



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS – RIO CLARO



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
HUMANO E TECNOLOGIAS**

SUENIMEIRE VIEIRA

**CONTROLE AUTONÔMICO DO CORAÇÃO E FRAÇÃO DE EJEÇÃO NA FASE
CRÔNICA DO ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO.**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Humano e Tecnologias.

Orientador: Prof. Dr. Robison José Quitério

Trabalho formatado segundo as normas da Revista Fisioterapia em Pesquisa

Rio Claro

2012

574.1 Vieira, Suenimeire
V658c Controle autônômico do coração e fração de ejeção em
indivíduos pós-acidente vascular encefálico / Suenimeire
Vieira. - Rio Claro : [s.n.], 2012
27 f. : il., figs., gráfs., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Robison José Quitério

1. Fisiologia. 2. Função autônômica e cardíaca sistólica em
homens. 3. Variabilidade da frequência cardíaca. 4.
Ecocardiografia. 5. Hemiparesia. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

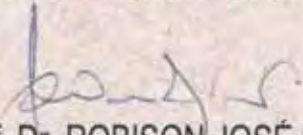
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Controle autonômico do coração e fração de ejeção em indivíduos pós-acidente vascular encefálico

AUTORA: SUENIMEIRE VIEIRA

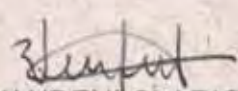
ORIENTADOR: Prof. Dr. ROBISON JOSÉ QUITÉRIO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E TECNOLOGIAS , Área: TECNOLOGIAS NAS DINÂMICAS CORPORAIS, pela Comissão Examinadora:



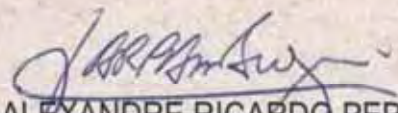
Prof. Dr. ROBISON JOSÉ QUITÉRIO

Departamento de Educação Especial / Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília - Marília/SP



Profa. Dra. VANDENI CLARICE KUNZ

Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos - São Carlos/SP



Prof. Dr. ALEXANDRE RICARDO PEPE AMBROZIM

Departamento de Educação Especial / Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília - Marília/SP

DEDICATÓRIA

*“A vocês, que me deram a vida, e me ensinou a vivê-la com dignidade,
não bastaria um obrigado.*

*A vocês, que iluminaram os caminhos obscuros com afeto e dedicação
para que eu trilhasse sem medo e cheia de esperança, não bastaria um
muito obrigado.*

*Pela longa espera e compreensão durante longas viagens, não bastaria
um muitíssimo obrigado.*

*A vocês, meus pais, não bastaria dizer, que não tenho palavras para
agradecer tudo isso.*

*Mas é o que acontece agora, quando procuro arduamente uma forma
verbal de exprimir uma emoção ímpar. Uma emoção que jamais seria
traduzida por palavras.”*

AGRADECIMENTOS

Agradeço...

Aos meus pais e irmãs, pelo apoio, compreensão, confiança, mas principalmente pelo incentivo. Amo vocês.

Ao meu orientador Robison José Quitério, por todo conhecimento, competência e sabedoria. Pela dedicação e sensibilidade. Não bastaria dizer apenas pela contribuição com minha formação profissional, mas também pessoal e moral. Agradeço pelo exemplo!

Aos meus amigos de longa data, que fizeram das minhas voltas para casa mais valiosas. Especialmente a minha amiga Bianca pela amizade mais do que verdadeira.

À minha família construída no novo lar, Mônica, Melina e Thaís. Com vocês o que poderia ser difícil se tornou motivo de insistência e perseverança. Agradeço pelos momentos de alegria que não deixou espaço para qualquer outro sentimento de tristeza.

E, mais uma vez a Mônica pela participação direta neste trabalho e pelo apoio. Obrigada!

Aos meus amigos e companheiros Lízia, Fernanda, Thaís, Bruna, Michele, José Adolfo, Mariana, Lígia, e todos aqueles que estiveram comigo durante 4 anos de faculdade! Vocês serão para sempre inesquecíveis! E também, ao meu novo amigo Almir, sempre presente e me ajudando nesta jornada.

Aos professores, funcionários e pacientes da Universidade Estadual Paulista - Campus de Marília, deixo aqui meu agradecimento pelo apoio e contribuição a todo conhecimento adquirido.

Agradeço a banca avaliadora, pela criteriosa leitura a fim de contribuir com a qualidade do trabalho.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para o resultado final deste trabalho.

Por fim, Agradeço a Deus por guiar meus passos, me manter em equilíbrio, de pé e sempre em frente!

“...Tenho vergonha da minha impotência,

da minha falta de garra,

das minhas decepções

e do meu cansaço.

Não tenho para onde ir

pois amo este meu chão,

vibro ao ouvir meu Hino

e jamais usei a minha Bandeira

para enxugar o meu suor

ou enrolar meu corpo

na pecaminosa manifestação de nacionalidade.

Ao lado da vergonha de mim,

tenho tanta pena de ti, povo brasileiro!

De tanto ver triunfar as nulidades,

de tanto ver prosperar a desonra,

de tanto ver crescer a injustiça,

de tanto ver agigantarem-se os poderes

nas mãos dos maus,

o homem chega a desanimar da virtude,

a rir-se da honra,

a ter vergonha de ser honesto”.

