UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

MARIA HELENA GOMES DE SOUSA

COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS CARDIOPULMONARES ENTRE O *SHUTTLE WALK TEST* INCREMENTAL E TESTE ERGOESPIROMÉTRICO EM ESTEIRA EM PACIENTES HEMIPARÉTICOS DECORRENTE DE AVC

São Paulo – SP

2018

MARIA HELENA GOMES DE SOUSA

COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS CARDIOPULMONARES ENTRE O *SHUTTLE WALK TEST* INCREMENTAL E TESTE ERGOESPIROMÉTRICO EM ESTEIRA EM PACIENTES HEMIPARÉTICOS DECORRENTE DE AVC

Dissertação apresentada à Universidade Nove de Julho para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Profª. Drª. Fernanda Ishida Corrêa

Co-orientadora: Profº. Drº. Simone Dal Corso

São Paulo – SP
2018

São Paulo, 28 de Fevereiro de 2018.

TERMO DE APROVAÇÃO

Aluno (a): Maria Helena Gomes de Sousa.

Título da Dissertação: "Comparação das respostas cardiopulmonares entre o Shuttle Walk Test incremental e teste ergoespirométrico em esteira em pacientes hemiparéticos decorrente de AVC"

Presidente: PROFª. FERNANDA ISHIDA CORRÊA _____

Membro: PROF. ANTONIO CARLOS PALANDRI CHAGAS _____

Membro: PROF. RAPHAEL RITTI DIAS MENDES _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente à Deus, a meus pais e familiares próximos que sempre estiveram ao meu lado me apoiando em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Francisca e Valdeci que sempre me incentivaram a correr atrás do que eu pudesse fazer para ter meus objetivos realizados.

Ao meu irmão, Sandro que esteve sempre me auxiliando quando foi preciso.

Ao meu avô, que sempre estava se preocupando com meus horários, se eu estava me alimentando também.

Ao meu namorado, Atych, que nesses dois anos manteve sua compreensão e se adaptou com minha correria em estar sempre com notebook ligado ao meu lado.

A minha orientadora, Profª Fernanda Ishida que desde a IC me incentivou a vir para área acadêmica e me mostrou que o mundo pode ser maior do que pensamos ser. Sou eternamente grata pelo convite, pelo incentivo, conhecimento e apoio que me fez crescer e ser a profissional que sou hoje. Tenho orgulho de ter sido sua aluna!

A minha co-orientadora, Profª Simone Dal Corso, que sempre esteve disposta a me auxiliar.

Aos meus fiéis alunos de IC, Rosane, Virginia, Mércia e Leonardo, que estiveram me acompanhando nas coletas, foi possível ver o crescimento, responsabilidade e comprometimento de vocês comigo e com nossos pacientes.

Aos meus colegas de laboratório, a Janaina, que se tornou uma grande amiga, apesar de nos conhecermos desde a graduação, mas não tínhamos afinidade e com o mestrado isso floresceu e nos ajudou a crescer. Agradeço também a Aline, minha co-orientadora de IC, sempre me incentivando a crescer, Glauber, Gláucio, Ângela, André, Gabriela e Cinthia, que me ajudaram cada um do seu jeitinho até a conclusão deste trabalho.

A minha grande amiga Júlia, que nos conhecemos no dia da matrícula e quem diria que nos tornaríamos amigas no mestrado para a vida. Sempre apoiando uma a outra, principalmente em Bioestatística.

Aos meus colegas do laboratório da Cardiorrespiratória, como José e Jacksoel sempre me acolhendo e me orientando enquanto estive por lá.

As minhas amigas particulares que vivem me chamando de sumida, porque entendem minha rotina e sabem que nem sempre posso estar presente, mas sempre estão ali, torcendo por mim.

Resumo

Teste ergoespirométrico, avaliação padrão ouro da aptidão cardiorrespiratória, não é um teste economicamente acessível e de fácil aplicabilidade, especialmente para pacientes com sequela de Acidente Vascular Cerebral (AVC). Assim, testes de campo como o Shuttle Walk Test Incremental(SWTI) podem ser outra opção de avaliação da função cardiorrespiratória. **Objetivo:** Comparar as respostas ventilatórias, metabólicas e cardiovasculares, obtidas pelo SWT e teste ergoespirométrico, em hemiparéticos decorrente de AVC. Objetivo secundário foi comparar os resultados das avaliações ventilatórias com o comprometimento motor leve, moderado, marcante e severo, dos pacientes hemiparéticos. **Metodologia:** estudo transversal, com 20 indivíduos hemiparéticos, comprometimento motor (05 leves, 04 moderados, 05 marcantes, 06 severos), 58±10 anos, 08 mulheres e 12 homens. Foram avaliados o consumo do VO_2máximo(VO_2), ventilação(VE), dessaturação, frequência cardíaca(FC) e pressão arterial(PA), durante o SWTI e ergoespirometria, realizados em dois dias, intervalo de 48h. **Resultados:** SpO_2 foi semelhante (97[96-98]; 97[94-97]) respectivamente no SWT e ergoespirometria. Foram diferentes: as variáveis metabólicas VO_2Pico (18±4; 24±4), cardíacas FCPico(101±17; 115±15), PA Sistólica(140[140-147]; 160[140-160]) e diastólica(85±6; 90±12), esforço percebido dispnéia (2±1; 3±1), fadiga(2[1-4]; 4[2-6]) e distância percorrida(248±154; 409±216). Comparação entre grupos de gravidade motora: ergoespirometria mostrou variância no VO_2pico e distância percorrida entre o grupo leve e severo ($p<0,05$); demais não mostraram diferenças significativas. No SWTI, o VO_2Pico apresentou diferença entre os grupos moderado e marcante($p<0,05$) e na distância percorrida entre os grupos leve, marcante e severo($p<0,05$). **Conclusão:** O SWTI não é similar à Ergoespirometria na população hemiparética decorrente de AVC. Os paciente severos tem menor desempenho em ambos os testes em comparação com o grupo leve e moderado, de acordo com a escala de Fugl-Meyer.

Palavras-chave: Teste de Shuttle Incremental, AVC e Teste ergoespirométrico.

Abstract

Ergospirometric test, gold standard evaluation of cardiorespiratory fitness, is not an economically accessible and easy to apply test, especially for patients with Cerebral Vascular Accident (CVA) sequelae. Thus, field tests such as the Shuttle Walk Test Incremental (SWTI) may be another option for evaluation of cardiorespiratory function. **Objective:** compare the ventilatory, metabolic and cardiovascular responses obtained by the SWT and ergospirometric test, in hemiparetics due to stroke. Secondary objective was compared with the results of the ventilation evaluations with mild, moderate, marked and severe motor impairment of hemiparetic patients. **Methodology:** transversal study, with 20 hemiparetic subjects, motor impairment (05 mild, 04 moderate, 05 severe, 06 severe), 58 ± 10 years old, 08 women and 12 men. The VO_2maximum (VO2), ventilatory (VE), desaturation, heart rate (HR) and blood pressure (BP), during the SWTI and ergospirometry, were evaluated in two days, 48h interval. **Results:** SpO2 was similar (97 [96-98]; 97 [94-97]) respectively in SWT and ergospirometry. VO_2Pico metabolic variables (18 ± 4, 24 ± 4), cardiac FCPic (101 ± 17, 115 ± 15), systolic BP (140 [140-147], 160 [140-160]) and diastolic (2 ± 1, 3 ± 1), fatigue (2 [1-4], 4 [2-6]) and distance traveled (248 ± 154, 409 ± 1) 216). Comparison between groups of motor severity: ergospirometry showed variance in VO2peak and distance traveled between the light and severe group ($p < 0.05$); others did not show significant differences. No SWTI, VO2Pico presented the difference between the moderate and striking groups ($p < 0.05$) and the distance traveled between the light, striking and severe groups ($p < 0.05$). **Conclusion:** SWTI is not similar to ergospirometry in the hemiparetic population due to stroke. Severe patients have poorer performance in both tests compared to the mild and moderate group, according to a Fugl-Meyer scale.

Keywords: Incremental Shuttle Test, Stroke and Cardiopulmonary Test

Sumário

Lista de Abreviaturas e Siglas..... IX
Lista de Figuras..... .X
Lista de Tabelas e Quadros.....XI

1. Contextualização.....51
1.2 Alterações cardiorrespiratórias e consequências no AVC.....51
1.3 Sistema nervoso autonômico, disfunção autonômica e AVC.....52
1.4 Avaliações cardiorrespiratórias no AVC.....55
1.4.1 Teste Ergométrico.....55
1.4.2. Shuttle Walk Test (SWT).....56
2. Justificativa.....57
3. Objetivos e metas a serem alcançados.....58
3.1 Desfecho primário.....58
3.2 Desfecho secundário.....58
3.3 Hipótese do pesquisador.....58
4.Metodologia.....59
4.3 Critérios de Inclusão:.....59
4.4 Critérios de Exclusão:.....59
4.6 Shuttle Walking Test Incremental.....61
4.7 Teste Ergoespirométrico.....63
4.8 Procedimentos das avaliações.....64
4.8.1 Pressão Arterial:.....64
4.8.2 Escala de Borg Modificada:.....65
4.8.3 Avaliação da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC).....65

4.9 Análise dos resultados.....66
Resultados 68
Discussão.....74
Conclusão 78
APENDICES..... Erro! Indicador não definido.
ARTIGO 01. ..... **Erro! Indicador não definido.**
ARTIGO 02 ..... **Erro! Indicador não definido.**
ANEXOS 86
7. Referências Bibliográficas: 78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVC- Acidente Vascular Cerebral

Borg D – Escala de Borg para dispneia

Borg MMII - Escala de Borg para fadiga de membros inferiores

FC- Frequência Cardíaca

FR- Frequência Respiratória

OMS- Organização Mundial de Saúde

PA - Pressão Arterial

SWT - *Shuttle Walk Test*

SWTI - *Shuttle Walk Test* Incremental

SpO_2- Saturação de pulso de oxigênio

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TECP – Teste de Exercício Cardiopulmonar

VFC- Variabilidade da Frequência Cardíaca

VO_2máx – Consumo Máximo de Oxigênio

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Fluxograma de estudo.....**08**

Figura 02. Representação do percurso do Shuttle Walk Test.....**10**

Figura 03. Identificação de cada aparelho utilizado.....**13**

Figura 04. Representação do módulo do VO2000.....**13**

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 01. Níveis da velocidade incremental do SWTI.....**22**

Tabela 01. Dados demográficos da amostra estudada.....**27**

Tabela 02. Comparação das variáveis ventilatórias, cardíacas e índice de dispnéia entre o SWTI e Ergoespirometria dos pacientes hemiparéticos decorrente de AVC.....**29**

Tabela 03. Comparação das variáveis ventilatórias, cardíacas e índice de dispnéia durante o SWTI de acordo com as diferentes gravidades motoras (leve, moderado, marcante e severo) de Fugl Meyer, dos pacientes hemiparéticos decorrente de AVC.....**30**

Tabela 04. Comparação das variáveis ventilatórias, cardíacas e índice de dispnéia durante o teste de Ergoespirometria de acordo com as diferentes gravidades motoras (leve, moderado, marcante e severo) de Fugl Meyer, dos pacientes hemiparéticos decorrente de AVC.....**32**

1. Contextualização

1.1 Acidente Vascular Cerebral (AVC)

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), o Acidente Vascular Cerebral (AVC) define-se por um sinal clínico, de início súbito, com sintomas neurológicos de origem vascular que pode ser gerado por um processo isquêmico ou hemorrágico, em uma determinada área do encéfalo[1].

