sendo considerado a de maior valor.

Durante a execução das manobras de PImáx e PEmáx, os pacientes utilizaram pinça nasal e peça bucal que apresenta um orifício pequeno que evita o fechamento de glote no fluxo inspiratório, durante a oclusão do manovacuômetro de maneira manual. [23-25]

b) Avaliação Doppler-ecocardiográfica

Os exames Doppler-ecocardiográficos foram realizados por um único examinador, utilizando-se o equipamento Vivid S6 da GE®, dotado de transdutor ultrassônico multifrequencial de 2,0-3,5 MHz e sistema de registro de imagens. Durante o procedimento, os pacientes permaneceram em decúbito lateral esquerdo, com o membro superior esquerdo ligeiramente fletido sob a cabeça. Uma derivação eletrocardiográfica foi continuamente monitorada. As imagens foram obtidas e analisadas seguindo-se as recomendações da American Society of Echocardiography [26-27].

Foram avaliadas as variáveis morfométricas: diâmetro máximo do átrio esquerdo (mm): AE e massa do VE (MVE, g) = $0,8 \times \{1,04 \times [(SIV + PP + DDVE)^3 - DDVE^3]\} + 0,6$; Variáveis de função sistólica: fração de ejeção do VE (FE), obtida por meio do ecocardiograma modo M, aplicando-se

a fórmula: $(DDVE3 - DSVE3) / DDVE3$ e por meio do método de Simpson biplano (FESp); Variáveis de função diastólica: razão E/A e razão E/E' médio.

Grau de dependência

Foi utilizado o Índice de Barthel, que é um instrumento utilizado para avaliar o grau de dependência do indivíduo em 10 atividades básicas de vida diária. A escala apresenta pontuação mínima de 0 e máxima de 100 pontos, detectando de forma crescente o grau de independência e melhora da execução de cada movimento. [28-29]

Capacidade Funcional

Foi utilizada a Escala modificada de Rankin, que tem como objetivo avaliar a capacidade funcional do indivíduo. A escala é ordinal de 0 a 6, sendo que quanto menor for a pontuação menos comprometimento irá apresentar, e quanto maior, pior será o desfecho. A pontuação 6 indica óbito. [30]

Gravidade do quadro neurológico

Foi verificado pela escala do National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS): instrumento de avaliação quantitativa dos déficits neurológicos com confiabilidade e validade estabelecida para utilização em pesquisa clínica. É composta por 11 itens divididos em: nível de consciência (1a, 1b e 1c), melhor olhar conjugado (2), visual (3), paralisia facial (4), motor de braços – direita e esquerda (5), motor de pernas – direita e esquerda (6), ataxia de membros (7), sensibilidade (8), melhor linguagem (9), disartria (10) e extinção ou desatenção (11). Cada item recebe uma pontuação que pode variar de 0-2, 0-3 ou 0-4, além de itens não testáveis. A pontuação total pode atingir valores de 0-42 pontos, indicando que quanto maior o valor do NIHSS, maior a gravidade do AVC. A aplicação da escala foi realizada tanto pela equipe médica como por profissionais de saúde com treinamento e certificação comprovados. [30]

Qualidade de vida

Foi realizada avaliação da qualidade de vida utilizando-se o The European (5D) Quality of Life Scale (EuroQol-5D) que avalia o impacto do AVC na qualidade de vida dos indivíduos por meio de 5 domínios estruturados em mobilidade, cuidado pessoal, atividades usuais, dor/desconforto e ansiedade/depressão, variando de 0 a 10, sendo que quanto maior o valor, pior a percepção de qualidade de vida (Anexo 7). Ao final do teste, o paciente assinalou seu estado de saúde em uma escala ordinal de 0 a 100, sendo que quanto mais próximo do 0, pior o seu estado de saúde, e quanto mais próximo do 100, melhor [31-32].

Análise estatística

Os dados foram apresentados em média \pm desvio padrão, mediana e percentis 25 e 75% ou em porcentagem. As variáveis contínuas foram analisadas pelo teste t de Student (quando sua distribuição foi normal) ou pelo teste de Mann-Whitney (quando distribuição foi não normal). Para avaliar a associação entre duas variáveis contínuas foi utilizado o teste de correlação de Spearman. Foi realizada regressão linear múltipla para os seguintes desfechos na alta e 90 dias: escala modificada de Rankin, índice de Barthel, pontuação no NIHSS e qualidade de vida (EuroQol-5D). Essas variáveis dependentes foram normalizadas quando não apresentavam distribuição normal. Os ajustes nos modelos de regressão múltipla foram baseados em variáveis clinicamente relevantes segundo a literatura. A análise dos dados foi feita utilizando-se o programa SigmaPlot software para Windows v12.0 (Systat Software Inc., San Jose, CA, USA). O nível de significância foi de 5%.

4. RESULTADOS

No período do estudo foram internados 546 pacientes na Unidade de AVC, destes 463 tinham diagnóstico de AVC e dos pacientes elegíveis 46 foram incluídos no estudo. O fluxograma com os dados de inclusão e exclusão dos pacientes consta na Figura 1.

Os resultados para os dados clínicos e demográficos dos pacientes incluídos estão apresentados na tabela 1. Dos pacientes avaliados todos encontravam-se em tratamento de reabilitação (fisioterapia, terapia ocupacional e/ou fonoaudiologia) durante a internação na unidade de AVC. Em relação às variáveis clínicas e hemodinâmicas, os valores obtidos dentro das 72 horas, estavam dentro da faixa de normalidade, o que permitiu a realização da manovacuometria preservando a saúde dos indivíduos durante e após avaliação.

Durante a internação alguns pacientes apresentaram complicações distintas, sendo a mais incidente a pressão arterial descompensada 8,7% (4), seguida de cefaleia 8,7% (4), hipotensão 4,3% (2) e dispneia 4,3% (2); e após alta, total 34,8% (16) de indivíduos com complicações, não apresentando associação estatisticamente significativa com as variáveis deste estudo.