(Cleide Canton – Rui Barbosa)

Resumo:

Introdução: Tem sido verificado que os pacientes acometidos por acidente vascular encefálico (AVE) podem apresentar alterações na estrutura e função do coração e alteração da modulação autonômica. **Objetivo:** Verificar função autonômica e cardíaca sistólica em homens após AVE, e se estas variáveis estão associadas. **Métodos:** Foram avaliados 8 homens, com idade entre 55 e 65 anos, acometidos por lesão cerebrovascular há pelo menos seis meses e todos com hemiparesia. Foram realizadas as seguintes avaliações: 1) Ecocardiografia, para avaliar a função cardíaca sistólica pelo valor da fração de ejeção (FE); 2) Registro da frequência cardíaca (FC) e dos intervalos R-R (IRR), batimento a batimento, para avaliação do controle neural do coração. Esses dados foram analisados no domínio da frequência, por meio das análises dos seguintes componentes espectrais: alta frequência (AF – 0,15 a 0,4Hz); baixa frequência (BF – 0,04 a 0,15Hz); e a razão BF/AF. Foi aplicado o teste de correlação de *Pearson* ($p \leq 0,05$). **Resultados:** Características demográficas, antropométricas e fisiológicas: Idade = $58,62 \pm 2,88$ anos; IMC = $27,41 \pm 5,33$ kg/altura²; Pressão arterial sistólica = $123,75 \pm 14,08$ mmHg; Pressão arterial diastólica = $76,25 \pm 7,44$ mmHg; BF = $61,78 \pm 26,79$ (un); AF = $38,23 \pm 26,79$ (un); BF/AF = $3,41 \pm 3,38$; FE = $0,65 \pm 0,04$. Não houve correlação estatística significativa entre os índices espectrais de baixa (BF) e alta frequência (AF) de VFC com fração de ejeção (figuras 2,3 e 4) e a presença de fatores de risco para AVE. **Conclusão:** A VFC permite o diagnóstico precoce da disfunção autonômica cardíaca, associada a fatores de risco cardiovasculares, dentre os quais, o acidente vascular encefálico.

Palavras-chave: Variabilidade da Frequência cardíaca. Ecocardiografia. Acidente vascular encefálico. Hemiparesia.

Abstract:

Background: It has been shown that patients suffering from stroke may show changes in structure and function of heart and autonomic modulation. **Objective:** To assess autonomic and systolic heart function in men after stroke, and if these variables are associated. **Methods:** Eight men aged between 55 and 65 years were evaluated, all suffering cerebrovascular lesions for at least six months and with hemiparesis. The evaluations: 1) echocardiography to evaluate systolic cardiac function by analysis of the value of ejection fraction (EF); 2) Record the heart rate (HR) and RR intervals (RRI), beat by beat, to assess neural control of the heart. These data were analyzed in the frequency domain, using the following spectral components: high frequency (HF - 0.15 to 0.4 Hz), low frequency (LF - 0.04 to 0.15 Hz) and LF / HF ratio. The Pearson correlation test was applied ($p \leq 0,05$). **Results:** Demographic, anthropometric and physiological characteristics: Age = $58,62 \pm 2,88$ years; IMC = $27,41 \pm 5,33$ kg/height²; systolic blood pressure = $123,75 \pm 14,08$ mmHg; diastolic blood pressure = $76,25 \pm 7,44$ mmHg; LF = $61,78 \pm 26,79$ (un); HF = $38,23 \pm 26,79$ (un); LF/HF = $3,41 \pm 3,38$; EF = $0,65 \pm 0,04$. There wasn't statistically significant correlation between the spectral indices of low (LF) and high frequency (HF) of HRV with ejection fraction (Figures 2,3 and 4) and the presence of risk factors for stroke. **Conclusion:** The HRV allows early diagnosis of cardiac autonomic dysfunction associated with cardiovascular risk factors, such as stroke.

Keywords: Heart Rate Variability. Echocardiography. Stroke. Paresis.

SUMÁRIO

Página

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MÉTODOS.....	12
2.1 Análise Estatística	14
3. RESULTADOS	15
4. DISCUSSÃO.....	16
5. CONCLUSÃO.....	18
6. AGRADECIMENTOS	19
7. REFERÊNCIAS	20
8. ANEXO A	27

Página título

Controle autonômico do coração e fração de ejeção na fase crônica do acidente vascular encefálico

Autonomic control of heart and ejection fraction in the chronic phase of stroke

Controle autônomo do coração após lesão cerebrovascular

SUENIMEIRE VIEIRA¹; MÔNICA FURQUIM DE CAMPOS¹; FLÁVIA ROBERTA FAGANELLO NAVEGA²; MARCELO TAVELA NAVEGA^{1,2}; MARCOS SCHEICHER^{1,2}; ALEXANDRE RICARDO PEPE AMBROZIN²; APARECIDA MARIA CATAI³; ROBISON JOSÉ QUITÉRIO^{1,2,3}

Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. Instituto de Biociências. Departamento de Educação Física. Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias. Campus de Rio Claro.

1 - Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. Instituto de Biociências. Departamento de Educação Física. Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias. Campus de Rio Claro. Avenida 24 A,1515; CEP: 13506-900; Rio Claro-SP; Telefone: (19) 3526-4100

2- Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. Departamento de Fisioterapia e Terapia ocupacional. Campus de Marília. Av. Higyno Muzzi Filho, 737; Bairro: Campus Universitário; CEP: 17.525-900 – Marília – SP; Telefone: (14) 3402-1350

3 – Universidade Federal de São Carlos. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Departamento de Fisioterapia. Rodovia Washington Luis, km 235. CEP: 13565-905; São Carlos, SP. Telefone: (16) 3351-8705

Autor correspondente: Robison José Quitério
Av. Higyno Muzzi Filho, 737. Bairro: câmpus Universitário. CEP: 17.525-900 - Marília, SP.
Telefone: (14) 3402-1350.