No Brasil, o AVC é uma das doenças que mais causa mortes no mundo e a maior causa de incapacidades, com 108 casos para cada 100 mil pessoas, além de ocupar um alto número de leitos na rede hospitalar pública. Tem alto índice de mortalidade, principalmente em idosos acima de 80 anos e ocupa o primeiro lugar em causas de morte no país[2].

As sequelas apresentadas por estes pacientes dependem da localização e da extensão da lesão, podendo apresentar conjuntamente ou separadamente sequelas motoras, cognitivas ou perceptuais[1]. Estas acarretam grandes prejuízos sócio econômicos[3].

O acometimento clássico decorrente da alteração motora é a hemiparesia, que afeta o lado contralateral do corpo, provocada pela disfunção no motoneurônio superior. A síndrome do motoneurônio superior resulta em diminuição de força muscular, déficit do controle motor, hipertonia, espasticidade e hiperreflexia[1].

As alterações motoras podem favorecer o aumento do gasto energético e diminuição da aptidão ventilatória, metabólica e cardiovascular comprometendo sua tolerância perante atividades de vida diária, como deambular, subir e descer degraus[4].

Apresentam ainda maior risco de disfunção miocárdica, arritmias e aumento da frequência cardíaca, devido a alterações autonômicas que levam a um aumento da produção de catecolaminas, levando ao maior risco de morte súbita[5].

1.2 Alterações cardiorrespiratórias e consequências no AVC

As alterações ventilatórias e metabólicas presentes nos pacientes com AVC são diminuição da expansibilidade torácica devido a mudanças no tônus,

como hipertonia ou hipotonia[6], retração, fraqueza ou paralisia dos músculos envolvidos na respiração[6,7] que leva à diminuição das pressões inspiratórias (Pimax) e expiratórias (Pemax)[8,9], menores volumes e capacidades pulmonares[10].

O consumo de oxigênio máximo (VO_2 máx.) também encontra-se diminuído em relação a um indivíduo saudável, variando entre 8 a 22 ml/Kg/min do VO2máx, o que remete a um valor abaixo da comparação com indivíduos saudáveis, que varia no mínimo em torno de 15 e 18 ml/kg/min[11,12].

Ovando et al. (2011) e Mackay - Lyons et al. (2002) relatam que a capacidade aeróbica de indivíduos hemiparéticos comparada aos saudáveis, apresenta valores menores, sendo que o VO2 máx pode variar de 50% a 75% do esperado, devido à baixa aptidão física e também por grande número desta população ser ou ter sido tabagista. Ainda relata que existem poucos estudos tendo como medida principal o VO2máx ou VO2 de pico como indicador da capacidade aeróbica de pacientes pós AVC.

Para estes pacientes existe um maior risco de mortalidade decorrente das alterações cardiovasculares. Aproximadamente 4% destes indivíduos morrem por problemas cardíacos, geralmente pós AVC de origem isquêmica e cerca de 19% sofrem com eventos cardíacos não fatais, como taquicardia ou fibrilação ventricular, infarto agudo do miocárdio, doença arterial coronária ou alguma falha cardíaca de risco moderado a grave, devido ao aumento da atividade simpática[5].

Estudo de Korpelainen et al. (1996) demonstrou, por meio da análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) em eletrocardiograma de 24 horas, que a desregulação autonômica é algo comum pós AVC, pois há a diminuição da atividade parassimpática e aumento da atividade simpática comparada a indivíduos saudáveis, apresentando aumento da frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e pressão arterial (PA) pela diminuição da sensibilidade barorreflexa.[5]

1.3 Sistema nervoso autonômico, disfunção autonômica e AVC

O controle central do Sistema Nervoso Autonômico (SNA) encontra-se no córtex insular, que está localizado no sulco lateral, profundamente entre o córtex temporal e o córtex parietal[16].

O córtex insular é responsável pelo controle da musculatura cardíaca, lisa e de glândulas endócrinas. Divide-se funcionalmente em simpático, parassimpático e visceral. A principal função do simpático e parassimpático é manter a homeostase corporal[17,18].

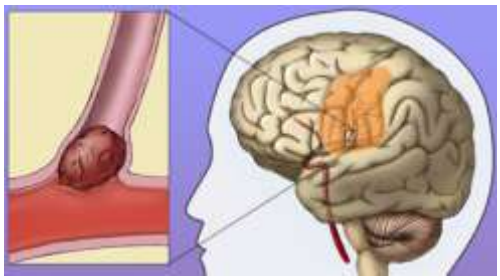
O córtex insular divide-se em quatro giros, dois anteriores e dois posteriores, em cada hemisfério. O giro anterior está principalmente relacionado com a regulação simpática do sistema nervoso autônomo[18].

Representação da localização do córtex insular no cérebro. Fonte:(http://www.auladeanatomia.com/novosite/sistemas/sistema-nervoso/telencefalo/)

Quando uma lesão encefálica ocorre no córtex insular, favorece a disfunção autonômica levando a alterações na frequência cardíaca, volume sistólico, contratilidade e resistência vascular periférica[17]. Estudo de Colivicchi et al. (2004) verificou que indivíduos que tiveram lesão encefálica na área insular, apresentaram alterações na VFC e maiores arritmias em comparação a indivíduos que não tiveram a lesão insular.

Oppenheimer et al. (1996), Lane et al. (1992) e Tokgozoglu et al. (1999) observaram comprometimento da ínsula após AVC isquêmico, que leva à alteração da atividade autonômica cardíaca e à exacerbação dos parâmetros cardiovasculares, por meio do aumento da atividade simpática; Barron et al. (1996) encontraram aumento da atividade simpática e parassimpática a partir de uma revisão, que incluiu análises da VFC, com pacientes cardíacos; Korpelainen et al. (1993) verificaram atividade parassimpática deprimida principalmente na fase aguda e Feibel et al. (1977) descrevem que, após AVC, podem existir alterações fisiológicas devido ao comprometimento do sistema

autonômico e, como resposta, aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial.



Representação de um acidente vascular cerebral isquêmico próximo à região do córtex insular.Fonte: (http://fonodon.webnode.com/patologias-de-base/avc/)

O principal parâmetro cardíaco que é controlado pelo SNA é a variabilidade da frequência cardíaca (VFC)[24], que remete à modulação vagal tônica da frequência cardíaca que varia batimento a batimento (intervalos R-R)[20].

Tem sido demonstrado que nos indivíduos hemiparéticos, a VFC apresenta-se diminuída[15], enquanto a PA mostra-se aumentada, devido ao aumento da atividade simpática[16] e diminuição da sensibilidade dos barorreceptores[15].

Todas estas alterações cardiovasculares, metabólicas e ventilatórias associadas aos comprometimentos motores aumentam a propensão à dispnéia durante atividades de vida diária simples e/ou quando submetidos à algum esforço [25,26], diminuindo sua capacidade para realizar as atividades de vida diária e interferindo em sua qualidade de vida[23].

Sendo assim, torna-se importante mensurar a capacidade funcional e definir o nível de aptidão ventilatória, metabólica e cardiovascular deste indivíduo no processo de reabilitação[26,27].

1.4 Avaliações cardiorrespiratórias

As avaliações cardiorrespiratórias existentes para avaliar a capacidade funcional máxima e submáxima de qualquer indivíduo perante o exercício físico são: o teste ergoespirométrico, os testes de campo como o da caminhada de 6min, teste do degrau, teste do senta e levanta de 2min, AVD-glitre e de Cooper.

A grande maioria destes testes são validados para o indivíduo com AVC como o teste ergoespirométrico[28], shuttle walk test[29], o teste da caminhada de 6min[30] e o teste do degrau[31].

O teste ergoespirométrico é o padrão ouro, utilizado em qualquer indivíduo, seja ele saudável ou não. Durante a sua realização, é possível analisar o consumo do VO_2máx, frequência cardíaca máxima, dessaturação, ventilação e pressão arterial, que são variáveis confiáveis e representativas para avaliar a capacidade ventilatória, metabólica e cardiovascular[28].

1.4.1 Teste Ergométrico

O teste ergoespirométrico é um teste no qual o indivíduo é submetido ao esforço máximo, por meio de uma esteira ou bicicleta, em que são monitoradas a frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA), consumo máximo de oxigênio (VO_2), índice de dispnéia e fadiga muscular[28].

Tem como propósito avaliar a resposta cardiovascular, ventilatória e metabólica perante o exercício físico[28].

Nos pacientes com AVC, realiza-se a ergoespirometria ou teste de exercício cardiopulmonar (TECP) que, além de avaliar a resposta hemodinâmica, também avalia a capacidade ventilatória com a mensuração dos gases expirados[28]. Este é um teste capaz de determinar o limiar ventilatório, a fim de possibilitar uma prescrição de exercício para reabilitação cardiopulmonar de forma mais segura e individualizada[13].

Contudo, os pacientes com AVC podem apresentar dificuldades para realizá-lo, devido à instabilidade gerada pela assimetria corporal já estabelecida pela hemiparesia[33], tornando-se de difícil aplicabilidade, pois existe o risco de queda[34]. Além disso, é um teste de custo maior em relação a

um teste de campo, devido a necessidade de um ergômetro e de um local específico para realização do mesmo[35].

Sendo assim, testes de campo podem ser uma alternativa para minimizar estes problemas, como o Shuttle walk test incremental.

1.4.2. Shuttle Walk Test (SWT)

O Shuttle Walk Test Incremental é um teste de esforço máximo, no qual o indivíduo é submetido a caminhar um percurso de 10m, com aumento gradativo de velocidade a cada estímulo sonoro, que ocorre a cada 60 seg. É realizado em 12 minutos e têm como propósito avaliar a capacidade funcional diante de um esforço físico máximo[36, 37]. Durante sua realização, o indivíduo deve ter monitoradas sua FC e saturação periférica de oxigênio (SpO2)[36].

Este teste foi desenvolvido inicialmente para pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica[35] com intuito de padronizá-lo para avaliar a funcionalidade. Posteriormente foi validado e reproduzido para indivíduos saudáveis[38], crianças e adolescentes asmáticos[39], pessoas com insuficiência cardíaca crônica[40], indivíduos com doença arterial coronariana [41], adultos com fibrose cística[42] e transplantados cardíacos[43]. Também foi validado para pacientes com AVC, porém comparado ao cicloergometro[12], sendo assim, apesar de terem encontrado similaridades entre os testes, apresentou coeficiente respiratório diferente, indicando que a diferença postural entre os testes possa ter influenciado nestes resultados.

Formatado: Não Realce

2. Justificativa

Pacientes com hemiparesia apresentam alterações cardiovasculares, metabólicas e ventilatórias que afetam diretamente suas atividades de vida diária[28]. Além disso, suas dificuldades motoras, como para deambular, subir e descer uma escada, ou qualquer outro tipo de exercício físico, os induz ao sedentarismo, aumentando os riscos de imobilidade e diminuição da capacidade de locomoção[44] tornando uma simples atividade, cansativa, aumentando a FC, frequência respiratória, pressão arterial e gasto energético[11].

Para tanto, avaliações cardiorrespiratórias são necessárias. Atualmente as avaliações validadas para AVC são o teste da caminhada de 6 minutos, o teste de Shuttle e teste ergoespirométrico.