Na tabela 2 estão demonstrados os resultados do teste de correlação de Spearman que verificou a relação das variáveis independentes com mRS. Foi encontrada correlação para o NIHSS de entrada ($p= 0.013$), NIHSS nas primeiras 72 horas de AVC ($p<0.001$) e FPM no lado afetado ($p= 0.010$) com mRS na alta e foi encontrada correlação para o NIHSS de entrada ($p= 0.050$), NIHSS nas primeiras 72 horas de AVC ($p<0.001$), PAS ($p= 0.035$), FPM do lado afetado ($p= 0.006$) e massa VE/SC ($p= 0.025$) com mRS 90 dias após alta hospitalar. Estas variáveis foram utilizadas na análise de regressão linear múltipla e os fatores de confundimento (gravidade do AVC pela escala de NIHSS na admissão, sexo e idade) foram levados em consideração.

Na análise por regressão linear múltipla (tabela 3) foram encontradas correlação negativa entre a FPM do lado não afetado e mRS na alta ($\beta = -0.034$, $p = 0.049$) corrigidos pela gravidade do AVC na admissão, sexo e idade, e correlação negativa entre a massa VE/SC e mRS 90 dias após a alta hospitalar corrigidos pela gravidade do AVC na admissão ($\beta = -0.009$, $p = 0.032$) e corrigidos pela gravidade do AVC, sexo e idade ($\beta = -0.010$, $p = 0.027$).

A tabela 4 demonstra que a gravidade do quadro neurológico pelo NIHSS da alta mostrou correlação positiva com NIHSS de entrada ($p < 0.001$), NIHSS nas primeiras 72 horas de AVC ($p < 0.001$) e correlação negativa com a FPM no lado afetado ($p = 0.023$). O NIHSS em 90 dias apresentou correlação positiva com NIHSS de entrada ($p < 0.002$), NIHSS nas primeiras 72 horas de AVC ($p < 0.001$), e correlação negativa com a PAS ($p = 0.030$), FPM no lado afetado ($p = 0.002$) e massa VE/SC ($p = 0.008$) utilizando-se o teste de correlação de Spearman. Na análise por regressão linear múltipla (tabela 5), o NIHSS após a alta demonstrou correlação negativa com a PEmáx ($\beta = -0.016$, $p = 0.011$) corrigidos pela gravidade do AVC, sexo e idade e o NIHSS 90 dias após a alta hospitalar apresentou correlação negativa com a massa VE/SC ($\beta = -0.012$, $p = 0.016$) corrigidos pela gravidade do AVC e ($\beta = -0.012$, $p = 0.021$) corrigidos pela gravidade do AVC, sexo e idade.

A tabela 6 demonstra que a escala Barthel na alta hospitalar apresentou correlação negativa para o NIHSS nas primeiras 72 horas de AVC ($p = < 0.001$) e para a variável FE Teicholz ($p = 0.019$). O índice de Barthel 90 dias após alta hospitalar apresentou correlação positiva somente com a massa VE/SC ($p = 0.047$) utilizando-se o teste de correlação de Spearman.

Na análise por regressão linear múltipla (tabela 7), o índice de Barthel na alta apresentou correlação positiva com a FPM no lado não afetado ($\beta = 0.480$, $p = 0.023$) corrigido pela gravidade do AVC, idade e sexo. O índice de Barthel 90 dias após alta hospitalar apresentou correlação positiva

com a massa VE/SC ($\beta=0.051$, $p=0.048$) corrigidos pela gravidade do AVC, idade e sexo.

Em nosso estudo não foi encontrada relação entre a qualidade de vida analisada pelo EuroQol-5D no momento da alta e PEmáx ($\beta=-0.119$, $p=0.340$), PImáx ($\beta=-0.045$, $p=0.703$), FPM do lado não afetado ($\beta=-0.328$, $p=0.447$) e massa VE/SC ($\beta=0.186$, $p=0.232$) e também não foi encontrada relação entre a qualidade de vida e PEmáx ($\beta=0.006$, $p=0.928$), PImáx ($\beta=0.021$, $p=0.716$), FPM do lado não afetado ($\beta=0.038$, $p=0.858$) e massa VE/SC ($\beta=0.074$, $p=0.331$) 90 dias após a alta hospitalar corrigidos pela gravidade do AVC, idade e sexo.

5. DISCUSSÃO

A força muscular é funcionalmente muito importante na vida diária e este aspecto é geralmente avaliado na reabilitação. A força de preensão manual é afetada por vários fatores, mas no AVC é altamente relacionada à hemiparesia, sendo que indivíduos com pior quadro neurológico (maior pontuação do NIHSS) podem apresentar pior força muscular [34-35]. A força muscular expiratória representa a função da musculatura abdominal e estudos prévios relataram diminuição da força respiratória em indivíduos durante os estágios agudo e crônico pós-AVC [40-41]. A musculatura abdominal é responsável por estabilizar o tronco durante as principais atividades funcionais, sendo importante para a sedestação, ortostatismo e deambulação. A fraqueza dessa musculatura, expressa pela pressão expiratória máxima, pode representar perda da função muscular do tronco, perda do controle postural e dependência em atividades básicas do cotidiano [42-43].

Os principais achados deste estudo respondem a hipótese principal de que há associação entre as funções cardiopulmonar e periférica na fase aguda do AVC com a capacidade funcional, grau de dependência e gravidade AVC em longo prazo.

Em relação à capacidade funcional, nossos resultados mostraram que o mRs 90 dias após alta hospitalar apresentou correlação inversamente proporcional com a massa do VE/SC independentemente da gravidade do AVC, idade e sexo. Indivíduos com menor capacidade funcional apresentam tendência em piorar o quadro de pressão arterial sistólica e diminuir a massa do ventrículo esquerdo levando à disfunção contrátil do coração. Nos indivíduos com AVC ocorre descondição crônico ao longo do tempo, principalmente naqueles restritos ao leito ou em cadeira de rodas levando ao menor débito cardíaco e função contrátil [36]. Uma revisão sistemática mostrou evidências que indivíduos mais ativos e independentes apresentam maior redução da pressão arterial e menor risco de mortalidade associado à disfunção cardíaca [37].