Orgãos financiadores: Fundunesp e Cnpq

Comitê de ética: parecer 0093/2011

Introdução

O acidente vascular encefálico (AVE) representa a segunda maior causa de óbitos em todo o mundo (5,7 milhões de óbitos por ano) ⁽¹⁾. No Brasil, está entre as principais causas, juntamente com as doenças crônicas não transmissíveis, ou seja, os transtornos neuropsiquiátricos, as doenças respiratórias crônicas, os cânceres e as doenças musculoesqueléticas ⁽²⁾. E, o aumento da prevalência do AVE, devido ao crescente envelhecimento populacional e ao maior tempo de sobrevivência após a doença ^(3,4), tem requerido maiores investigações sobre as suas repercussões orgânicas.

A modulação do sistema nervoso autônomo (SNA) sobre o coração tem sido foco de pesquisas que têm revelado que após o AVE ocorre disfunção no sistema simpátovagal ^(5,6) tanto na fase aguda quanto na fase crônica ⁽⁷⁾, mesmo naqueles com boa recuperação física e cognitiva ⁽⁸⁾. Porém, o nível de comprometimento dos eferentes simpático e parassimpático não está totalmente esclarecido. Enquanto alguns pesquisadores verificaram declínio na atividade parassimpática e aumento da atividade simpática ⁽⁶⁾, outros observaram inibição parcial na atividade de ambos os eferentes autonômicos, na fase crônica do AVE ⁽⁹⁾.

Essas divergências na literatura podem estar associadas à região lesada, ou seja, ao hemisfério cerebral e os níveis corticais e subcorticais acometidos ^(10,11). Lesões nos hemisférios cerebrais direito e esquerdo parecem prejudicar a atividade simpática e parassimpática, respectivamente ^(10,12).

Para investigar a influência do SNA sobre o coração, a análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) ^(13,14) tem se mostrado um método reprodutível de grande relevância prognóstica que permite o diagnóstico precoce da disfunção autonômica e fornece informações adicionais para estratificação de risco, contribuindo, assim, para a tomada de medidas preventivas a fim de evitar complicações cardíacas ^(5,6).

Está bem estabelecido que o sistema nervoso autônomo atua sobre a frequência cardíaca, volume sistólico, contratilidade, resistência vascular periférica e retorno venoso ⁽¹⁵⁾. Desta forma, tem sido investigado se indivíduos pós-AVE podem apresentar anormalidades também na função cardíaca ⁽¹⁶⁾, como lesão miocárdica mesmo na ausência de causas cardíacas primárias ⁽¹⁷⁾ e alteração no enchimento do ventrículo esquerdo independente da presença de fatores de risco vasculares ⁽¹⁸⁾.

Como as lesões nas estruturas corticais ou subcorticais verificadas após o AVE podem causar alterações no sistema nervoso autônomo ⁽¹⁹⁾, mecanismo de controle extrínseco do coração, a hipótese é que indivíduos com lesão cerebrovascular apresentam menor VFC e diminuição na função cardíaca sistólica. Assim, o presente estudo tem como objetivo verificar função autonômica e cardíaca sistólica em indivíduos pós AVE em fase crônica, e ainda se essas variáveis estão associadas.

Métodos

Foram triados setenta voluntários no serviço de neurologia da Clínica de Fisioterapia da Universidade e nas Unidades Básicas de Saúde do município, porém apenas oito preencheram todos os critérios de inclusão e compuseram esse estudo: homens sedentários, não fumantes, com idade entre 55 e 65 anos, acometidos por lesão cerebrovascular há pelo menos seis meses e com hemiparesia. Foram excluídos aqueles que apresentaram: doenças respiratórias; disfunção neurológica e/ou cardiovascular prévia ao AVE; plegia em qualquer segmento corporal; distúrbios psiquiátricos e/ou cognitivos que impediriam a coleta dos dados; tabagistas.

A figura 1 representa de forma detalhada os meios de contato com os voluntários, divulgação do estudo e respectiva perda amostral.

O estudo foi transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos (parecer 0093/2011). Depois de realizada a triagem os voluntários foram informados sobre os objetivos do trabalho e os procedimentos experimentais e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A) conforme determina a resolução 196/96 e suas normas complementares do Conselho Nacional de Saúde. As avaliações foram realizadas em ambiente silencioso e climatizado ($23\pm 2^{\circ}\text{C}$), no período da tarde e constaram de anamnese, coleta de dados sobre a história pregressa do voluntário, medidas da pressão arterial (PA) e frequência cardíaca (FC), ausculta pulmonar e cardíaca, medidas da massa corporal e estatura, cálculo do índice de massa corpórea (IMC) ecocardiograma, registro da FC e dos intervalos RR.

A ecocardiografia transtorácica (Envisor C®, Philips, Estados Unidos) permitiu avaliar a fração de ejeção (FE), sendo considerados normais os valores iguais ou superiores a 0,55⁽²⁰⁾.

A FC e os intervalos R-R (iR-R) instantâneos foram gravados por um sistema digital de telemetria validado previamente ⁽²¹⁾ que consiste de um transmissor posicionado na altura do processo xifóide e um monitor / receptor (Polar RS800CX, Polar Electro Oy, Kempele, Finland). O sistema detecta a despolarização ventricular, que corresponde à onda R do eletrocardiograma, com frequência amostral de 500 Hz e resolução temporal de um milissegundo ⁽²²⁾.