Embora o uso da ergoespirometria seja um padrão ouro para esta avaliação, oferece algumas desvantagens para o paciente hemiparético pós AVC, por tratar-se de um teste de alto custo e necessitar de um local especifico para sua realização, impossibilitando que toda a população, especialmente a de baixa renda, tenha fácil acesso a esta avaliação.

Já o Shuttle Walk Test Incremental por tratar-se de um teste de campo simples e com instrumentos de fácil acesso, sua reprodutibilidade clínica tem maior chance de ser bem-sucedida, além de apresentar resultados confiáveis[37] e redução de custos. Este teste já foi validado em pacientes hemiparéticos, porém comparado com o cicloergômetro[12]. Os resultados apresentaram um coeficiente respiratório diferente, possivelmente pela diferença de postura em que são realizados. Com isso, surge a importância de avaliar as similaridades entre o SWTI e a ergoespirometria, por tratarem-se de avaliações da capacidade funcional máxima.

Assim, a proposta deste estudo foi verificar se os parâmetros cardiovasculares, ventilatórios e metabólicos avaliados durante o SWTI poderiam ser equivalentes aos parâmetros obtidos no teste em esteira, com o intuito de torná-lo uma ferramenta clínica comparável ao teste ergoespirométrico, para estes pacientes.

Formatado: Não Realce

Formatado: Não Realce

3. Objetivos e metas a serem alcançados

3.1 Desfecho primário

Comparar os resultados dos parâmetros cardiovasculares, metabólicos e ventilatórios, obtidos durante o teste de Shuttle e o teste ergoespirométrico em esteira ergométrica, em pacientes hemiparéticos decorrente de AVC.

3.2 Desfecho secundário

- Comparar os resultados dos parâmetros obtidos nos dois testes com o comprometimento motor leve, moderado, marcante e grave (Fulg Meyer)[38] a fim de verificar se existe correlação entre gravidade motora e comprometimento cardiorrespiratório.
- Comparar os resultados da Frequência Cardíaca (VFC) basal com o comprometimento motor leve, moderado, marcante e grave (Fulg Meyer)[38]

3.3 Hipótese do pesquisador

As respostas fisiológicas ao esforço serão similares entre o teste ergoespirométrico e o Shuttle Walk Test Incremental, pois ambos têm perfil incremental. Se essa hipótese se confirmar, o SWTI poderá ser utilizado como uma avaliação da capacidade máxima do indivíduo com AVC.

4.Metodologia

Trata-se de um estudo transversal de acurácia, realizado com 20 indivíduos hemiparéticos decorrente de AVC.

4.1 Critérios de Inclusão:

Foram incluídos no estudo indivíduos com as características abaixo:

- Adultos hemiparéticos decorrente de AVC (idade $\geq$ 21 anos);
- Estar hemodinamicamente estável segundo as diretrizes da sociedade Brasileira de Cardiologia (PA < 140mmHg x 90mmHg);
- Aceitar os termos do estudo (ANEXO I).

4.2 Critérios de Exclusão:

Foram excluídos do estudo indivíduos que apresentaram:

- Incapacidade para deambular sozinho;
- História de doença neurológica progressiva;
- Diagnóstico de síndrome coronariana aguda, usuários de marca-passo cardíaco e/ou portadores de acometimentos cardíacos graves (escores > 3 indicados pela classificação funcional da *New York Heart Association* (NYHA) (Bennett *et al*., 2002);
- Ataxia;
- Afasia motora ou de compreensão;
- Ponto de corte < 21 no Mini exame do estado mental (MEEM). Será positivo para rastreio de déficit cognitivo conforme descrito por Bertolucci et al. (1994). (ANEXO II);
- Déficits visuais;
- Déficits auditivos;

Após seleção, pacientes foram randomizados quanto ao teste inicial, (shuttle teste ou o teste em esteira ergométrica). O segundo teste foi realizado após um intervalo mínimo de 48h.

As avaliações cardiorrespiratórias iniciais foram realizadas em esteira (ergoespirometria) ou durante SWT, segundo o fluxograma ilustrado na **Figura 1**.

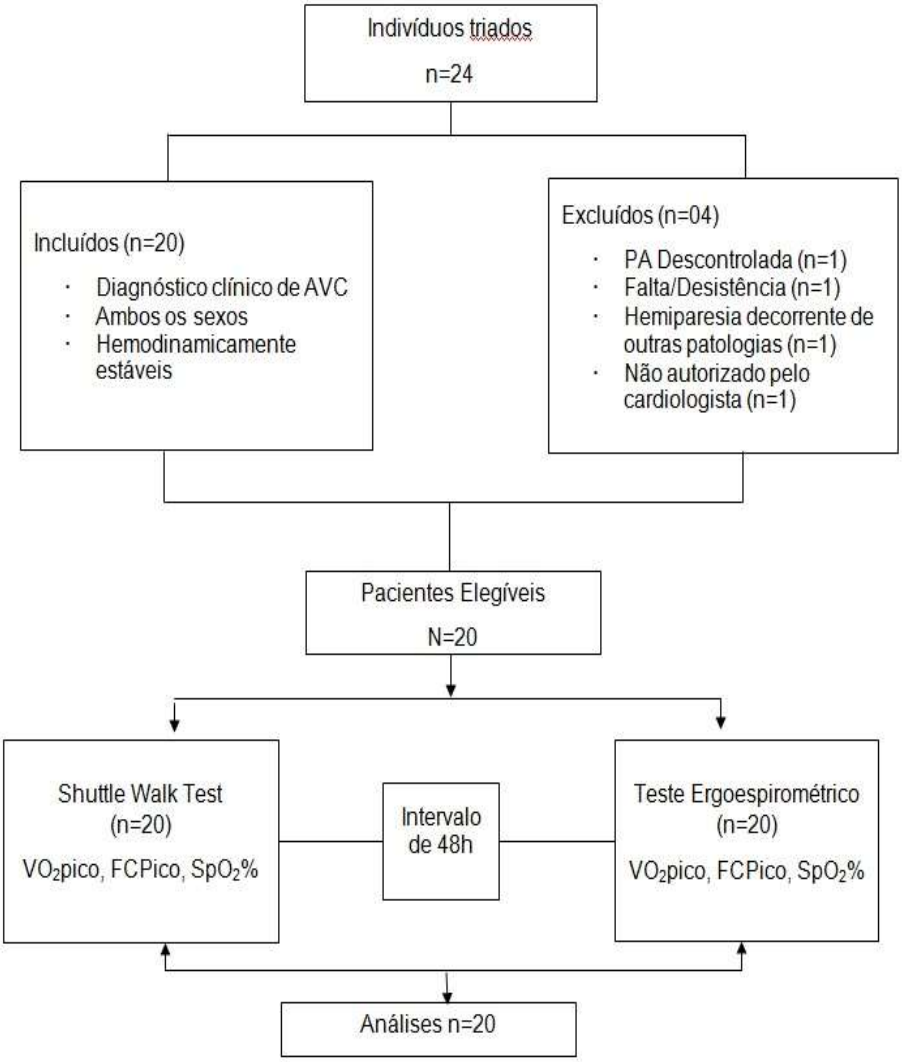


Figura 01 – Fluxograma de estudo.

Após aprovação do estudo pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Humanos da Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil (57311916.4.0000.5511) e após serem informados da finalidade e dos aspectos pertinentes ao estudo, os participantes foram avaliados por um médico cardiologista da Universidade a fim de verificar se estes estavam aptos a participarem da pesquisa. Os pacientes incluídos na pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O protocolo do estudo segue as condições estabelecidas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Procedimentos

O estudo foi realizado no Laboratório de Fisiologia do Exercício – Reabilitação Pulmonar, da Universidade Nove de Julho – Câmpus Vergueiro.

Os pacientes elegidos foram orientados à algumas precauções pré intervenção: (1) não fumarem 3h antes das avaliações; (2) não tomarem café, chá ou chocolate no dia do teste; (3) evitarem cafeína nas 24h anteriores; (4) evitarem bebidas alcoólicas nas 24h anteriores; (5) Foram orientados a ter realizado uma refeição leve 2h antes do exercício; (6) evitarem praticar alguma atividade física ou esforço no dia marcado para realização do teste; (7) preservarem o horário de sono na véspera da avaliação e (8) durante o teste estarem com roupas e calçados confortáveis, de preferência tênis.

4.3 Shuttle Walking Test Incremental

O *Shuttle Walking Test Incremental* (SWTI) ou Teste shuttle incremental[37] foi realizado em um corredor plano com 10 metros de extensão (figura 2).

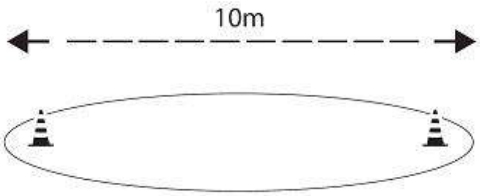


Figura 2- Representação do percurso do *Shuttle Walk Test*[31]

Para realizá-lo os pacientes deveriam repetir várias vezes o percurso, a uma velocidade que os permitissem alcançar o outro lado da pista antes que um sinal sonoro soasse.

Os sinais sonoros foram tornando-se mais próximos a cada minuto, levando os pacientes a caminharem a uma velocidade cada vez maior. A velocidade inicial foi de 0,5 m/s e aumentava 0,17 m/s a cada minuto, com a duração máxima de 12 minutos (Quadro 1).

Quadro 1. Protocolo Shuttle Walk Teste Incremental

Nível	**Velocidade (m/s)**	**Velocidade (km/h)**	**Número de shuttles**	**Tempo por 10m (s)**
01	0,50	1,80	03	20
02	0,67	2,41	04	15
03	0,84	3,02	05	12
04	1,01	3,64	06	10
05	1,18	4,25	07	8,57
06	1,35	4,86	08	7,5
07	1,52	5,47	09	6,67
08	1,69	6,08	10	6
09	1,86	6,70	11	5,45
10	2,03	7,31	12	5
11	2,20	7,92	13	4,62
12	2,37	8,53	14	4,29

Quadro 01. Adaptado de Singh et al., 1992[9]

O teste foi interrompido quando o indivíduo não conseguisse alcançar o final do percurso antes do sinal sonoro, por duas vezes consecutivas.

Foram registrados o tempo total do teste, a distância percorrida, a frequência cardíaca e a SpO_2 por meio da oximetria de pulso (Modelo UT100, fabricado por UTECH Co., Ltda China, distribuído pela Macrosul Ltda - autorizada no PR, Curitiba, Brasil) a cada mudança de nível de velocidade.

A saturação de oxigênio (SpO2) e frequência cardíaca foram avaliadas pelo oxímetro de pulso, antes, durante e após cada teste[35]. O dedo escolhido

para captar a SpO2, não deveria estar frio e a unha sem esmalte, de preferência. Os dados foram mostrados através do visor do próprio oxímetro.

No repouso e ao final do teste foi mensurada a dispneia por meio da escala de Borg modificada (Borg D) e fadiga para membros inferiores (Borg MMII). Durante todo o teste foi avaliado o consumo de VO_2 por meio do equipamento VO2000, Inbramed – Porto Alegre, RS – Brasil.

O Teste foi repetido para confirmar sua reprodutibilidade, com intervalo mínimo meia hora[39] a uma hora[40] ou no máximo de duas horas[41].

4.4 Teste Ergoespirométrico

Antes da realização do teste, o paciente teve um período de 5 minutos, para familiarização com a esteira e com a máscara de mensuração do consumo do VO_2máx.