A força de preensão manual pode também ser um indicador de funcionalidade à longo prazo. Neste estudo houve correlação negativa da força de preensão manual na fase aguda do AVC com mRS na alta hospitalar ajustados pela gravidade do AVC, idade e sexo. Estudos longitudinais de coortes extensas demonstram que a diminuição da força de preensão manual está associada com o aumento do número de hospitalizações, morbidade e mortalidade [38]. No AVC, a menor força de preensão palmar está associada à menor ativação do córtex motor primário, responsável pelo controle da força muscular, o que pode justificar a menor funcionalidade e maior grau de dependência desses indivíduos [39].

O NIHSS é representativo para informar o quadro neurológico do indivíduo após AVC, sendo que quanto maior, pior o comprometimento neurológico. Altas pontuações no NIHSS têm sido associadas com menor capacidade funcional, maior extensão da área lesionada, além da maior dependência nas atividades de vida diária, o que pode reduzir a qualidade de vida [30].

Nossos resultados mostraram que quanto maior a gravidade do quadro neurológico, medido pela pontuação no NIHSS, 90 dias após a alta hospitalar, maior o declínio da função cardíaca com aumento da massa do VE/SC independentemente da idade, sexo e a gravidade do AVC no momento da admissão. O indivíduo após AVC que apresente maior gravidade do quadro tende a ter declínio no funcionamento cardíaco e o AVC do tipo cardioembólico apresenta NIHSS mais altos quando comparados a outros subtipos, modificando a função cardíaca em longo prazo, reduzindo o condicionamento físico e aumentando os riscos de complicações [44-45].

O grau de dependência medido pelo índice de Barthel na alta hospitalar apresentou correlação positiva com a massa VE/SC 90 dias após a alta hospitalar ajustados pela gravidade do AVC na admissão, idade e sexo. A adequada contração ventricular de modo que o sangue é bombeado de forma efetiva para o corpo ocorre principalmente em indivíduos com maior independência funcional. Problemas cardíacos podem ser fatores inibitórios

durante o curso de reabilitação em pacientes com AVC. Tsujikawa et al. [47] avaliou a influência da fração de ejeção do ventrículo esquerdo (LVEF) na atividade de vida diária em 482 pacientes com AVC subagudo. Os pacientes com baixa LVEF apresentaram menor atividade da vida diária na admissão e maior número de hospitalizações, demonstrando que esses indivíduos tendem a ser menos ativos e ter maior grau de dependência quando comparado com aqueles com a função cardíaca preservada.

As doenças cardiovasculares preexistentes estão presentes na maioria dos indivíduos pós-AVC: altas taxas de doença arterial coronariana, hipertensão crônica, fibrilação atrial, hiperlipidemia, síndrome metabólica e diabetes mellitus [49]. Embora tradicionalmente o AVC não tenha sido considerado uma doença cardiovascular, a saúde vascular parece ter importantes implicações para a recuperação do AVC, sendo associado a desfechos neurológicos favoráveis na alta hospitalar [50]. As condições cardiovasculares coexistentes, que se desenvolvem antes ou depois do AVC, podem atrasar ou inibir a participação em um programa de exercícios, complicar a reabilitação e o tratamento de longo prazo e limitar a capacidade do paciente de realizar atividades funcionais de forma independente [51].

O estudo é importante pois trata-se de uma corte expressiva de pacientes com AVC na América Latina, inferindo que a função cardíaca anormal pode implicar em menor funcionalidade e autonomia em longo prazo. Este resultado mostra a importância da avaliação cardiorrespiratória de pacientes internados com AVC para planejar estratégias adequadas de reabilitação e prevenção secundária.

6. CONCLUSÃO

Com base nos resultados, conclui-se que, na fase aguda do AVC, as piores funções cardiopulmonar e periférica estão relacionadas ao pior desfecho funcional 90 dias após alta hospitalar por AVC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R et al. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2014; 383:245–54.
2. Mansur AP, de Souza MFM, Favarato D, Avakian SD, Machado CLA, Aldrigui JM, Franchini RJA. Stroke and ischemic heart disease mortality trends in Brazil from 1979 to 1996. *Neuroepidemiology*. 2003; 22: 179–83.
3. Caplan LR, Easton JD, Fayad PB, Mohr JP, Saver JL. Transient ischemic attack proposal for a new definition. *N Engl J Med*. 2002;347: 1713-6.
4. Saver JL. Proposal for a universal definition of cerebral infarction. *Stroke*. 2008;39: 3110-5.
5. Silva FC, Silva SM, Sampaio LMM, Corrêa JCF, Corrêa FI. Relação entre recuperação motora e força muscular respiratória de hemiparéticos crônicos e agudos após acidente vascular encefálico. UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil, 2012.
6. Meneghetti CHZ, Figueiredo VE, Guedes CAV, Batistela ACT. Avaliação da Força Muscular Respiratória em Indivíduos Acometidos por Acidente Vascular Cerebral. *Rev Neurocienc* 2011;19(1):56-60.
7. Medeiros MSM, Lima E, Martins RA, Gomes Júnior LA, Medeiros RF. Treinamento de Força em Sujeitos Portadores de Acidente Vascular Cerebral. *Rev Dig Vida & Saúde*. 2002;1(3):1-21.
8. Scanlan GL, Wilkins RL, Stoller JK. Fundamentos da Terapia Respiratória de Egan. 7ª ed., São Paulo: Manole. 2000.
9. Santos Filho DS, Maiworm AI, Lopes AJ, Reis LF, Bernardo Filho M. Atividades cardio-respiratórias e publicações em revistas indexadas: avaliação do interesse científico em reabilitação cardíaca. *Pulmão RJ*. 2005;14(4):306-309.