Os voluntários não ingeriram café, chá, refrigerante e bebidas alcoólicas; mantiveram as atividades de vida diária nas 48 horas antes dos registros. O sujeito foi posicionado em decúbito dorsal e permaneceu em repouso até que as variáveis fisiológicas estabilizarem (PA e FC). A partir desse momento e nessa postura foi realizado o registro da FC e dos intervalos RR durante 10 minutos.

Os dados foram transmitidos para um computador utilizando-se o *software Polar Precision Performance* (versão 3.02.007) e convertidos em arquivos de texto que foram analisados no *Software Kubios HRV* (versão 2.0, University of Kuopio, Finland). Foi aplicado filtro digital para eliminar os intervalos RR anormais e selecionado o trecho mais estável para análise, sempre considerando 256 segundos. Para o cálculo do espectro foi aplicado o método de interpolação *splines* cúbicas com frequência de 4 Hz e os dados foram processados aplicando-se a Transformada Rápida de Fourier (FFT) que decompôs o sinal nas seguintes bandas: alta frequência (AF – 0,15 a 0,4Hz) que se associa a atividade parassimpática; baixa frequência (BF – 0,04 a 0,15Hz) que representa atividade simpática e parassimpática, porém com o predomínio da simpática; e a razão BF/AF que representa o balanço simpatovagal ^(13,14). Os índices de VFC foram apresentados em unidades normalizadas (un) calculados da seguinte maneira: divisão da densidade espectral de potência de uma dada banda (i.e. BF ou AF) pela potência total, subtraindo a banda de muito baixa frequência e multiplicando por 100 ⁽²³⁾.

Análise Estatística

Os Dados demográficos, antropométricos e fisiológicos são apresentados de forma descritiva em média e desvio padrão. Foi aplicado o teste de normalidade *Kolmogorov-smirnov*, e verificado distribuição normal dos dados. Para testar a hipótese de existência de associação entre os índices de VFC com a fração de ejeção, foi aplicado o teste de correlação de *Pearson*. O nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$). Foi utilizado o software de análise GraphPad InStat®.

Para testar a hipótese de existência de associação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca e a presença de fatores de risco e uso de medicamentos foi aplicado o Teste exato de Fisher. Foram considerados como valores prejudicados (de corte) $BF \geq 58$ e $AF \leq 26$ (14,25).

O cálculo amostral foi realizado por meio do *software* Ene®, versão 3.0 (Barcelona, Espanha). Considerou-se a correlação entre as variáveis AF e fração de ejeção realizada em estudo piloto. Assim, utilizou-se $r = 0,62$, poder estatístico de 80% e alfa de 0,05. Com estes parâmetros, determinou-se um tamanho de amostra de 15 voluntários.

Resultados

A amostra consistiu de 8 homens, sendo sete com hemiparesia direita e um em esquerda. As características demográficas, antropométricas e fisiológicas são apresentadas na Tabela 1 e os fatores de risco e medicamentos vigentes, na tabela 2.

Não houve correlação estatística significativa entre os índices espectrais de baixa (BF) e alta frequência (AF) de VFC com fração de ejeção (figuras 2,3 e 4) e a presença de fatores de risco para AVE.

Discussão

A literatura refere como normais os valores dos índices espectrais de variabilidade da frequência cardíaca, em unidades normalizadas, entre 50 a 58 para o índice de baixa frequência (BF), que representa a atividade de ambos os eferentes autonômicos, com predomínio simpático, e entre 26 a 39 para alta frequência, que representa a atividade parassimpática ^(14,24).

No presente estudo, metade da amostra apresentou valores normais relacionados à modulação parassimpática e simpática, enquanto os demais tiveram os índices dos aferentes prejudicados.

Estudos a esse respeito têm observado declínio na atividade parassimpática e aumento da atividade simpática ⁽⁶⁾ ou inibição parcial na atividade de ambos os eferentes autonômicos após o AVE em fase crônica ⁽⁹⁾. Essas adaptações são atribuídas às alterações vasculares das grandes e pequenas artérias cerebrais ⁽²⁵⁾ e consequentemente, à área e hemisférios cerebrais acometidos, responsáveis ou não pelo controle autonômico do coração ⁽¹¹⁾ e considera-se o córtex insular a mais importante área cortical no controle simpátovagal, devido às extensas conexões com outras áreas reguladoras do sistema nervoso autonômico ^(10,19). Na presente pesquisa 7 voluntários apresentaram lesão no hemisfério esquerdo e 1 no hemisfério direito. Portanto, esses resultados obtidos discordam daqueles que afirmam que as lesões nos hemisférios cerebrais direito e esquerdo prejudicam a atividade simpática e parassimpática ^(12,10), respectivamente, já que metade dos voluntários estudados apresentou valores referidos como normais ^(14,24) e os demais tiveram alteração tanto no simpático, quanto no parassimpático.

Por outro lado, nossos resultados divergem, em parte, daqueles que referem que na fase crônica do AVE não há alterações na modulação autonômica ⁽⁷⁾. Tais divergências podem estar relacionadas ao fato dessas adaptações caracterizarem uma situação transitória ⁽²⁷⁾

e/ou estarem relacionadas à independência funcional, ou seja, é possível que indivíduos mais independentes recuperam a VFC mais rapidamente ⁽²⁸⁾. Além disso, tem sido verificado também que a presença de fatores de risco tradicionais para o AVE podem prejudicar a modulação autonômica cardíaca ⁽²⁶⁾, entretanto, não foi encontrada associação entre os índices de baixa (BF) e alta frequência (AF) com dislipidemia, hiperglicemia, obesidade e hipertensão presentes nos sujeitos estudados.

