

Validade do perfil de atividade humana para estimar o consumo de oxigênio em atividades submáximas em hemiparéticos crônicos

Validity of the human activity profile to estimate the oxygen consumption in submaximal activities in chronic hemiparetic

Bruna Lima Costa Zuquim Nunan¹, Lorena Lima Pereira¹, Janaine Cunha Polese², Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela³

¹Fisioterapeuta, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, MG - Brasil.

²Pós Doutora, Professora Adjunta da Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais – FCM-MG, Pesquisadora colaboradora do NeuroGroup, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, MG - Brasil.

³Pós Doutora, Professora Adjunta e Pesquisadora Líder do NeuroGroup, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte, MG - Brasil.

Endereço para Correspondência:

Janaine Cunha Polese
Rua Açucenas, 630/1602B - Bairro Nova Suíça
30421-310 - Belo Horizonte - MG [Brasil]
janainepolese@yahoo.com.br

Resumo

Introdução: Instrumentos validados são necessários para a avaliação do consumo e gasto energético de indivíduos hemiparéticos. **Objetivo:** Investigar a validade concorrente do Perfil de Atividade Humana (PAH) com as medidas diretas de consumo de oxigênio (VO_2) durante atividades submáximas de hemiparéticos crônicos. **Métodos:** Estudo transversal. O VO_2 foi avaliado através de ergoespírometro portátil durante a marcha máxima, habitual e subir/descer escadas. O nível de atividade física foi avaliado pelo PAH, questionário de autorrelato. Utilizou-se para a análise o Escore Ajustado de Atividade (EAA). **Resultados:** 55 indivíduos participaram do estudo. Observou-se existir correlação estatisticamente significativa, positiva de magnitude fraca entre o EAA do PAH e VO_2 na marcha máxima ($r=0,37$; $p=0,009$), e de magnitude moderada na marcha habitual ($r=0,40$; $p=0,004$) e no teste de subir/descer escadas ($r=0,43$; $p=0,004$). **Conclusão:** Os resultados demonstraram associação entre as medidas autorrelatadas e VO_2 em atividades submáximas.

Descritores: Acidente Vascular Cerebral; Consumo de oxigênio; Atividade física; Validade dos testes.

Abstract

Introduction: Validated instruments are necessary for the evaluation of energy consumption and expenditure of hemiparetic individuals. **Objective:** To investigate the concurrent validity of the Human Activity Profile (HAP) with direct measures of oxygen consumption (VO_2) during submaximal activities of chronic hemiparetic. **Methods:** Cross-sectional study. VO_2 was evaluated through a portable ergometer during maximum, habitual gait, and going up/down stairs. The level of physical activity was evaluated by PAH, a self-report questionnaire. The Adjusted Activity Score (AAS) was used for the analysis. **Results:** 55 individuals participated in the study. There was a statistically significant, positive correlation between AAS from HAP and VO_2 at maximal gait ($r=0.37$, $p=0.009$), moderate magnitude in the habitual gait ($r=0.40$, $p=0.004$), and going up/down stairs ($r=0.43$, $p=0.004$). **Conclusion:** The results demonstrated an association between self-reported measures and VO_2 in submaximal activities.

Keywords: Stroke; Oxygen consumption; Motor activity; Validity of tests.

Introdução

O acidente vascular encefálico (AVE), pelo DATASUS, é a principal causa de morte no Brasil. Apesar disso, as taxas de mortalidade pela doença diminuíram no país entre os anos de 1980 e 2000, segundo André *et al.*¹. A maioria dos indivíduos que sobrevivem ao AVE apresentam déficits motores e incapacidades importantes, o que faz dessa injúria, a principal de incapacidade funcional no mundo ocidental¹.

Os déficits motores residuais observados² levam a um aumento no custo de energia para a realização de atividades de vida diária³, o que implica na diminuição da mobilidade e do nível de atividade física⁴. A incapacidade de caminhar por longas distâncias, por exemplo, faz com que esses indivíduos tenham uma interação limitada com o meio ambiente e este cenário é uma queixa recorrente durante o processo de reabilitação⁵. Nesse sentido, já se sabe que o baixo nível de atividade física está relacionado ao declínio na aptidão cardiovascular^{2,4}, sendo este altamente relacionado com a morbidade, mortalidade e aumento de riscos cardiovasculares, inclusive a reincidência do AVE nesses indivíduos⁶.

Dessa forma, faz-se necessário o uso de instrumentos validados para avaliar e mensurar o nível de atividade física desses indivíduos. Uma forma de inferir esse dado é por meio do Teste de Esforço Cardiopulmonar, um teste máximo padrão ouro para avaliar a capacidade aeróbica máxima de exercício, e possibilita a coleta de medidas diretas de consumo de oxigênio (VO₂)⁷. Entretanto, este tipo de teste é de difícil realização na prática clínica e pouco acessível à maior parte da população, uma vez que o instrumento apresenta alto custo e necessita de treinamento especializado dos examinadores. Em contrapartida, medidas mais simples de serem obtidas, como questionários de autorrelato, tem sido utilizada na clínica para estimativas do nível geral de atividade física. Destas, destaca-se o Perfil de Atividade Humana (PAH), um questionário utilizado para avaliar o nível geral

de atividade física, que possui fácil aplicação e itens pertinentes, que englobam desde atividades que demandam menor gasto energético, quanto atividades que demandam maior gasto energético⁸. Considerando a dificuldade de obtenção de medidas diretas do consumo de oxigênio em ambientes clínicos, o objetivo do presente estudo foi investigar a validade concorrente do PAH com as medidas diretas de consumo de oxigênio em atividades submáximas de hemiparéticos crônicos pós-AVE.