O teste ergométrico foi realizado em uma esteira ergométrica (modelo Millenium Classic Ci, Inbramed, Porto Alegre, RS); iniciado com velocidade constante determinada pelo próprio indivíduo e a inclinação da esteira foi incrementada à 2,5% a cada 2 minutos, até atingir 10 % de inclinação[42].

Durante sua realização foi monitorada a frequência cardíaca, consumo máximo de VO_2, frequência respiratória, ventilação, por meio do equipamento VO2000 e Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) pelo cardiofrequencímetro (RS800 CX) com dados transmitidos via Bluetooth para um computador em momento pré e pós testes.

O paciente foi encorajado a alcançar exercício máximo e orientado a interrompê-lo na presença de mal-estar, lipotimias, náuseas, dispneia importante, fadiga extrema ou precordialgia. A critério do examinador que acompanhou o teste, o mesmo foi interrompido na presença de $SpO_2 \leq 80\%$, arritmias cardíacas ou resposta anormal da pressão arterial.

O terapeuta permaneceu próximo ao paciente, para oferecer-lhe suporte em caso de risco de queda ou instabilidade. O paciente deveria segurar na barra frontal ou lateral da esteira, sendo colocado um clip na roupa do paciente, que a desligaria caso ocorresse risco de queda.

4.5 Procedimentos das avaliações

Para monitorização da FR e VO2máx foi utilizado o equipamento VO2000, Inbramed – Porto Alegre, RS – Brasil. Este equipamento possui 1 módulo + aparelho que realiza a telemetria dos dados e o conjunto de 02 baterias que se acoplam em uma cinta torácica para realização dos testes, como mostra a figura 3 e 4.

Assim que o paciente chegava ao laboratório, era equipado e preparado para iniciar a avaliação. Durante o repouso foi captado os valores basais e, na sequência, iniciado o teste.

Figura 3 – Identificação de cada aparelho. (Fonte própria)	Figura 4 - Representação do módulo do VO2000. (Fonte: http://inbrasport.com.br/produto/vo2)

4.5.1 Pressão Arterial:

A pressão arterial foi mensurada antes e após a realização de cada teste[35], com o esfigmomanômetro manual da marca Aneróide Premium.

Para esta mensuração, o paciente deveria estar em sedestação (2min). O aparelho foi posicionado no membro superior não parético.

4.5.2 Escala de Borg Modificada:

Foi mensurada a dispneia por meio da escala de Borg modificada (Borg D) e fadiga para membros inferiores (Borg MMII).

Trata-se de uma escala (Anexo III) cujos valores variam de 0 a 10, sendo de 0 a 2 um grau leve; 3 grau moderado e a partir de 4 começa a ser um grau mais forte e 10 é o grau máximo[43].

Foi perguntado ao paciente qual a nota que ele daria para a falta de ar e para o cansaço em membros inferiores, durante o repouso, 2 minutos antes de iniciarmos os testes e 2 minutos após o término dos testes[35].

4.5.3 Avaliação da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC)

A avaliação frequência cardíaca foi por meio do registro do intervalo R-R (ms), pelo período de 20 minutos com o indivíduo em repouso, através de um frequencímetro da marca Polar® modelo RS800.

Neste monitor de frequência cardíaca, o cinto transmissor detectava o sinal eletrocardiográfico batimento-a-batimento e o transmitia por meio de uma onda eletromagnética para o receptor de pulso Polar, onde essa informação é digitalizada, exibida e arquivada. Este sistema detecta a despolarização ventricular, correspondente a onda R do eletrocardiograma, com uma frequência de amostragem de 500 Hz e uma resolução temporal de 1 ms[44] e foi validado previamente contra eletrocardiografia padrão por Holter[45].

Os arquivos de registro foram transferidos para o Polar ProTrainer 5 Software através da Interface Infrared, ou IrDA, que permite a troca bidirecional de dados de exercício com um microcomputador para posterior análise da variabilidade do intervalo de pulso cardíaco nas diferentes situações registradas.

Os dados de registro dos intervalos R-R, intervalo de pulso (IP), provenientes do frequencímetro foram convertidos e armazenados em arquivos Excel, utilizados posteriormente na análise espectral. Foi realizada uma verificação por inspeção visual, para identificar e/ou corrigir alguma marcação não correta.

Em seguida foi gerada a série temporal de cada sinal a ser estudado, no caso, o intervalo de pulso cardíaco (tacograma). Quando necessário, utilizou-se a interpolação linear para retirar os transientes indesejáveis que alteram a estacionariedade do sinal. Em outras palavras, embora as séries temporais do intervalo RR sejam sinais mostrados no tempo de forma irregular, isso não é um problema para análise no domínio do tempo, mas pode ser um problema para a análise no domínio da frequência, por criar componentes harmônicos adicionais, mas não reais.

A interpolação é um procedimento que corrige essas distorções como já explicado anteriormente. As variâncias das séries de IP foram avaliadas no domínio do tempo e no domínio da frequência. Os dados foram analisados e tabelados no programa CardioSeries, formato da transformada rápida de Fourier (FFT). Após esse remodelamento matemático, foram obtidas as potências absolutas nas respectivas bandas de frequências pré-determinadas. A potência espectral foi integrada em três faixas de frequência de interesse: altas frequências (AF) entre 0,15 e 0,4 Hz; baixas frequências (BF) entre 0,04 e 0,15 Hz e muito baixas frequências (MBF) menores que 0,04 Hz.

A detecção dos intervalos R-R, obtida pelo frequencímetro, seguiu os mesmos critérios descritos anteriormente para a montagem das séries temporais da variabilidade no domínio da frequência. Para esse estudo a variância foi utilizada como índice no domínio do tempo.

4.6 Análise dos resultados

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk para análise da normalidade dos dados. Para caracterização da amostra e distribuição dos dados obtidos, foi utilizada a estatística descritiva; por meio de medidas de tendência central e dispersão: média e desvio-padrão para as variáveis paramétricas; frequência para as variáveis categóricas, e, mediana e intervalo interquartílico para variáveis não paramétricas.

Foi calculado o tamanho do efeito, por meio da diferença entre os parâmetros cardiopulmonares avaliados pré e pós testes. O tamanho do efeito foi apresentado com o respectivo intervalo de confiança de 95%.

Para análise dos parâmetros cardiopulmonares o teste t de *Student* pareado ou Wilcoxon, para as variáveis paramétricas e não paramétricas, respectivamente. Para comparação entre grupos de gravidade motora foi utilizado o teste *One-Way* ANOVA ou o teste de *Kruskall-Wallis*, para as variáveis paramétricas e não paramétricas, respectivamente. Em todas as análises inferenciais foi considerado um nível de significância α=0,05.

Análise Estatística

Foi realizado um estudo piloto com 10 indivíduos hemiparéticos decorrente de AVC. A amostra foi calculada levando-se em consideração o desvio padrão do VO2Pico do SWTI e da Ergoespirometria de 4,49ml/kg, assumindo uma diferença de 6,04ml/kg estabelecendo um valor de erro α de 0,05 e para o erro β de 80% resultando em um tamanho amostral de 10 participantes. Levando-se em consideração as possíveis perdas de amostra, somou-se 10 pacientes com intuito de estratificá-los pela gravidade motora para corresponder ao objetivo secundário do estudo.

Para testar a normalidade dos dados, foi utilizado o teste de Shapiro Wilk. Quando os dados apresentaram-se paramétricos foram expressos em média e desvio padrão; quando apresentaram-se em não paramétricos foram expressos em mediana e intervalo interquartílico.

O teste T-Student pareado e teste de Wilcoxon, foram aplicados na comparação das respostas cardiopulmonares entres os testes de esforço (Questão 01 do estudo). O teste Anova One-Way e Kruskall-Wallis, respectivamente, foram usados na comparação da gravidade motora com as respostas cardiopulmonares do SWTI e da ergoespirometria (Questão 02 do estudo). Valores de $p<0.05$ foram considerados significantes.

Resultados

Foram triados 24 pacientes, 4 foram excluídos (1 por desistência, 1 por não ser autorizado pelo cardiologista, 1 por descontrole da PA e 1 por apresentar hemiparesia decorrente de outra patologia), totalizando 20 pacientes. As características clínico-demográficas dos pacientes estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 01. Dados demográficos, antropométricos da amostra estudada.

Variáveis	Média ± DP (n=20)
Gênero (F/M)	20(8/12)
Idade (anos)	58± 10
Peso (Kg)	75± 11
Altura (cm)	1,67±0,09
Hemiparesia Direita	9 (45%)
Hemiparesia Esquerda	11 (55%)
Lesão Isquêmica	18(85%)
Lesão Hemorrágica	03(15%)
FC repouso (bpm)	69±09
PA Sistólica repouso (mmHg)	120[120-130]
PA Diastólica repouso (mmHg)	80[80-80]
Uso de betabloqueadores	08 (40%)
Uso de bloqueador de Cálcio	11 (55%)
Uso de Diuréticos	07 (35%)
Uso de Inibidores de ECA	02 (10%)
Uso de ácido acetilsalicílico (AAS)	15 (75%)
Uso de antagonistas dos receptores da angiotensina	12 (60%)
Uso de medicamentos para Diabetes	06 (30%)
Uso de medicamentos para Colesterol	10 (50%)
Uso de medicamentos para Artrose	01 (5%)
Uso de medicamentos para Espasticidade	01 (5%)
Uso de antidepressivo	02 (10%)
Fugl-Meyer (pontos)	83[46-93]
Leve	05 (25%)
Moderado	04 (20%)
Marcante	05 (25%)
Severo	06 (30%)
MEEM (pontos)	25±3
Comorbidades associadas:	
Diabéticos	06(30%)
Hipertensos	12(60%)
HIV Positivo	01(5%)
Dislipidêmicos	10(50%)

Legenda: Dados expressos em média±desvio padrão, Mediana e IQ[25-75%] e freqüência(%). (F/M) (feminino/masculino); MEEM (mini exame do estado mental).

Tabela formatada

Os resultados da tabela 1 mostram que maior parte da amostra foi acometida pelo AVC isquêmico (85%); ~~. Em torno de~~ 60% da população estudada é hipertensa e~~,~~ utiliza medicamentos para regular a PA, mantendo a mediana na faixa de 120x80mmHg. Aproximadamente 75% utilizam AAS, com objetivo de evitar a formação de novos trombos, minimizando os riscos de um novo AVC, e~~. Em torno de~~ 50% ~~também~~ apresentam alterações dos níveis de colesterol, associado com a diabetes; ~~e em~~ 01 paciente~~, também~~ possui artrose em região de quadril.

Formatado: Não Realce

Formatado: Não Realce

Formatado: Não Realce

Formatado: Não Realce

A tabela 2 apresenta a comparação das variáveis ventilatórias e cardíacas e o índice de dispneia entre os dois testes (SWTI e Ergoespirometria).

Tabela 02. Comparação das variáveis ventilatórias, cardíacas e índice de dispnéia entre o SWTI e Ergoespirometria dos pacientes hemiparéticos (n=20) decorrente de AVC.