No que se refere à hipótese de que a lesão cerebrovascular está associada às adaptações na função cardíaca ^(6,16) não foi confirmada no presente estudo, onde se verificou que a fração de ejeção, medida para expressar a integralidade da contração cardíaca e de extrema valia na apreciação objetiva da função ventricular sistólica, apresentou valores normais ⁽²⁰⁾, assim como constataram Masugata et al ⁽³⁰⁾. Porém, difere de McAreavey et al ⁽¹⁸⁾ que constataram que a alteração no enchimento do ventrículo esquerdo apresentou associação forte com o infarto cerebral em idosos após o AVE, e esta relação foi independente dos fatores de risco vasculares.

Conclusão

Na fase crônica do AVE, a fração de ejeção do ventrículo esquerdo encontra-se normal e o controle neural do coração pode estar normal ou não, mesmo na presença de fatores de risco para o AVE. E ainda, que não existe associação entre essas duas variáveis e a função sistólica cardíaca e os índices de VFC.

Clinicamente, é importante conhecer que a VFC trata-se de um método confiável, de baixo custo e de grande relevância prognóstica que permite o diagnóstico precoce da disfunção autonômica cardíaca, associada a fatores de risco cardiovasculares, dentre os quais, o acidente vascular encefálico.

As limitações do estudo referem-se ao número de sujeitos da amostra que ficou abaixo do indicado no cálculo amostral em virtude das dificuldades em encontrar pessoas que preenchessem os critérios de seleção; a impossibilidade de acesso ao exame diagnóstico do AVE para melhor determinarmos a área de lesão; e a falta de um grupo controle com o perfil similar ao estudado, porém sem terem sofrido AVE; e a inclusão de uma metodologia de análise da independência funcional para investigar se as adaptações autonômicas cardíacas estão relacionadas a mesma.

Agradecimentos

Ao Instituto do Coração (ICM); Ao Laboratório de análise clínicas São Francisco;
Aos órgãos de fomento CNPQ e FUNDUNESP; Ao Centro de Educação e Estudos em Saúde
(CEES); Secretaria de Saúde Pública do Município.

Referências

- 1- Soler EP, Ruiz VC. Epidemiology and Risk Factors of Cerebral Ischemia and Ischemic Heart Diseases: Similarities and Differences. *Current Cardiology Reviews*. 2010; 6: 138-149.
- 2- The Lancet. Saúde no Brasil. [Internet]. Brasília: [atualizada em 2011 Mai 9; acesso em 2011 Set 22]. Disponível em: www.thelancet.com
- 3- Zorowitz RD, Gross E, Polinski DM. The stroke survivor. *DisabilRehabil*. 2002; 24: 666-79.
- 4- Elkind MS. Stroke in the elderly. *Mt Sinai J Med*. New York. 2003; 70: 27-37.
- 5- Günther A, Witte OW, Hoyer D. Autonomic Dysfunction and Risk Stratification Assessed from Heart Rate Pattern. *The Open Neurology Journal*. 2010; 4: 39-49.
- 6- Hilz MJ, Moeller S, Akhundova A, et al. High NIHSS values predict impairment of cardiovascular autonomic control. 2011; 42: 1528-33.
- 7- Lakusic N, Mahovic D, Babic T. Gradual recovery of impaired cardiac autonomic balance within first six months after ischemic cerebral stroke. *Acta neurol*. 2005; 105: 39-42.
- 8- McLaren A, Kerr S, Allan L, Steen IN, Ballard C, Allen J, Murray A, Kenny RA. Autonomic Function Is Impaired in Elderly Stroke Survivors. *Stroke*. 2005; 36: 1026-1030.
- 9- Muslumanoglu L, Akyuz G, Aki S, et al. Evaluation of autonomic nervous system functions in post-stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil*. 2002; 81: 721-5.
- 10- Oppenheimer SM, Gelb A, Girvin JP et al. *Neurology*. Cardiovascular effects of human insular cortex stimulation. 1992; 42: 1727-32.
- 11- He L, Li C, Luo Y et al. Clinical prognostic significance of heart abnormality and heart rate variability in patients with stroke. *Neurol Res*. 2010; 32: 530-4.
- 12- Lane RD, Wallace JD, Petrosky PP. Supraventricular tachycardia in patients with right hemisphere strokes. *Stroke*. 1992; 23: 362-366.

- 13- Longo A, Daniel F, Correia MJ. Variabilidade da frequência cardíaca. *Revista Portuguesa de Cardiologia*. 1995; 14: 241-262.

- 14- Task force of the european society of cardiology of the north american society of pacing electrophysiology. Heart Rate Variability Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. *Circulation*. 1996; 93: 1043-65.

- 15- Irigoyen MC, Consolim-Colombo FM, Krieger EM. Controle cardiovascular: regulação reflexa e papel do sistema nervoso simpático. *Rev Bras Hipertens*. 2011; 8: 55-62.

- 16- Min J, Farooq MU, Greenberg E, Aloka F, Bhatt A, Kassab M, Morgan JP, Majid A. Cardiac Dysfunction After Left Permanent Cerebral Focal Ischemia: The Brain and Heart Connection. *Stroke*. 2009; 40: 2560–2563.