10. Van de Port I, Kwakkel G, van Wijk I, Lindeman E. Susceptibility to deterioration of mobility long-term after stroke: a prospective cohort study. *Stroke*, 37: 167-171, 2006.
11. Gordon NF, Gulanick M, Costa F, Fletcher G, Franklin BA, Roth EJ, Shephard T. 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. 109(16):2031-41.
12. Lee CD, Folsom AR, Blair SN. Physical activity and stroke risk: a meta-analysis. *Stroke*, 34:2475-2481, 2003.
13. Kênia KPM, Lucas RN, Louise A, Janaine CP, Patrick RA, Luci FTS. Respiratory muscle training increases respiratory muscle strength and reduces respiratory complications after stroke: a systematic review. *Journal of Physiotherapy* 2016;62:138–144.
14. Katzan IL, Cebul RD, Husak SH, Dawson NV, Baker DW. The effect of pneumonia on mortality among patients hospitalized for acute stroke. *Neurology*. 2003;60:620–625.
15. Barros AFF, Fábio SRC, Furkim AM. 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. *Arq Neuropsiquiat*. 2006;64(4):1009-1014.
16. Heloísa Freiria Tsukamoto, Amanda Eugenio Picinatto, Cilene Aparecida Cavalini, Lígia Francielle Bortoloti. Análise da independência funcional, qualidade de vida, força muscular respiratória e mobilidade torácica em pacientes hemiparéticos submetidos a um programa de reabilitação: estudos de caso. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*. 2010; 31(1): 63-69.
17. Blackburn GL, Thornton BR. Nutritional assessment of the hospitalized patient. *Med Clin North Am*. 1979; 63:1103-15.

18. Chumlea WC, Guo S, Roche AF, Steinbaugh ML. Prediction of body weight for the non-ambulatory elderly from anthropometry. *J Am Diet Assoc.* 1988; 88(5):564-8.
19. Garrow JS, Webster J. Quetelet's index (W/H²) as a measure of fatness. *Int J Obes. Nature.* 1985;9(2):147-53.
20. Reis MM, Arantes PMM. Medida da força de preensão manual – validade e confiabilidade do dinamômetro Saehan. *Fisioterapia e Pesquisa.* 2011;18(2):176-81.
21. Fess EE. Grip strength. In: Casanova JS. *Clinical Assessment Recommendations.* 2nd ed. Chicago: American Society of Hand Therapists, 1992:41-45.
22. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis.* 1969;99(5):696-702.
23. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res.* 1999;32(6):719-27.
24. Silva SM, Corrêa JCF, Silva FC, Sampaio LMM, Corrêa FI. Comparação da força muscular respiratória entre idosos após acidente vascular cerebral. *Acta Fisiatr.* 2013;20(1):20-23.
25. Silvestrin VQ. Avaliação da força respiratória em indivíduos pós acidente vascular encefálico nas fases aguda e crônica. [Trabalho de Conclusão de Curso]. 48 f. Universidade. Novo Hamburgo. Centro Universitário Feevale, 2009.
26. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *Journal of the American Society of Echocardiography.* 2005;18:1440-1463.

27. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Oh JK, Smiseth OA, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2009;22(2):107-133.
28. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. *Maryland State Medical Journal*. 14 (1965) 61-65.
29. Kwakkel G, Veerbeek JM, Harmeling-van der Wel BC, van Wegen E, Kollen BJ. Early Prediction of functional Outcome after Stroke (EPOS) Investigators. Diagnostic accuracy of the Barthel Index for measuring activities of daily living outcome after ischemic hemispheric stroke: does early poststroke timing of assessment matter? *Stroke* 2011; 42:342-6.
30. Cincura C, Pontes-Neto OM, Neville IS, Mendes HF, Menezes DF, Mariano DC, Pereira IF, Teixeira LA, Jesus PA, de Queiroz DC, Pereira DF, Pinto E, Leite JP, Lopes AA, Oliveira-Filho J. Stroke Scale, Modified Rankin Scale and Barthel Index in Brazil: The Role of Cultural Adaptation and Structured Interviewing. *Cerebrovasc Dis*. 2009; 27:119-22.
31. Dorman P, Waddell F, Slatterly J, Dennis M, Sandercock P: Is the EuroQol a Valid Measure of Health-Related Quality of Life After Stroke?. *Stroke*, 28:1876-1882, 1997.
32. Pinto EB, Maso I, Vilela RN, Santos LC, Oliveira-Filho J. Validation of the EuroQol quality of life questionnaire on stroke victims. *Arq Neuropsiquiatr*. 69(2B):320-3, 2011.
33. Bahat G, Tufan A, Ozkaya H, Tufan F, Akpınar TS, Akin S, Bahat Z, Kaya Z, Kiyancı E, Erten N, Karan MA. Relation between hand grip strength, respiratory muscle strength and spirometric measures in male nursing home residents. *Aging Male*. 2014;17(3):136-40.
34. Harris JE, Eng JJ: Paretic upper-limb strength best explains arm activity in people with stroke. *Phys Ther*, 2007, 87: 88–97.