Variáveis	SWTI	ERGOESPIROMETRIA	Valor p
Metabólicas:			
VO_2Pico ml/Kg	18±4	24±4	0,001*
RQ	0,93±0,10	0,89±0,60	0,19
Ventilatórias:			
VE	29±8	35±9	0,01*
SpO2 %	97[96-98]	97[94-97]	0,21
Cardíacas:			
FC Máx Prevista	56±17	66±14	0,001*
FC Pico bpm	101±17	115±15	0,001*
PAS mmHg	140[140-147]	160[140-160]	0,01*
PAD mmHg	85±6	90±12	0,01*
BORG:			
Dispnéia	2±1	3±1	0,001*
Membros Inferiores	2[1-4]	4[2-6]	0,03*
Distância Percorrida (m)	248±154	409±216	0,001*

Legenda: Dados expressos em média ± desvio padrão e Mediana-IQ[25-75%]. VO_2 (volume máximo de oxigênio); FC (freqüência cardíaca); SpO2 (saturação periférica de oxigênio); RQ (coeficiente respiratório).

Os dados da tabela 2 mostram que o valores de VO_2Pico, VE, da distância percorrida, da FC Prevista, FC Pico, da PA pico sistólica e PA pico diastólica, do Borg D e Borg MMII foram significantemente diferentes ($p<0,05$),

entre o SWTI e Ergoespirometria. Apenas a variável da SpO2 e do RQ não mostrou diferença nos valores entre o SWTI e Ergoespirometria.

A tabela 3 apresenta as variáveis ventilatórias, cardíacas e índice de dispnéia no SWTI de acordo com as diferentes gravidades motoras (leve, moderada, marcante e severa) de Fulg Meyer[20] dos pacientes hemiparéticos decorrente de AVC.

Tabela 03. Comparação das variáveis ventilatórias, cardíacas e índice de dispnéia durante o SWTI de acordo com as diferentes gravidades motoras (leve, moderado, marcante e severo) de Fulg Meyer, dos pacientes hemiparéticos decorrente de AVC.

Variáveis	**Grupos**			
Metabólicas:	**Leve**	**Moderado**	**Marcante**	**Severo**
VO_2Pico ml/Kg	20±4	16±1	21±3	14±4 □,●
RQ	0,93±0,09	0,96±010	0,97±0,12	0,88±0,09
Ventilatórias:				
VE	35,2±4	25,4±5	33,9±8	23,9±7
SpO2 %	97[96-100]	97[95-98]	96[93-97]	97[96-98]
Cardíacas:				
FC Máx Prevista	64±22	42±6	64±13	54±15
FC Pico bpm	113±15	86±13	102±21	101±12
PAS mmHg	140[140-165	160[140-160]	160[140-160]	160[140-160]
PAD mmHg	80[80-90]	90[82-90]	80[80-90]	90[77-90]
BORG				
Dispnéia	3±2	2±2	2±1	2±1
Membros Inferiores	2[1-7]	1[0-5]	2[1-4]	2[1-3]
Distância Percorrida (m)	403±130	205±82□	313±109	91±65□,●

Legenda: Dados expressos em média ± desvio padrão e Mediana-IQ[25-75%]. VO_2 (volume máximo de oxigênio); FC (freqüência cardíaca); SpO2 (saturação periférica de oxigênio); RQ (coeficiente respiratório).
□ p= <0,05 vs grupo leve; ● p= <0,05 vs grupo marcante; ◊ p= <0,05 vs grupo moderado; ¤ p= < 0,05 vs grupo severo

A análise das diferenças entre os grupos de gravidade motora (leve, moderada, marcante e severa) mostrou que existe variância entre os grupos leve e severo (p=0,05) e marcante e severo (p=0,01) no VO2Pico no SWTI. Mostrando que o grupo leve obteve melhores valores em relação aos outros grupos.

A distância percorrida mostrou variância nos grupos leve e moderado (p=0,05), leve e severo (p=0,001) e marcante e severo (p=0,01) demonstrando que o grupo leve, teve melhor desempenho durante a realização do teste, sendo leve e moderado (403±130 vs 205±82), com a diferença de 198m. Entre o grupo leve e severo (403±130 vs 91±65) apresentando diferença de 312m e no grupo marcante e severo (313±109 vs 91±65) com uma média de diferença de 222m. As outras variáveis como, FC Pico, SpO_2 e Borg D e MMII, não mostraram variância entre os grupos no teste de campo.

A tabela 4 apresenta as variáveis ventilatórias, cardíacas e índice de dispnéia no SWTI de acordo com as diferentes gravidades motoras (leve, moderada, marcante e severa) de Fulg Meyer, dos pacientes hemiparéticos decorrente de AVC.

Formatado: Não Realce

Tabela 04. Comparação das variáveis ventilatórias, cardíacas e índice de dispnéia durante o teste de Ergoespirometria de acordo com as diferentes gravidades motoras (leve, moderado, marcante e severo) de Fugl Meyer, dos pacientes hemiparéticos decorrente de AVC.

Variáveis	**Grupos**			
Metabólicas:	**Leve**	**Moderado**	**Marcante**	**Severo**
VO_2Pico ml/Kg	25±3	20±5	28±3◊	23±2
RQ	0,90±0,09	0,89±0,08	0,84±0,04	0,94±0,05
Ventilatórias:				
VE	35,4±9	30,2±9	36,4±8	37,2±11
SpO2 %	97[96-98]	97[94-97]	96[92-96]	97[92-98]
Cardíacas:				
FC Máx Prevista	72±9	49±10	72±14	68±15
FC Pico bpm	121±8	97±18	115±23	122±15
PAS mmHg	160[140-160]	160[140-160]	160[140-160]	160[140-160]
PAD mmHg	90[85-100]	95[75-100]	90[70-105]	90[87-92]
BORG:				
Dispnéia	3±0	3±2	2±0	4±0
Membros Inferiores	3[2-5]	3[0-8]	2[1-3]	6[4-7] □
Distância Percorrida (m)	657±91	357±222□	418±182	213±114□,●

Legenda: Dados expressos em média ± desvio padrão e Mediana-IQ[25-75%]. VO_2 (volume máximo de oxigênio); FC (freqüência cardíaca); SpO2 (saturação periférica de oxigênio); RQ (coeficiente respiratório).
□ p= <0,05 vs grupo leve; ● p= <0,05 vs grupo marcante; ◊ p= <0,05 vs grupo moderado; ¤ p= < 0,05 vs grupo severo

Na Ergoespirometria, o Vo_2Pico apresentou diferenças (p=0,03) entre o grupo moderado e marcante, mostrando que o marcante teve maior Vo_2Pico do que outros grupos. Sendo (20±5 vs 28±3) com a diferença de 8ml/Kg. Nos outros grupos (leve e severo) não houve diferença. Na distância percorrida apresentou diferença (p=0,002) entre o grupo leve e severo (657±91 vs 213±114) com diferença média de 444m. Representando que o grupo leve teve maior distância em relação ao grupo severo.

Na Ergoespirometria, o Borg MMII apresentou variância (p=0,05), entre o grupo leve e severo (3[2-5] vs 6[4-7]), mostrando que o grupo severo obteve

Formatado: Não Realce

valores maiores indicando maior cansaço em relação ao grupo leve. Dentre as variáveis FC Pico, SpO_2 e Borg D / MMII, não mostraram variância durante o teste de esteira.

Tabela 05. Variáveis (SDNN, RMSSD, BF/AF, BF, AF) da VFC dos grupos com gravidade motora leve, moderada, marcante e severa, de acordo com Fugl-Meyer.

Variáveis da VFC	**Gravidade Motora**			
	Leve	**Moderado**	**Marcante**	**Severo**
SDNN	24±3	17±8	19±9	15±6
RMSSD	10±1	16±6	11±8	12±8
BF/AF	2,86±0	0,83±0	2,87±1	2,95±1
BF_nu	71±5	44±09□	71±9◊	73±11¤
AF_nu	28±5	55±09□	27±9◊	26±11¤

Legenda: Dados expressos em média ± desvio padrão. SDNN: desvio padrão da média dos intervalos R-R. RMSSD: índice de modulação parassimpática; BF/AF: balanço simpatovagal; BF: baixa freqüência; AF: alta freqüência; n.u: valor normalizado.
□ p= <0,05 vs grupo leve; ● p= <0,05 vs grupo marcante; ◊ p= <0,05 vs grupo moderado; ¤ p= < 0,05 vs grupo severo

Os resultados da tabela 2 mostram que os pacientes de gravidade leve, marcante e severa não apresentaram diferenças sifgnificativas entre eles nos índices de VFC (p>0,05). Apenas o grupo moderado apresentou-se com índices menores quanto à modulação simpática, baixa frequência (BF) 44±09 e melhores valores quanto a modulação parassimpática na banda de alta frequência (AF) (55±09) em relação aos outros grupos leve (28±5), marcante (27±9) e severo (26±11).

Discussão

Os valores de VO_2 Pico entre o SWTI e Ergo, mostraram que houve diferença entre os testes. Assim como nas variáveis cardíacas FC Pico, PA pico Sistólica e Diastólica, esforço percebido (dispnéia e fadiga) e distância percorrida; indicando que o teste de campo SWTI não pode ser comparado ao teste de Ergoespirometria; apesar de alguns pacientes conseguirem obter bom desempenho em ambos, atingindo valores de Vo2Pico>25ml/Kg. Somente os valores de SpO_2 não foram diferentes. Estes resultados diferem-se dos encontrados por Dunn et al. (2014) que realizaram a comparação do SWTI com o cicloergômetro, e não encontraram diferença em relação ao VO2Pico e FCPico. Encontraram apenas diferença nos valores do coeficiente respiratório, concluindo que o SWTI e o teste com cicloergômetro são semelhantes.

Macko et al. (2001), que avaliaram o desempenho de pacientes hemiparéticos durante o teste ergoespirométrico, relataram que é necessário ter maior cautela ao escolher o protocolo a ser aplicado na população com AVC, devido seus déficits motores que influenciam o seu desempenho, pois um teste de capacidade máxima pode tornar-se de capacidade submáxima.

Possivelmente a dificuldade de deambulação dos pacientes deste estudo pode ser o motivo para que estes não tenham realizado o teste de campo SWT de maneira satisfatória. Alguns deles (aproximadamente 25%) relataram medo de cair durante o teste, mesmo sendo acompanhados por 2 terapeutas ao lado durante a sua realização; na maioria dos casos os pacientes não conseguiram acompanhar corretamente o sinal sonoro durante sua realização, sendo necessário a interrupção pelo avaliador. A esteira por facilitar o ritmo candenciado e por apresentar barras laterais pode facilitar a marcha do paciente, fazendo-o atingir valores máximos de sua capacidade respiratória. O mesmo pode acontecer com o cicloergômetro, pois, sentado, o paciente pode sentir-se mais seguro. Estudo de Sibley et al. (2009) pode reforçar esta hipótese ao observarem que, durante o teste da caminhada de 06 minutos, os pacientes com hemiparesia apresentavam velocidade de marcha reduzida, influenciando negativamente no desempenho do teste.

Outro objetivo do estudo foi comparar os valores das variáveis ventilatórias, cardíacas e esforço percebido (dispneia e fadiga) em relação à

gravidade motora leve, moderada, marcante e severa, classificada pela Fugl-Meyer[46]. Observou-se que na ergoespirometria dos grupos leve e severo não houve diferença significativa; apenas houve variância nos valores do VO_2Pico entre o grupo marcante e moderado (20±5; 28±3) respectivamente, demonstrando que estes resultados encontrados podem ser por consequência das diferenças motoras. Entretanto, alguns pacientes do grupo moderado, relataram que sentiram o teste na esteira mais cansativo em relação a indivíduos do grupo marcante, tornando a ergoespirometria mais exaustiva, exigindo maior VO_2 .