- 17- Ay H, Koroshetz WJ, Benner T, et al. Neuroanatomic correlates of stroke-related myocardial injury. *Neurology*. 2006; 66: 1325-9.

- 18- McAreavey D, Vidal J, Aspelund T, et al. Correlation of Echocardiographic Findings with Cerebral Infarction in Elderly Adults: The AGES-Reykjavik Study. *Stroke*. 2010; 41: 2223-2228.

- 19- Oppenheimer SM, Cechetto DF. Cardiac chronotropic organization of the rat insular córtex. *Brain Research*. 1990; 533: 66-72.

- 20- European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr* 2005; 18: 1440-63.

- 21- Gamelin FX, Berthoin S, Bosquet L. Validity of Polar S810 Heart Rate Monitor to Measure R-R Intervlas at Rest. *Med Sci Sports Exerc*. 2006; 38: 887-93.

- 22- Ruha A, Sallinen S, Nissila S. A real-time microprocessor QRS detector system with a 1 ms timing accuracy for the measurement of ambulatory HRV. *IEEE Trans Biomed Eng*. 1997; 44: 159–167.

- 23- Malliani A. The Pattern of Sympathovagal Balance Explored in the Frequency Domain. *News Physiol. Sci*. 1999; 14: 111-117.

- 24- Nunan D, Sandercock GRH, Brodie DA. A Quantitative Systematic Review of Normal Values for Short-Term Heart Rate Variability in Healthy Adults. *PACE*; 2010; 33: 1407-1417.
- 25- Chen CF, Lai CL, Lin HF. Reappraisal of heart rate variability in acute ischemic Stroke. *Kaohsiung Journal of Medical Sciences*. 2011; 27: 215-221.
- 26- Shehab A, Elnour AA, Struthers AD. Heart rate variability as an indicator of left ventricular systolic dysfunction. *Cardiovascular journal of áfrica*. 2009; 20: 278-283.
- 27- Meglic B, Kobal J, Osredkar J, et al. Autonomic nervous system function in patients with acute brainstem stroke. *Cerebrovasc Dis*. 2011; 11: 2-8.
- 28- Bassi A, Colivicchi F, Santin M, et al. Cardiac autonomic dysfunction and functional outcome after ischaemic stroke. *European Journal of Neurology*. 2007; 14: 917–922.
- 29- Korpelainen JT, Sotaniemi KA, Huikuri HV et al. Abnormal Heart Rate Variability as a Manifestation of Autonomic Dysfunction in Hemispheric Brain Infarction. *Stroke*. 1996; 27: 2059-2063.
- 30- Masugata H, Senda S, Goda F. Cardiac diastolic dysfunction is associated with cerebral white matter lesions in elderly patients with risk factors for atherosclerosis. *Tohoku J. Exp. Med*. 2008; 216: 99-108.

Tabela 1: Características demográficas, antropométricas e fisiológicas de homens hemiparéticos (N = 8)

	Média ± Desvio Padrão	Valores de Referência
Idade (anos)	58,62 ± 2,88	
Estatuta (m)	1,68 ± 0,07	
Massa (Kg)	77,36 ± 14,92	
IMC (kg/altura ²)	27,41 ± 5,33	18,5 a 25
Pressão Arterial Sistólica (mmHg)	123,75 ± 14,08	100 a 140
Pressão Arterial Diastólica (mmHg)	76,25 ± 7,44	60 a 90
BF (un)	61,78 ± 26,79	50 a 58
AF (un)	38,23 ± 26,79	26 a 39
BF/AF	3,41 ± 3,38	
FC (1/min)	71,86 ± 14,57	
IRR (ms)	865,43 ± 155,88	
Fração de Ejeção	0,65 ± 0,04	≥ 0,55
Tempo após AVE (anos)	4,5 ± 3,3	
Colesterol Total (mg/dl)	209,75 ± 47,50	< 200
Colesterol HDL (mg/dl)	43,13 ± 8,97	Acima de 19 anos ≥ 50
Triglicerídeos (mg/dl)	273,75 ± 249,73	Normal: <150
Glicemia (mg/dl)	113,63 ± 63,20	Entre 75-99

m = metros; Kg = Quilogramas; kg/altura² = Quilogramas por metros ao quadrado; mmHg = milímetros de mercúrio; BF = índice de baixa frequência; AF = índice de alta frequência; un = unidades normalizadas; FC = Frequência Cardíaca; IRR = Intervalos RR; ms = milissegundos; mg/dl = miligrama por decilitro; AVE = acidente vascular encefálico.

Tabela 2: Fatores de risco para doença cardiovascular e medicamentos em uso no momento do estudo