35. Sunderland A, Tinson D, Bradley L, et al. : Arm function after stroke. An evaluation of grip strength as a measure of recovery and a prognostic indicator. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1989, 52: 1267–1272.
36. Velagaleti RS, Gona P, Pencina MJ, Aragam J, Wang TJ, Levy D, D'Agostino RB, Lee DS, Kannel WB, Benjamin EJ, Vasan RS. Left ventricular hypertrophy patterns and incidence of heart failure with preserved versus reduced ejection fraction. *Am J Cardiol*. 2014;113(1):117-22.
37. Dickinson HO, Mason JM, Nicolson DJ, Campbell F, Beyer FR, Cook JV, Williams B, Ford GA. Lifestyle interventions to reduce raised blood pressure: a systematic review of randomized controlled trials. *J Hypertens*. 2006;24:215–233.
38. Ching-Lung Cheung, Uyen-Sa D. T. Nguyen, Eleanor Au, Kathryn C. B. Tan, Annie W. C. Kung. Association of handgrip strength with chronic diseases and multimorbidity: A cross-sectional study. *Age (Dordr)*. 2013;35(3):929–941.
39. Carmen M. Cirstea, Cary R. Savage, Randolph J. Nudo, Leonardo G. Cohen, Hung-Wen Yeh, In-Young Choi, Phil Lee, Sorin C. Craciunas, Elena A. Popescu, Ali Bani-Ahmed, William M. Brooks. Handgrip-related activation in primary motor cortex relates to underlying neuronal metabolism after stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2014 Jun; 28(5): 433–442.
40. Teixeira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S, Brouwer B. Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999;80:1211-1218.
41. Luvizutto GJ, Dos Santos MRL, Sartor LCA, da Silva Rodrigues JC, da Costa RDM, Braga GP, de Oliveira Antunes LC, Souza JT, de Carvalho Nunes HR, Bazan SGZ, Bazan R. Evaluation of Respiratory Muscle Strength in the Acute Phase of Stroke: The Role of Aging and Anthropometric Variables. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2017;26(10):2300-2305.

42. Wang CH, Hsueh IP, Sheu CF, et al. Discriminative, predictive, and evaluative properties of a trunk control measure in patients with stroke. *Phys Ther*, 2005, 85: 887–894.
43. Jandt SR, Caballero RM, Junior LA, et al. Correlation between trunk control, respiratory muscle strength and spirometry in patients with stroke: an observational study. *Physiother Res Int*, 2011, 16: 218–224.
44. Vaclavik D, Vilionskis A, Jatuzis D, Karlinski MA, Gdovinova Z, Kõrv J, Tsivgoulis G, Mikulik R. Clinical outcome of cardioembolic stroke treated by intravenous thrombolysis. *Acta Neurol Scand*. 2018;137(3):347-355.
45. Hong KS, Lee J, Bae HJ, Lee JS, Kang DW, Yu KH, Han MK, Cho YJ, Song P, Park JM, Oh MS, Koo J, Lee BC. Greater stroke severity predominates over all other factors for the worse outcome of cardioembolic stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2013;22(8):e373-80.
46. Li Y, Fitzgibbons TP, McManus DD, Goddeau RP Jr, Silver B, Henninger N. Left Ventricular Ejection Fraction and Clinically Defined Heart Failure to Predict 90-Day Functional Outcome After Ischemic Stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2018 Nov 2. pii: S1052-3057(18)30581-0.
47. Tsujikawa M, Otaka Y, Hasegawa R, Kondo K, Muraoka K, Liu M. Rehabilitation outcomes of stroke patients with low left ventricular ejection fraction in the subacute rehabilitation phase. *J Rehabil Med*. 2018;50(6):499-504.
48. Duncan F, Kutlubaev MA, Dennis MS, Greig C, Mead GE. Fatigue after stroke: a systematic review of associations with impaired physical fitness. *Int J Stroke*. 2012;7:157–162.
49. Furie KL, Kasner SE, Adams RJ, Albers GW, Bush RL, Fagan SC, Halperin JL, Johnston SC, Katzan I, Kernan WN, Mitchell PH, Ovbiagele B, Palesch YY, Sacco RL, Schwamm LH, Wassertheil-Smoller S, Turan TN, Wentworth D ; on behalf of the American Heart Association Stroke Council, Council on Cardiovascular Nursing, Council on Clinical Cardiology, and Interdisciplinary Council on Quality of Care and Outcomes Research. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke or

transient ischemic attack: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2011;42:227–276.

50. Gasecki D, Rojek A, Kwarciany M, Kowalczyk K, Boutouyrie P, Nyka W, Laurent S, Narkiewicz K. Pulse wave velocity is associated with early clinical outcome after ischemic stroke. *Atherosclerosis*. 2012;225:348–352.
51. Roth EJ. Heart disease in patients with stroke, part II: impact and implications for rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1994;75:94–101.