A variância dos valores de VO2Pico no SWTI, mostraram que o grupo severo diferenciou-se dos grupos leve e marcante, o que reflete a dificuldade que os pacientes severos tiveram em relação a execução do teste. Os pacientes do grupo leve conseguiram realizar o SWTI por mais tempo quando comparado ao grupo severo (6,44±1,22 *vs* 4,24± 1,13), consequentemente apresentando valores maiores de VO_2Pico. O que reforça a hipótese do comprometimento motor influenciando em sua execução.

A distância percorrida na ergoespirometria foi menor no grupo severo (231±20) em relação aos grupos leve (657±91), moderado (357±15) e marcante (418±22). O que era esperado, pois quanto mais grave é o comprometimento motor, mais difícil torna-se a locomoção para o paciente. Ovando et al. (2010) inferiram que, para realizar o teste ergoespirométrico nesta população, há a necessidade de aplicar um protocolo que atenda às suas necessidades, principalmente devido a seu acometimento de marcha, o que influencia no desempenho do teste. Em sua amostra o teste de ergoespirometria foi interrompido devido à fadiga muscular periférica.

No SWTI, a distância percorrida dos pacientes classificados como leve (403±22), apresentaram melhores valores em relação aos grupos moderado (205±05) e marcante (313±11) severo (91±21); assemelhando-se com a distância durante a ergoespirometria, em que os pacientes do grupo leve obtiveram maior distância percorrida do que os outros grupos. Não foram encontrados estudos que tenham comparado desempenho motor com gravidade motora, porém estudo de Macko et al. (2010) avaliaram indivíduos que possuíam velocidade de marcha >0.8m/s, e observaram que estes

conseguiram realizar o SWT com maior facilidade, apresentando melhor desempenho.

Acerca dos resultados da análise da Variabilidade da frequência cardíaca (VFC), todos os pacientes dos grupos leve, marcante e severo apresentaram alta atuação do simpático, em repouso, com uma média de 71±8 na banda LF. Corroborando com estudos de Kawecka et al. (1998), Colivicchi et al. (2004), Soros et al.(2012) que verificaram que o perfil desta população apresenta maiores valores de modulação simpática (LF).

Porém, no grupo moderado (04 participantes) apresentaram valores menores de atuação simpática através da banda BF (44±09) e maiores valores da atuação parassimpática, banda AF (55±09), quando comparado aos demais grupos de gravidade. Estes resultados do grupo moderado assemelham-se com valores de um indivíduo saudável que apresenta equilíbrio no balanço simpatovagal, com maior modulação parassimpática e menor modulação simpática[48]. ~~(Prof, não há um valor de referência de normalidade, por isso descrevi)~~

Formatado: Não Realce

Formatado: Não Realce

Formatado: Não Realce

Os resultados do grupo moderado, portanto, mostram que os riscos para um AVC recidivo são menores neste grupo, assim como o risco de morte súbita, pois segundo Soros et al., (2012) a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é preditora de mortalidade, sendo que quanto menor a VFC maior será o risco de morte súbita), devido a maior produção de catecolaminas pós AVC, que influenciam o aumento da frequência cardíaca, sobrecarregando a atividade cardíaca[4]. No entanto, não mostra uma correlação direta entre comprometimento motor e VFC, conforme relatado por Korpelainen et al. (1996) que dizem que comprometimento da VFC está correlacionado com a gravidade dos déficits neurológicos principalmente em 6 meses após o AVC.

Uma explicação para este resultado do grupo moderado pode ser decorrente do uso de betabloqueadores, uma vez que todos integrantes deste grupo utilizaram este medicamento, consequentemente influenciando nos dados, por apresentarem melhor controle da modulação do SNA. Por tratar-se de medicamentos controlados e necessários para estabilidade hemodinâmica,

os pacientes foram instruídos a não interromper o uso durante a participação do estudo.

O número total de participantes usuários de beta bloqueadores atingiu uma margem de 100% do grupo moderado, já nos outros tiveram em torno de leve 0%, marcante 5% e severo 15%. Contudo, outros pacientes que também tomavam beta bloqueadores, demonstraram não ter influência na modulação simpática e parassimpática em comparação com a gravidade motora, possivelmente por serem apenas alguns pacientes dentro da amostra total.

Formatado: Não Realce

Conclusão

O presente estudo mostrou que existe diferença nos parâmetros cardiorrespiratórios avaliados entre o SWTI e a ergoespirometria, indicando que o SWTI não possa servir como um teste máximo para toda a população com AVC.

Os parâmetros cardiorrespiratórios (VO2Pico e distância percorrida), avaliados durante o SWT e teste ergoespirométrico foram diferentes em relação a gravidade motora, mostrando que quanto mais leve, maior a distância que o paciente consegue percorrer e, consequentemente, maior o consumo de oxigênio, ou seja, melhor será o desempenho durante um teste de campo ou na esteira.

Na VFC, todos os pacientes dos grupos leve, severo e grave apresentaram alta modulação simpática em repouso, porém o grupo moderado diferenciou-se dos demais grupos, apresentando aumento dos valores na modulação parassimpática e diminuição nos valores de modulação simpática. O uso de betabloqueador de 100% dos indivíduos do grupo moderado pode ter interferido nestes resultados.

Referências Bibliográficas:

1. Brito GR, Lins FRCL, Almeida ADC, Neto RSE, Araújo PD, Franco FIC. Instrumentos de Avaliação Funcional Específicos Para o Acidente Vascular Cerebral. Rev Neurocienc. 2013; 21(4): 593-599.

2. Botelho, T. S; Neto, C. D. M; Araújo, F. L. C; Assis, S. C. Epidemiologia do acidente vascular cerebral no Brasil. Temas em Saúde,2016; 16(2): 361-377

3. Vincens N, Stafstrom M. Income inequality, economic growth and stroke mortality in Brazil: Longitudinal and regional analysis 2002-2009. PloS One. 2015; 10(9): e0137332.

4. Macko RF, Smith GV, Dobrovolny CL, Sorkin JD, Goldberg AP, Silver KH. Treadmill training improves fitness reserve in chronic stroke patients. Arch Phys Med Rehabil. 2001; 82(7): 879-84.

5. Sörös P, Hachinski V. Cardiovascular and neurological causes of sudden death after ischaemic stroke. Lancet Neurol. 2012; 11(2): 179-88.

6. Pompeu SMAA, Pompeu JE, Rosa M, Silva MR. Correlação entre função motora, equilíbrio e força respiratória pós Acidente Vascular Cerebral. Rev Neurocienc. 2011; 19(4): 614-20.

7. Ferreira CJ, Contato C. Alterações cardiorrespiratórias após sequela de Acidente Vascular Encefálico: estudo de caso. Revista Mineira de Ciências da Saúde. 2012; (4): 44-56.

8. Mafalda L, Santos PH, Carrilho LO. Perfil respiratório de pacientes acometidos por acidente vascular encefálico. Saúde Integrada. 2014; 79(13-14): 153-172.

9. Meneghetti CHZ, Figueiredo VE, Guedes CAV, Batiste¬la ACT. Avaliação da Força Muscular Respiratória em Indivíduos Acometidos por Acidente Vascular Cerebral. Rev Neurocienc. 2011; 19(1): 56-60.

10. Haas A, Rusk HÁ, Pelosof H, Adam JR. Respiratory function in hemiplegic patients. Arch Phys Med Rehabil. 1967; 48(4): 174-179.

11. Smith AC, Saunders DH, Mead G. Cardiorespiratory fitness after stroke: a systematic review. Int J Stroke. 2012; 7(6): 499-510.

12. Dunn A, Marsden D, Van Vilet P, Spratt N, Callister R. How do the shuttle walk test and the upright cycle test compare as measures of cardiorespiratory Fitness in stroke survivors? Journal of Science and Medicine in Sport. 2014; 18(1): e61.

13. Ovando AC, Michaelsen SM, Carvalho T D & Herber V. Avaliação da aptidão cardiopulmonar em indivíduos com hemiparesia após acidente vascular encefálico. Arq Bras Cardiol. 2011; 96(2): 140-7.

14. Mackay-Lyons MJ, Makrides L. Exercise capacity early after stroke. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83(12):1697-702.

15. Korpelainen JT, Sotaniemi KA, Huikuri HV, Myllyä VV. Abnormal heart rate variability as a manifestation of autonomic dysfunction in hemispheric brain infarction. Stroke. 1996; 27(11): 2059–63.

16. Al- Qudah AZ, Yacoub HA, Souayah N. Disorders of the Autonomic Nervous System after hemispheric cerebrovascular Disorders: an update. J Vasc Interv Neurol. 2015; 8(4): 43-52.

17. Korpelainen JT, Sotaniemi KA, Myllyla VV. Asymmetric sweating in stroke a prospective quantitative study of patients with hemispheral brain infarction. Neurology 1993; 43(6): 1211-1211.

18. Colivicchi F, Bassi A, Santini M, Caltagirone C. Cardiac Autonomic Derangement and Arrhytmias in right-sided stroke with insular involvement. Stroke. 2004; 35(9): 2094-2098.

19. Oppenheimer S. M.; Kedem G.; Martin W. M. Left-insular cortex lesions perturb cardiac autonomic tone in humans. Clinical Autonomic Research 1996;6(3), 131-140.

20. Lane RD, Wallace JD, Petrosky PP, Schwartz PP, Schwartz GE, Gradman AH. Supraventricular tachycardia in patients with right hemisphere strokes. Stroke 1992;23(3), 362-366.

21. Tokgozoglu SL, Batur MK, Topçouglu MA, Saribas O, Kes S, Oto A. Effects of stroke localization um cardiac autonomic balance and sudden death. Stroke. 1999;30(7):1307-11.

22. Barron, H. V., Lesh, M. D. Autonomic nervous system and sudden cardiac death. Journal of the American College of Cardiology, 1996; 27(5): 1053-1060.

23. Feibel J H, Hardy PM, Campbell RG, Goldstein MN, Jount RJ. Prognostic value of the stress response following stroke. Jama 1977; 238(13): 1374-1376.

24. Xinog L, Leung HW, Chen XY, Leung WH, Soo OY, Wong KS. Autonomic dysfunction in different subtypes of post-acute isquemic stroke. J Neurol Sci. 2014; 337(1-2): 141-6.

25. Okano AH, Fontes EB, Montenegro RA, Farinatti PTV, Cyrino ES, Li ML, Bikson M, Noakes TD. Brain stimulation modulates the autonomic nervous system, rating of perceived exertion and performance during maximal exercise. Br J Sports Med. 2015; 49(18): 1213-8.

26. Macey P. M., Wu, P., Kumar, R., Ogren, J. A., Richardson, H. L., Woo, M. A., & Harper, R. M. Differential Responses of the Insular Cortex Gyri to Autonomic Challenges. Autonomic Neuroscience : Basic & Clinical. 2012; 168(0): 72–81.

27. De Angelis K, Santos MSB, Irigoyen MC. Sistema Nervoso Autônomo e Doença Cardiovascular. Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul. 2004; 27(5): 1047-53.

28. Fernandes MA, Freitas BHPF, Negrini F, Sampaio LMM, Medalha CC. Contribuições da avaliação cardiorrespiratória em pacientes hemiplégicos. Arq Sanny Pesq Saúde. 2008; 1(2): 90-97.

29. Cunha-Filho IT, Gomes Pereira DA, Borges de Carvalho AM, Campedeli L, Soares M, de Sousa Freitas J: The reliability of walking tests in people with claudication. Am J Phys Med Rehabil. 2007; 86(7): 574-582.