	Voluntários (n°)	Voluntários (%)
Fatores de risco		
Dislipidemia	5	62,5
Hiperglicemia	3	37,5
Hipertensão	6	75
Medicamentos		
Ácido Acetilsalicílico	5	62,5
Sinvastatina	5	62,5
Maleato de Enalapril	2	25
Losartana Potássica	2	25
Captopril	2	25

n° = número de voluntários

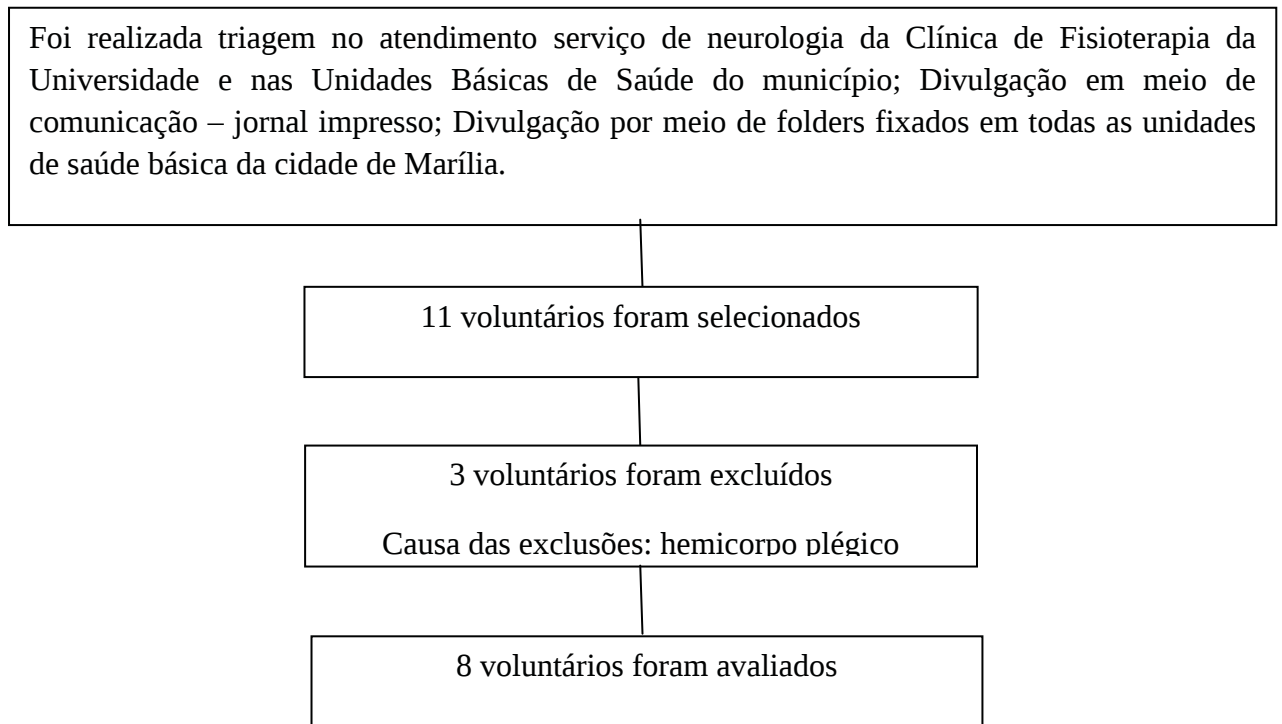


Figura 1: Fluxograma representativo da perda amostral.

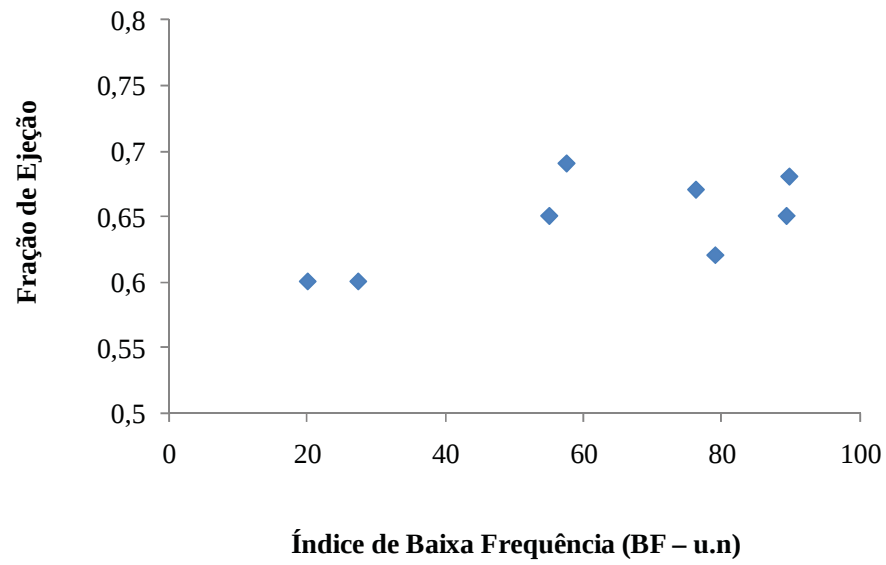


Figura 2: Dispersão dos dados de índice espectral de baixa frequência (BF – 0,04 a 0,15Hz) e fração de ejeção em homens hemiparéticos (N = 8) $r = 0,65$; $p = 0,08$.