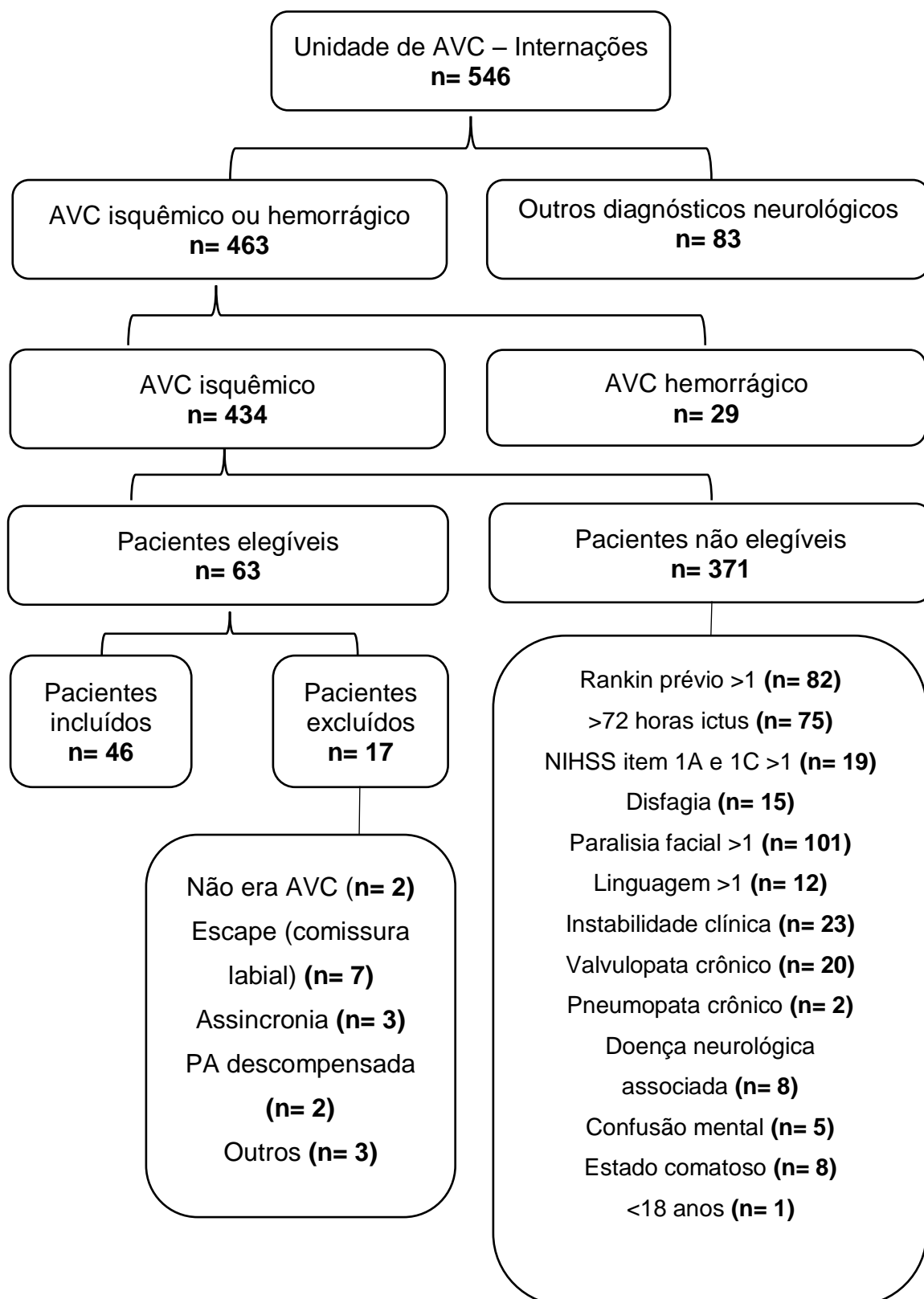


Figura 1. Fluxograma da inclusão dos pacientes no estudo no período de abril de 2017 a julho de 2018.

Tabela 1. Variáveis demográficas e clínicas dos pacientes incluídos (n=46)

Variáveis	N	%
Demografia		
Gênero masculino	30	65,2
Idade (anos)		62,9 (42-76)
Raça		
Caucasiano	37	80,4
Não caucasiano	9	19,6
Fatores de Risco		
HAS	35	76,1
Tabagista	24	52,2
AVC ou AIT prévio	15	32,6
Obesidade	13	28,3
Diabetes	9	19,6
Etilista	9	19,6
FA	6	13
Hipotireoidismo	6	13
Depressão	5	10,9
Arritmia	4	8,69
Dislipidemia	4	8,69
Valvulopatia	4	8,69
DAC	3	6,52
IAM prévio	2	4,35
SAOS	1	2,17
ICC	1	2,17
BAMFORD		
LACS	28	60,9
PACS	11	23,9
POCS	6	13,1
TACS	1	2,1
TOAST		
Indeterminado	27	58,7
Cardioembólico	9	19,6
Pequenos vasos	7	15,2
Grandes vasos	3	6,5
Outras causas	0	
Variáveis hemodinâmicas		
Pressão Arterial (mmHg)		
Sistólica (mmHg)		142,8 (99-193)
Diastólica (mmHg)		83,8 (55-177)
Média (mmHg)		105,7 (84-157)
Frequência Cardíaca (bpm)		71,2 (50-104)

Frequência Respiratória (cpm)		18,8 (16-21)
Saturação Periférica de oxigênio (%)		96,1 (92-100)
<hr/>		
Rankin prévio		
0	37	80,4
1	9	19,6
NHSS entrada¹		3,4 (0-10)
Glicemia (mg/dl)		121,1 (58-377)
Trombólise	8	17,4

HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica; **FA:** Fibrilação Arterial; **AVC:** Acidente Vascular Cerebral; **AIT:** Ataque Isquêmico Transitório; **ICC:** Insuficiência Cardíaca Congestiva; **IAM:** Infarto Agudo do Miocárdio; **DAC:** Doença arterial coronariana; **SAOS:** Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono; **LACS:** Síndrome Lacunar; **TACS:** Síndrome da circulação anterior total; **PACS:** Síndrome da circulação anterior parcial; **POCS:** Síndrome da circulação posterior; **NIHSS:** Escala de Acidente Vascular Cerebral do Instituto Nacional de Saúde. Os resultados foram expressos em mediana e percentis, e porcentagem.

Tabela 2. Variáveis demográficas, clínicas e função cardiopulmonar e periférica com escala modificada de Rankin

Variável	EMR na alta		EMR após 90 dias	
	r	p	r	p
Idade (anos)	0,070	0,662	- 0,030	0,848
NIHSS entrada	0,370	0,013	0,300	0,050
NIHSS atual	0,670	<0,001	0,600	<0,001
Glicemia	0,134	0,373	0,040	0,787
Peso	0,090	0,567	- 0,153	0,308
Altura	- 0,030	0,865	- 0,073	0,628
IMC	0,124	0,411	0,015	0,922
CA	0,080	0,614	- 0,105	0,484
FR	- 0,200	0,189	- 0,108	0,475
FC	- 0,020	0,908	- 0,113	0,455
SPO2	0,020	0,899	0,173	0,249
PAS	- 0,090	0,525	- 0,311	0,035
PAD	- 0,230	0,126	- 0,213	0,154
PAM	- 0,130	0,393	- 0,263	0,077
PImáx	- 0,190	0,206	- 0,098	0,513
PEmáx	- 0,250	0,098	- 0,238	0,110
FPM Lado afetado	- 0,376	0,010	- 0,397	0,006
FPM Lado não afetado	- 0,169	0,260	- 0,043	0,772
Fe Teicholz	- 0,070	0,661	0,137	0,379
E/A	0,102	0,527	0,114	0,480
E/e'	0,080	0,627	- 0,298	0,065
Dimensão AE	- 0,050	0,766	- 0,217	0,156
Massa VE/SC	-0,060	0,697	- 0,337	0,025
Tempo de internação	0,090	0,571	0,090	0,548
Tempo fumo	0,125	0,405	0,092	0,540