30. Eng JJ, Dawson AS, Chu KS. Submaximal exercise in persons with stroke: test-retest reliability and concurrent validity with maximal oxygen consumption. Archives of Physical Medicine& Rehabilitation. 2004; 85(1): 113-118.

31. Hill KD, Bernhardt J, McGann AM, et al. A new test of dynamic standing balance for stroke patients: reliability, validity and comparison with healthy elderly. Physiother Can. 1996; 48(4): 257-262.23.

32. Meneghelo RS, Araújo CGS, Stein R, Mastrocolla LE, Albuquerque PF & Serra SM. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre

teste ergométrico. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2010; 95(5 supl. 1): 1-26.

33. Schuster R C. Correlação entre Disfunções Motoras e Respiratórias no AVC. Rev Neurocienc. 2011; 19(4): 587-588.

34. Polese JC, Salmela LFT, Faria LM, Velloso M, Parreira VF. Avaliação ergoespirométrica: relevância na reabilitação de indivíduos pós acidente vascular encefálico. MTP&Rehab Journal. 2014; 12: 714-729.

35. Sing SJ, Morgan MD, Scot S, Walters D, Hardman AE. Development of a Shuttle Walk Test of a disability in patients of chronic airways obstruction. Torax. 1992; 47(12): 1019-24.

36. Rosa FW, Camelier A, Mayer A Jardim JR . Avaliação da capacidade de exercício em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica: comparação do teste de caminhada com carga progressiva com o teste de caminhada com acompanhamento. J Bras Pneumol. 2006; 32(2): 106-113.

37. McKeough ZJ, Leung RWM, Alison JA. Shuttle walk tests as outcome measures: Are two Shuttle Walk Teste Incrementals and two endurance shuttle walk tests necessary? Am J Phys Med Rehabil. 2011; 90(1): 35-

38. Ahmaidi S, Collomp K, Prèfaut C. The effect of shuttle test protocol and the resulting lactacidaemia on maximal velocity and maximal oxygen uptake during the shuttle exercise test. Eur J Appl Physiol. 1992; 65(5): 475-9.

39. Ahmaidi S, Varray A, Savy-Pacaux A, Prefaut C. Cardiorespiratory Fitness Evaluation By The Shuttle Test In Asthmatic Subjects During Aerobic Training. Chest. 1993; 103(4): 1135-1141.

40. Morales FJ, Martínez A, Méndez M, Agarrado A, Ortega F, Fernández-Guerra J, Montemayor T, Burgos J. A shuttle walk test for assessment of functional capacity in chronic heart failure. American Heart Journal. 1999; 138(2 Pt 1): 291-298.

41. Gayda M, Choquet D, Temfemo A, Ahmaidi S. Cardiorespiratory fitness and functional capacity assessed by the 20-meter shuttle walking test in patients with coronary artery disease. Arch Phys Med Rehabil. 2003; 84: 1012-16.

42. Bradley J, Howard J, Wallace E, Elborn S. Validity of a modified shuttle test in adult cystic fibrosis. Thorax, 1999; 54(5):437-439.

43. Lewis, M E, Newall, C, Townend, J N, Hill, S L, Bonser, R S. Incremental shuttle walk test in the assessment of patients for heart transplantation. Heart (British Cardiac Society), 2001; 86(2):183-187.

44. Ovando AC, Michaelsen S M, Dias J A, Herber V. Treinamento de marcha, cardiorrespiratório e muscular após acidente vascular encefálico: estratégias, dosagens e desfechos. Fisioterapia em Movimento,2010; 23(2)253-269.

45. Maki T, Quagliato E, Cacho EWA, Paz LPS, Nascimento NH, Inoue MMEA, Viana MA. Estudo de Confiabilidade da Aplicação da Escala Fugl-Meyer no Brasil. Rev. bras. fisioter. Vol. 10, No. 2 (2006), 177-183

46. Kawecka M N, Prokopowicz M K. Studies of arrhythmia incidence and heart rate variability in patients suffering from cerebral stroke. Pol Arch Med Wewn.1998 ;100(6):515-25.

47. Colivicchi F, Bassi A, Santini M, Caltagirone C. Cardiac Autonomic Derangement and Arrhytmias in right-sided stroke with insular involvement. Stroke. 2004; 35(9): 2094-2098.

48. Paschoal MA,Volanti VM, Pires CS e Fernandes FC. Variabilidade da freqüência cardíaca em diferentes faixas etárias. Rev. Bras. Fisioter, São Carlos,2006. 10(4):413-419.

ANEXOS

ANEXO I

TCLE - Termo de Consentimento para Participação em Pesquisa Clínica:

Nome do Voluntário:_____
Endereço:_____
Telefone para contato:_____Cidade:_____CEP:_____
E-mail:
_____

1. Título do Trabalho: Comparação entre o Shuttle teste (teste realizado com paciente andando em solo a uma velocidade progressiva) e teste ergométrico em esteira em pacientes hemiparéticos (fraqueza de um lado do corpo) decorrente de AVE (derrame).

2. Objetivo: Comparar os resultados de VO2 máx (consumo máximo de oxigênio captado pelo organismo), Frequência Cardíaca (quantas vezes o coração bate por minuto), Frequência Respiratória (quantas vezes ocorre a respiração por minuto), Saturação Periférica de Oxigênio (o quanto de oxigênio está presente no sangue arterial) e Borg (é uma escala que avalia a falta de ar e o cansaço nas pernas) do teste Shuttle (teste realizado com paciente andando em solo a uma velocidade progressiva) com o teste de esforço em esteira ergométrica em pacientes hemiparéticos(fraqueza de um lado do corpo) decorrente de AVE (derrame).

3. Justificativa: Ao realizar estes dois testes, poderá ser avaliada a capacidade funcional cardiorrespiratória em pacientes hemiparéticos (fraqueza de um lado do corpo) decorrente de AVE (derrame). Os dados serão comparados e se forem similares, poderá ser proposto um teste subsitituto ao teste ergométrico, que seria o Shuttle teste, mais seguro e de mais fácil acesso a pacientes e terapeutas.

4. Procedimentos: Todos os procedimentos realizados na pesquisa serão explicados detalhadamente pela pesquisadora anteriormente a avaliação inicial. Serão realizados alguns testes para avaliar sinais vitais como pressão arterial (com aparelho de pressão), frequência cardíaca (por um aparelho que

será colocado no tórax, como um cinto), frequência respiratória (pela observação), consumo de oxigênios (para isso será colocada uma máscara sobre o seu nariz e boca durante o teste de caminhada na esteira e no solo). As avaliações acontecerão no início e no final dos testes de caminhada.Os testes serão realizados em dois dias, com intervalo de 48h, sempre no mesmo horário. Cada teste demorará em torno de 1 hora.

5. **Desconforto ou Riscos Esperados:** Ao realizar os testes, pode ser que sinta cansaço nas pernas, algum tipo de desconforto respiratório, desequilíbrio. Para evitar possíveis quedas o paciente será sempre acompanhado por dois pesquisadores fisioterapeutas. Os sinais vitais estarão constantemente monitorados. Qualquer indício de desconforto, cansaço ou a pedido do paciente o teste será interrompido.

6. Retirada do Consentimento: A sua participação neste estudo é totalmente voluntária. A desistência em participar em qualquer momento da pesquisa não implicará em nenhum tipo de prejuízo para você.

7. Garantia do Sigilo: Todas as informações obtidas deste estudo poderão ser publicadas com finalidade científica, preservando os dados de identificação dos participantes.

8. Formas de Ressarcimento das Despesas decorrentes da Participação na Pesquisa: Você não terá despesas com a sua participação na pesquisa e não receberá nenhum tipo de ressarcimento por ela.

9. Local da Pesquisa: A pesquisa será desenvolvida na instituição Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil.

10. Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um colegiado interdisciplinar e independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos participantes de pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos (Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa envolvendo Seres Humanos – Res. CNS nº 466/12). O Comitê de Ética é responsável pela avaliação e acompanhamento dos protocolos de pesquisa no que corresponde aos aspectos éticos.

Endereço do Comitê de Ética da Uninove: Rua. Vergueiro nº 235/249 – 3º subsolo - Liberdade – São Paulo – SP CEP. 01504-001 Fone: 3385-9197 comitedeetica@uninove.br

11. Nome Completo e telefones dos Pesquisadores (Orientador e Alunos) para Contato: Caso você tenha alguma dúvida poderá entrar em contato com a **Profa. Dra. Fernanda Ishida Corrêa**, aluna **Maria Helena Gomes de Sousa** através do fone (11) 98651-8614 e (11) 97344-0380, com o Comitê de Ética e Pesquisa da Uninove.

12. Eventuais intercorrências que vierem a surgir no decorrer da pesquisa poderão ser discutidas pelos meios próprios.

13. Consentimento Pós-Informação:

Eu, _____, após leitura e compreensão deste termo de informação e consentimento, entendo que minha participação é voluntária, e que posso sair a qualquer momento do estudo, sem prejuízo algum. Confirmo que recebi uma via deste termo de consentimento, e autorizo a realização do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos somente neste estudo no meio científico.

_____ _____

Assinatura do Participante Assinatura do Pesquisador Responsável

São Paulo, de de 2016.

ANEXO II

MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL

(Folstein, Folstein & McHugh, 1.975)

Paciente: _____

Data da Avaliação: ____/ ____/ ____ Avaliador: _____

ORIENTAÇÃO

- Dia da semana (1 ponto) .....( )
- Dia do mês (1 ponto) .....( )
- Mês (1 ponto) .....( )
- Ano (1 ponto) .....( )
- Hora aproximada (1 ponto) .....( )
- Local específico (aposento ou setor) (1 ponto) .....( )
- Instituição (residência, hospital, clínica) (1 ponto) .....( )
- Bairro ou rua próxima (1 ponto) .....( )
- Cidade (1 ponto) .....( )
- Estado (1 ponto) .....( )

MEMÓRIA IMEDIATA

- Fale 3 palavras não relacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente pelas 3 palavras. Dê 1 ponto para cada resposta correta .....( )

  Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente as aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.