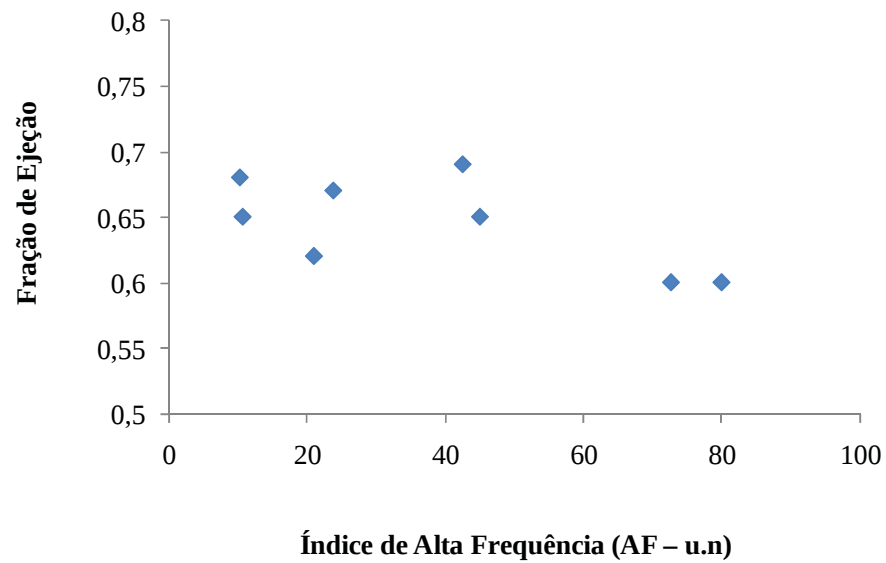


Figura 3: Dispersão dos dados de índice espectral de alta frequência (AF – 0,15 a 0,4Hz) e fração de ejeção em homens hemiparéticos (N = 8) $r = -0,65$; $p = 0,08$.

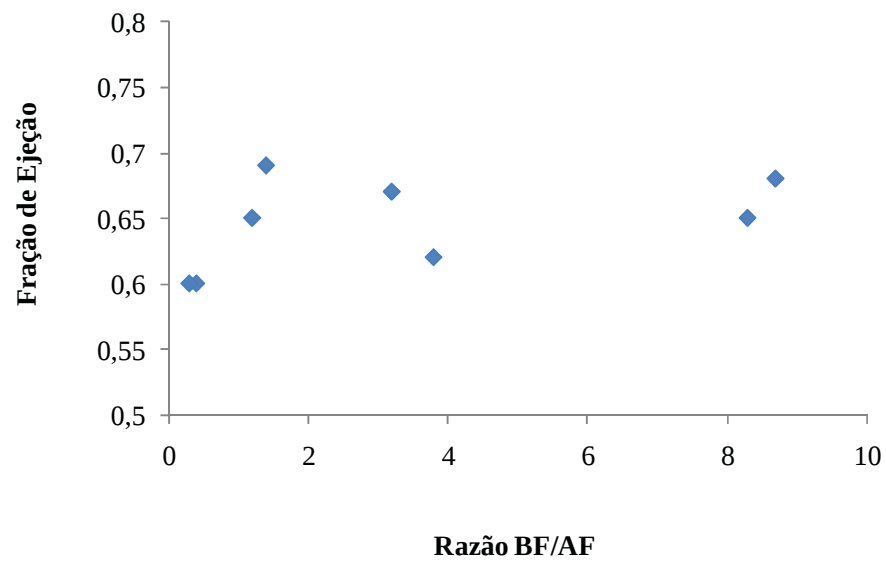


Figura 4: Dispersão dos dados de Razão BF/AF e fração de ejeção em homens hemiparéticos ($N = 8$) $r = 0,45$; $p = 0,27$.

Anexo A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar do estudo **“Força Muscular, Capacidade Aeróbia, Frequência Cardíaca e sua variabilidade em indivíduos hemiparéticos: Efeitos agudos e crônicos do exercício resistido”**. Neste sentido, pedimos que você leia este documento e esclareça suas dúvidas antes de consentir, com a sua assinatura, sua participação neste estudo.

OBJETIVOS DO ESTUDO: O objetivo do presente estudo é investigar as respostas da frequência cardíaca durante testes de uma repetição máxima e o efeito do treinamento resistido sobre a força músculo esquelética, capacidade aeróbia e o controle neurocardíaco em indivíduos com hemiparesia.

PROCEDIMENTOS: Todos os indivíduos passarão por uma avaliação inicial para assegurar que não ocorram riscos durante qualquer etapa do estudo. O Programa de exercício resistido será realizado três vezes por semana, durante 3 meses.

RISCOS E BENEFÍCIOS DO ESTUDO: Primeiro: Nenhuma das etapas do estudo oferece risco grave à saúde, tão pouco expõe a situações constrangedoras. Segundo: Este estudo almeja corroborar com o entendimento científico do efeito do exercício resistido sobre o sistema nervoso autonômico, que por consequência pode contribuir para reabilitação e treinamento.

CONFIDENCIALIDADE: O uso das informações recolhidas ficará resguardado ao pesquisador responsável. E estas serão protegidas de revelação não autorizada.

VOLUNTARIEDADE: A recusa do indivíduo em participar do estudo será sempre respeitada, possibilitando que seja interrompida a rotina de avaliações a qualquer momento, a critério do indivíduo participante.

OBSERVAÇÃO: A qualquer momento os indivíduos poderão requisitar informações esclarecedoras sobre o estudo, por meio de contato com os pesquisadores.

Contatos e Questões:

Pesquisador responsável: Suenimeire Vieira (mestranda).

Telefones: (14) 9164-9606/email:suenifv@hotmail.com/Universidade Estadual Paulista (UNESP).

Orientador: Prof. Dr. Robison José Quitério. Telefone: (14) 9169-0001/email: robisonquiterio@marilia.unesp.br/Universidade Estadual Paulista (UNESP) Av. Vicente Ferreira, nº 1278, Bairro Cascata, Marília, SP.

DECLARAÇÃO

Eu _____, portador de RG número _____, tendo lido as informações oferecidas anteriormente, e tendo sido esclarecido das questões referentes, concordo em participar livremente do presente estudo.

Marília, _____ de _____ de _____

Participante

Prof. Dr. Robison José Quitério