EMR: Escala Modificada de Rankin; **r:** coeficiente de correlação; **NIHSS:** National Institutes of Health Stroke Scale; **IMC:** Índice de Massa Corporal; **CA:** Circunferência Abdominal; **FR:** Frequência respiratória; **FC:** Frequência cardíaca; **SPO2:** Saturação periférica de oxigênio; **PAS:** pressão arterial sistólica; **PAD:** Pressão arterial diastólica; **PAM:** Pressão arterial média; **PImáx:** Pressão inspiratória Máxima; **PEmáx:** Pressão expiratória máxima; **FPM:** Força de prensão manual; **Fe Teicholz:** Fração de ejeção do ventrículo esquerdo; **E/A:** Razão entre a velocidade da onda E de enchimento rápido e onda A de contração atrial; **E/e':** Relação entre a velocidade diastólica E do fluxo mitral e velocidade diastólica e' do anel mitral; **Dimensão AE:** diâmetro máximo do átrio esquerdo; **Massa VE/SC:** massa do ventrículo esquerdo corrigida pela superfície corpórea. Foi utilizado o Teste de Correlação de Spearman ($p < 0,05$).

Tabela 3. Associação entre a função cardiopulmonar e periférica e incapacidade funcional medida pela escala modificada de Rankin na alta e após 90 dias da alta

EMR na alta			
Variável	B	SE	P
PEmáx *	- 0,007	0,004	0,104
PEmáx **	- 0,009	0,005	0,062
PImáx *	- 0,005	0,004	0,228
PImáx **	- 0,005	0,005	0,295
FPM Lado não afetado *	- 0,020	0,013	0,128
FPM Lado não afetado **	- 0,034	0,017	0,049
Massa VE/SC *	-0,001	0,006	0,915
Massa VE/SC **	-0,002	0,006	0,762
EMR após 90 dias			
Variável	B	SE	P
PEmáx *	-0,005	0,003	0,111
PEmáx **	- 0,007	0,004	0,057
PImáx *	-0,002	0,003	0,534
PImáx **	- 0,004	0,003	0,188
FPM Lado não afetado *	- 0,002	0,010	0,881
FPM Lado não afetado **	- 0,012	0,013	0,365
Massa VE/SC *	-0,009	0,004	0,032
Massa VE/SC **	-0,010	0,005	0,027

EMR: Escala Modifica de Rankin; **PEmáx:** Pressão expiratória máxima; **PImáx:** Pressão inspiratória máxima; **FPM:** Força de prensão manual; **Massa VE/SC:** massa do ventrículo esquerdo corrigida pela superfície corpórea. Foi utilizado o teste de regressão linear múltipla ($p < 0,05$); β : erro beta; **SE:** erro padrão;

* Ajustado por NIHSS de entrada

** Ajustado por idade, sexo e NIHSS entrada

Tabela 4. Variáveis demográficas, clínicas e função cardiopulmonar e periférica com gravidade do AVC medida pela escala de NIHSS

Variável	NIHSS na alta		NIHSS após 90 dias	
	r	p	r	p
Idade (anos)	- 0,063	0,677	- 0,117	0,436
NIHSS entrada	0,484	<0,001	0,456	<0,002
NIHSS atual	0,825	<0,001	0,717	<0,001
Glicemia	- 0,019	0,899	- 0,066	0,661
Peso	- 0,029	0,843	- 0,137	0,363
Altura	- 0,0004	0,997	- 0,151	0,316
IMC	- 0,037	0,804	0,027	0,857
CA	- 0,167	0,265	- 0,117	0,436
FR	- 0,056	0,710	- 0,058	0,698
FC	0,014	0,928	- 0,163	0,279
SPO2	0,076	0,614	0,073	0,629
PAS	- 0,037	0,807	- 0,315	0,030
PAD	- 0,010	0,946	- 0,256	0,086
PAM	0,032	0,831	- 0,228	0,127
PImáx	- 0,273	0,066	- 0,066	0,662
PEmáx	- 0,271	0,068	- 0,162	0,281
Lado afetado	- 0,335	0,023	- 0,450	0,002
Lado não afetado	- 0,126	0,404	- 0,067	0,658
Fe Teicholz	- 0,176	0,256	0,266	0,266
E/A	0,198	0,220	0,087	0,592
E/e'	0,061	0,710	- 0,299	0,064
Dimensão AE	0,001	0,997	- 0,270	0,075
Massa VE/SC	0,008	0,957	- 0,394	0,008
Tempo de internação	0,194	0,195	0,076	0,614
Tempo fumo	- 0,011	0,943	- 0,133	0,378

NIHSS: National Institute of Health Stroke Scale; **IMC:** Índice de Massa Corporal; **CA:** Circunferência Abdominal; **FR:** Frequência respiratória; **FC:** Frequência cardíaca; **SPO2:** Saturação periférica de oxigênio; **PAS:** pressão arterial sistólica; **PAD:** Pressão arterial diastólica; **PAM:** Pressão arterial média; **PImáx:** Pressão inspiratória Máxima; **PEmáx:** Pressão expiratória máxima; **FPM:** Força de prensão manual; **Fe Teicholz:** Fração de ejeção do ventrículo esquerdo; **E/A:** Razão entre a velocidade da onda E de enchimento rápido e onda A de contração atrial; **E/e':** Relação entre a velocidade diastólica E do fluxo mitral e velocidade diastólica e' do anel mitral; **Dimensão AE:** diâmetro máximo do átrio esquerdo; **Massa VE/SC:** massa do ventrículo esquerdo corrigida pela superfície corpórea. Utilizado Teste de Correlação de Spearman ($p < 0,05$).