ATENÇÃO E CÁLCULO

- (100 - 7) sucessivos, 5 vezes sucessivamente (1 ponto para cada cálculo correto) .....( )

  (alternativamente, soletrar MUNDO de trás para frente)

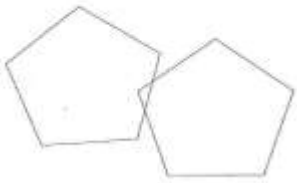
EVOCAÇÃO

- Pergunte pelas 3 palavras ditas anteriormente (1 ponto por palavra) .....( )

LINGUAGEM

- Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos) .....( )
- Repetir "nem aqui, nem ali, nem lá) (1 ponto) .....( )
- Comando: "pegue este papel com a mão direita dobre ao meio e coloque no chão (3 ptos) .....( )
- Ler e obedecer: "feche os olhos" (1 ponto) .....( )
- Escrever uma frase (1 ponto) .....( )
- Copiar um desenho (1 ponto) .....( )

ESCORE: (____/30)



ANEXO III

Escala de Borg Modificada	
0	Nenhuma
0.5	Muito, muito, leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Um pouco forte
5	Forte
6	
7	Muito forte
8	
9	Muito, muito, forte
10	Máxima

Anexo IV Fulg-Meyer

TESTE	PONTUAÇÃO
I. Movimentação passiva e dor: – ombro: flexão, abdução 90, rot. ext. e int. – cotovelo, punho e dedos: flexão e extensão – antebraço: pronação e supinação – quadril: flexão, abdução, rot. ext. e int. – joelho: flexão e extensão – tornozelo: dorsiflexão e flexão plantar – pé: eversão e inversão *Pont. máx: (44 mobilidade)* *(44 dor)*	**Mobilidade:** **0** – apenas alguns graus de movimento **1** – grau de mobilidade passiva diminuida **2** – grau de movimentação passiva normal **Dor:** **0** – dor pronunciada durante todos os graus de movimento e dor marcante no final da amplitude **1** – alguma dor **2** – nenhuma dor
II. Sensibilidade: – Exterocepção: membro superior, palma da mão, coxa e sola do pé ( ) *Pont. máx: (8)*	**0** – anestesia **1** – hipoestesia/ disestesia **2** – normal
– Propriocepção: ombro, cotovelo, punho, polegar, quadril, joelho, tornozelo e hálux ( ) *Pont. máx: (16)*	**0** – nenhuma resposta correta (ausência de sensação) **1** – ¾ das respostas são corretas, mas há diferença entre o lado não afetado **2** – todas as respostas são corretas
III. Função motora de membro superior 1 – Motricidade reflexa: bíceps/ tríceps ( ) *(2)*	**0** – sem atividade reflexa **2** – atividade reflexa presente
2 – Sinergia flexora: elevação, retração de ombro, abdução + 90, rot. externa, flexão de cotovelo, supinação ( ) *Pont. máx:(12)*	***0 – tarefa não pode ser realizada completamente **** ***1 – tarefa pode ser realizada parcialmente*** ***2 – tarefa é realizada perfeitamente***
3 – Sinergia extensora: adução do ombro, rot. interna, extensão cotovelo, pronação *Pont:(8)*	*
4 – Movimentos com e sem sinergia: **a)** mão a coluna lombar ( ) **b)** flexão de ombro até 90° ( ) **c)** prono-supinação (cotov. 90° e ombro 0°) ( ) **d)** abdução ombro a 90° com cotov. estendido e pronado ( ) **e)** flexão de ombro de 90° a 180° ( ) **f)** prono-supinação (cotov. estendido e ombro fletido de 30 a 90° ( ) *Pont. máx: (12)*	**a)** * **b) 0** – se o início do mov. o braço é abduzido ou o cotovelo é fletido **1** – se na fase final do mov., o ombro abduz e/ou ocorre flexão de cotovelo **2** – a tarefa é realizada perfeitamente **c) 0** – Não ocorre posiciona/o correto do cotovelo e ombro e/ou pronação e supinação não pode ser realizada complet/e **1** – prono-supino pode ser realizada com ADM limitada e ao mesmo tempo o ombro e o cotovelo estejam corretamente posicionados **2** – a tarefa é realizada completamente **d) 0** – não é tolerado nenhuma flexão de ombro ou desvio da pronação do antebraço no INÍCIO do movimento **1** – realiza parcialmente ou ocorre flexão do cotovelo e o antebraço não se mantêm pronado na fase TARDIA do movimento **2** – a tarefa pode ser realizada sem desvio **e) 0** – o braço é abduzido e cotovelo fletido no início do movimento **1** – o ombro abduz e/ou ocorre flexão de cotovelo na fase final do movimento **2** – a tarefa é realizada perfeitamente **f) 0** – Posição não pode ser obtida pelo paciente e/ou prono-supinação não pode ser realizada perfeitamente **1** – atividade de prono-supinação pode ser realizada mesmo com ADM limitada e ao mesmo tempo o ombro e o cotovelo estejam corretamente posicionados **2** – a tarefa é realizada perfeitamente

5 – Atividade reflexa normal: ( ) biceps / tríceps/ flexor dedos **(avalia-se o reflexo somente se o paciente atingiu nota 2 para os itens d), e), f) do item anterior)** *Pont. máx: (2)*	**0** – 2 ou 3 reflexos estão hiperativos **1** – 1 reflexo esta marcadamente hiperativo ou 2 estão vivos **2** – não mais que 1 reflexo esta vivo e nenhum esta hiperativo
6 – Controle de punho: **a)** Cotovelo 90°, ombro 0° e pronação, c/ resistência. (assistência, se necessário) ( ) **b)** Máxima flexo-extensão de punho, cotov. 90°, ombro 0°, dedos fletidos e pronação (auxílio se necessário) ( ) **c)** Dorsiflexão com cotovelo a 0°, ombro a 30° e pronação, com resistência (auxílio) ( ) **d)** Máxima flexo-extensão, com cotov. 0°, ombro a 30° e pronação (auxílio) ( ) **e)** Circundução ( ) *Pont. máx:(10)*	**a) 0** – o pcte não pode dorsifletir o punho na posição requerida **1** – a dorsiflexão pode ser realizada, mas sem resistência alguma **2** – a posição pode ser mantida contra alguma resistência **b) 0** – não ocorre mov. voluntário **1** – o pcte não move ativamente o punho em todo grau de movimento **2** – a tarefa pode ser realizada **c)** Idem ao a) **d)** Idem ao b) **e)** Idem ao b)

7 – Mão: **a)** flexão em massa dos dedos ( ) **b)** extensão em massa dos dedos ( ) **c)** Preensão 1: Art. metacarpofalangeanas (II a V) estendidas e interfalangeanas distal e proximal fletidas. Preensão contra resistência ( ) **d)** Preensão 2: O paciente é instruído a aduzir o polegar e segurar um papel interposto entre o polegar e o dedo indicador ( ) **e)** Preensão 3: O paciente opõe a digital do polegar contra a do dedo indicador, com um lápis interposto ( ) **f)** Preensão 4: Segurar com firmeza um objeto cilíndrico, com a superfície volar do primeiro e segundo dedos contra os demais ( ) **g)** Preensão 5: o paciente segura com firmeza uma bola de tênis ( ) *Pont. máx: (14)*	**a)** * **b) 0** - nenhuma atividade ocorre **1** – ocorre relaxamento (liberação) da flexão em massa **2** – extensão completa (comparado com mão não afetada) **c) 0** – posição requerida não pode ser realizada **1** – a preensão é fraca **2** – a preensão pode ser mantida contra considerável resistência **d) 0** - a função não pode ser realizada **1** – o papel pode ser mantido no lugar, mas não contra um leve puxão **2** – um pedaço de papel é segurado firmemente contra um puxão **e) 0** – a função não pode ser realizada **1** – o lápis pode ser mantido no lugar, mas não contra um leve puxão **2** – o lápis é segurado firmemente **f) 0** – a função não pode ser realizada **1** – o objeto interposto pode ser mantido no lugar, mas não contra um leve puxão **2** – o objeto é segurado firmemente contra um puxão **g) 0** – a função não pode ser realizada **1** – o objeto pode ser mantido no lugar, mas não contra um leve puxão **2** – o objeto é segurado firmemente contra um puxão

IV. Coordenação/ Velocidade MS: **a)** Tremor ( ) **b)** Dismetria ( ) **c)** Velocidade: Index-nariz 5 vezes, e o mais rápido que conseguir ( ) *Pont. máx: (6)*	**a) 0** – tremor marcante/ **1** – tremor leve/ **2** – sem tremor **b) 0** – dismetria marcante/ **1** – dismetria leve/ **2** – sem dismetria **c) 0** – 6 seg. mais lento que o lado não afetado/ **1** – 2 a 5 seg. mais lento que o lado não afetado/ **2** – menos de 2 segundos de diferença

V. Função motora membro inferior: Motricidade Reflexa A) Aquiles ( )B) Patelar ( ) (4) 1 - Motricidade reflexa: Patelar e aquileu / adutor ( )(2)	**0** – sem atividade reflexa **2** – atividade reflexa pode ser avaliada **0** – 2 ou 3 reflexos estão marcadamente hiperativos **1** – 1 reflexo esta hiperativo ou 2 estão vivos **2** – não mais que 1 reflexo esta vivo
2 – Sinergia flexora: flexão quadril, joelho e dorsiflexão (dec.dorsal) ( ) *Pont. máx: (6)*	*
3 – Sinergia extensora: extensão de quadril, adução de quadril, extensão de joelho, flexão plantar ( ) *Pont max: (8)*	*
4 – Mov. com e sem sinergias: a) a partir de leve extensão de joelho, realizar uma flexão de joelho além de 90º. (sentado) ( ) b) Dorsiflexão de tornozelo (sentado)( ) c) Quadril a 0º, realizar a flexão de joelho mais que 90º (em pé) ( ) d) Dorsiflexão do tornozelo (em pé) ( ) *Pont. máx:(8)*	a) **0** – sem movimento ativo **1** – o joelho pode ativamente ser fletido até 90º (palpar os tendões dos flexores do joelho) **2** – o joelho pode ser fletido além de 90º b) * c) **0** – o joelho não pode ser fletido se o quadril não é fletido simultaneamente **1** – inicia flexão de joelho sem flexão do quadril, porém não atinge os 90º de flexão de joelho ou flete o quadril durante o término do movimento. **2** – a tarefa é realizada completamente d) *
VI. Coordenação./ Velocidade MI: a) Tremor ( ) b) Dismetria ( ) c) Velocidade: calcanhar-joelho 5 vez ( ) (dec. Dorsal) *Pont. máx: (6)*	a) **0** – tremor marcante/ **1** – tremor leve/ **2** – sem tremor b) **0** – dismetria marcante/ **1** – dismetria leve/ **2** – sem dismetria c) **0** – 6 seg. mais lento que o lado não afetado/ **1** – 2 a 5 seg. mais lento que o lado afetado/ **2** – menos de 2 segundos de diferença
VII. Equilíbrio: a) Sentado sem apoio e com os pés suspensos ( ) b) Reação de pára-quedas no lado não afetado ( ) c) Reação de pára-quedas no lado afetado ( ) d) Manter-se em pé com apoio ( ) e) Manter-se em pé sem apoio ( ) f) Apoio único sobre o lado não afetado ( ) g) Apoio único sobre o lado afetado ( ) *Pont. máx: (14)*	a) **0** – não consegue se manter sentado sem apoio/ **1** – permanece sentado sem apoio por pouco tempo/ **2** – permanece sentado sem apoio por pelo menos 5 min. e regula a postura do corpo em relação a gravidade b) **0** – não ocorre abdução de ombro, extensão de cotovelo para evitar a queda/ **1** – reação de pára-quedas parcial/ **2** – reação de pára-quedas normal c) idem ao b) d) **0** – não consegue ficar de pé/ **1** – de pé com apoio máximo de outros/ **2** – de pé com apoio mínimo por 1 min e) **0** – não consegue ficar de pé sem apoio/ **1** – pode permanecer em pé por 1 min e sem oscilação, ou por mais tempo, porém com alguma oscilação/ **2** – bom equilíbrio, pode manter o equilíbrio por mais que 1 minuto com segurança f) **0** – a posição não pode ser mantida por mais que 1-2 seg (oscilação)/ **1** – consegue permanecer em pé, com equilíbrio, por 4 a 9 segundos/ **2** – pode manter o equilíbrio nesta posição por mais que 10 segundos g) **0** – a posição não pode ser mantida por mais que 1-2 segundos (oscilação) **1** – consegue permanecer em pé, com equilíbrio, por 4 a 9 segundos **2** – pode manter o equilíbrio nesta posição por mais que 10 segundos