Tabela 5. Associação entre a função cardiopulmonar e periférica e gravidade do AVC (NIHSS) na alta e após 90 dias da alta

NIHSS na alta			
Variável	B	SE	P
PEmáx *	- 0,102	0,005	0,059
PEmáx **	- 0,016	0,006	0,011
PImáx *	- 0,008	0,005	0,147
PImáx **	- 0,010	0,006	0,075
FPM Lado não afetado *	-0,015	0,016	0,364
FPM Lado não afetado **	-0,040	0,021	0,057
Massa VE/SC *	0,003	0,007	0,655
Massa VE/SC **	0,003	0,008	0,693
NIHSS após 90 dias			
Variável	B	SE	P
PEmáx *	- 0,004	0,004	0,302
PEmáx **	- 0,007	0,004	0,119
PImáx *	- 0,001	0,004	0,688
PImáx **	- 0,004	0,004	0,375
FPM Lado não afetado *	-0,009	0,011	0,407
FPM Lado não afetado **	-0,027	0,014	0,063
Massa VE/SC *	-0,012	0,005	0,016
Massa VE/SC **	-0,012	0,005	0,021

NIHSS: National Institute of Health Stroke Scale; **PEmáx:** Pressão expiratória máxima; **PImáx:** Pressão inspiratória máxima; **FPM:** Força de prensão manual; **Massa VE/SC:** massa do ventrículo esquerdo corrigida pela superfície corpórea. Foi utilizado o teste de regressão linear múltipla ($p < 0,05$); **β :** erro beta; **SE:** erro padrão.

* Ajustado por NIHSS de entrada

** Ajustado por idade, sexo e NIHSS entrada

Tabela 6. Variáveis demográficas, clínicas e função cardiopulmonar e periférica com grau de dependência medida pelo índice de Barthel

Variável	Barthel na alta		Barthel após 90 dias	
	r	p	r	p
Idade (anos)	- 0,204	0,172	- 0,179	0,233
NIHSS entrada	- 0,218	0,144	- 0,137	0,363
NIHSS atual	- 0,483	< 0,001	- 0,217	0,148
Glicemia	0,031	0,836	- 0,035	0,815
Peso	- 0,085	0,569	0,250	0,093
Altura	- 0,163	0,278	- 0,140	0,353
IMC	0,022	0,883	0,278	0,062
CA	0,119	0,429	0,234	0,177
FR	0,025	0,869	0,095	0,259
FC	- 0,064	0,667	- 0,059	0,694
SPO2	- 0,215	0,150	- 0,218	0,145
PAS	0,127	0,400	0,114	0,447
PAD	- 0,027	0,857	0,186	0,215
PAM	- 0,017	0,911	0,126	0,401
PI _{máx}	0,027	0,855	0,178	0,235
PE _{máx}	0,019	0,899	0,138	0,358
FPM Lado afetado	0,103	0,493	0,094	0,533
FPM Lado não afetado	0,025	0,870	0,002	0,986
Fe Teicholz	0,355	0,019	0,027	0,862
E/A	0,084	0,604	- 0,185	0,251
E/e'	0,040	0,805	0,121	0,461
Dimensão AE	0,023	0,879	0,261	0,086
Massa VE/SC	- 0,053	0,729	0,302	0,047
Tempo de internação	- 0,045	0,768	0,059	0,693
Tempo fumo	- 0,043	0,775	- 0,278	0,061

Barthel: Índice de Barthel; **r:** coeficiente de correlação; **NIHSS:** National Institute of Health Stroke Scale; **IMC:** Índice de Massa Corporal; **CA:** Circunferência Abdominal; **FR:** Frequência respiratória; **FC:** Frequência cardíaca; **SPO2:** Saturação periférica de oxigênio; **PAS:** pressão arterial sistólica; **PAD:** Pressão arterial diastólica; **PAM:** Pressão arterial média; **PI_{máx}:** Pressão inspiratória Máxima; **PE_{máx}:** Pressão expiratória máxima; **FPM:** Força de prensão manual; **Fe Teicholz:** Fração de ejeção do ventrículo esquerdo; **E/A:** Razão entre a velocidade da onda E de enchimento rápido e onda A de contração atrial; **E/e':** Relação entre a velocidade diastólica E do fluxo mitral e velocidade diastólica e' do anel mitral; **Dimensão AE:** diâmetro máximo do átrio esquerdo; **Massa VE/SC:** massa do ventrículo esquerdo corrigida pela superfície corpórea. Foi utilizado o Teste de Correlação de Spearman ($p < 0,05$).

Tabela 7. Associação entre a função cardiopulmonar e periférica e grau de dependência medida pelo Índice de Barthel na alta e 90 dias após a alta

Barthel na alta			
Variável	B	SE	P
PEmáx *	0,027	0,059	0,649
PEmáx **	0,071	0,062	0,256
PImáx *	0,043	0,058	0,462
PImáx **	0,036	0,059	0,549
FPM Lado não afetado *	0,184	0,171	0,287
FPM Lado não afetado **	0,480	0,203	0,023
Massa VE/SC *	-0,016	0,080	0,845
Massa VE/SC **	0,033	0,079	0,669
Barthel após 90 dias			
Variável	B	SE	P
PEmáx **	0,016	0,018	0,395
PEmáx **	0,033	0,020	0,103
PImáx *	0,012	0,018	0,499
PImáx **	0,018	0,019	0,342
FPM Lado não afetado *	0,017	0,054	0,752
FPM Lado não afetado **	-0,043	0,053	0,432
Massa VE/SC *	0,040	0,024	0,105
Massa VE/SC **	0,051	0,025	0,048

Barthel: Índice de Barthel; **PEmáx:** Pressão expiratória máxima; **PImáx:** Pressão inspiratória máxima; **FPM:** Força de prensão manual; **Massa VE/SC:** massa do ventrículo esquerdo corrigida pela superfície corpórea. Foi utilizado o teste de regressão linear múltipla ($p < 0,05$); **β :** erro beta; **SE:** erro padrão.

* Ajustado por NIHSS de entrada

** Ajustado por idade, sexo e NIHSS entrada