Material e Métodos

Delineamento do Estudo

Trata-se de um estudo transversal.

Amostra

Indivíduos pós-AVE foram recrutados na comunidade em geral, no período de setembro a dezembro de 2014, por meio de seleção dos pacientes atendidos pelos Centros de Reabilitação, listas de pacientes obtidas nos hospitais, e contatos com profissionais.

Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão:

- 1) idade igual ou superior a 20 anos;
- 2) tempo médio pós-lesão de um a cinco anos;
- 3) apresentar hemiparesia caracterizada por alteração de tônus e fraqueza dos extensores de joelho, avaliados pela Escala Modificada de Ashworth⁹ e pela dinamometria manual¹⁰ respectivamente;
- 4) ser capaz de deambular com ou sem dispositivo de auxílio e/ou órteses.
- 5) não possuir déficits cognitivos, determinado pelos pontos de corte no Mini Exame do Estado Mental, ajustados pelo nível de escolaridade de no mínimo 18 em 30 pontos¹¹;
- 6) não apresentar outras desordens neuromusculares ou respiratórias, não relacionada ao AVE.



Cálculo Amostral

O cálculo amostral do foi realizado por meio do software G*Power 3.1.9, considerando um tamanho de efeito grande ($d=0,50$)¹², com nível de significância de 0,05 e um poder de 95% ($= 0,05$), o qual indicou a necessidade da inclusão de no mínimo 42 participantes no estudo.

Instrumentos de Medida

A caracterização da amostra foi realizada por meio da coleta das seguintes variáveis: idade, tempo pós lesão, massa corporal, altura, e velocidade de marcha habitual e máxima (teste de caminhada em 10 metros), de acordo com as recomendações estabelecidas por Salbach *et al.*¹³ e instruções verbais padronizadas por Nascimento *et al.*¹⁴.

Ergoespirometria Computadorizada de Circuito Aberto

O consumo de oxigênio foi coletado durante os cinco minutos de cada teste (marcha em velocidade habitual, marcha em velocidade máxima e subir/descer escadas) por meio de um sistema portátil de ergoespirometria computadorizada de circuito aberto (MetaMax 3B®, Cortex, Alemanha). Por meio de um sensor de temperatura, um sensor de pressão interno e de um barômetro eletrônico, as medidas foram corrigidas em tempo real de acordo com as condições do ambiente. Os dados foram aferidos e acompanhados de maneira “on-line”, para distâncias de até 800 metros, por meio de um computador acoplado ao transmissor do ergoespirometro portátil. O equipamento apresenta baixo peso (650 gramas) o que permite explorar as respostas fisiológicas humanas no teste. O equipamento foi fixado no tórax superior dos indivíduos, por meio de um colete.

O participante utilizou uma máscara facial, que possui duas válvulas inspiratórias com baixa resistência inspiratória permitindo a remoção de gases exalados durante o teste, o que

melhora a qualidade da análise dos gases. Além disso, o instrumento apresenta baixo volume de espaço morto¹⁵. Antes de cada coleta, o instrumento foi calibrado quanto à pressão barométrica, gás e fluxo, de acordo com as instruções do fabricante. O instrumento apresenta adequada validade e confiabilidade, quando utilizado em diversas atividades em indivíduos saudáveis e hemiparéticos pós-AVE^{16,17}.

Perfil de Atividade Humana

A versão brasileira do PAH foi utilizada para avaliar o nível geral de atividade física dos participantes. O PAH tem por objetivo, avaliar o nível geral de atividade física de indivíduos saudáveis ou com algum grau de disfunção em qualquer faixa etária^{8, 18}. Este questionário foi construído a fim de abranger desde atividades de baixo custo energético (levantar e sentar de uma cadeira ou cama sem ajuda), até atividades com grande custo energético (correr 4,8 quilômetros em menos de 30 minutos)¹⁹. Dessa forma, seus 94 itens são dispostos de acordo com o custo energético médio de cada um deles, calculado através do equivalente metabólico (MET). Itens que demandam menor gasto energético possuem um valor menor, enquanto aqueles com maior gasto energético possuem um valor maior⁸.

Para cada um desses itens existem três possíveis respostas: “ainda faço”, “parei de fazer” ou “nunca fiz”. O último item o qual o indivíduo responde “ainda faço” corresponde ao Escore Máximo de Atividade (EMA). A partir do EMA, pode ser encontrado o Escore Ajustado de Atividade (EAA) subtraindo-se do EMA o número de atividade que o indivíduo relatou “parei de fazer”. Dessa forma, o EAA melhor estima o nível médio de energia gasto em um dia típico^{8, 19}.

A classificação do nível de atividade física é baseada no EAA, estabelecido de acordo com pontos de corte pré-definidos. A partir dos valores do EAA, os indivíduos são classificados como inativos ($EAA < 53$), moderadamente ativos

(53>EAA>74) ou ativos (EAA>74)^{8,18,19}. A validade do questionário já foi bem estabelecida para pacientes pós-AVE²⁰, inclusive a versão adaptada para a população brasileira apresentou propriedades de medida adequadas⁸.

Procedimentos

Inicialmente, os indivíduos foram esclarecidos sobre os objetivos do estudo e convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (CAAE – 0254.0.203.000-11). Estes foram orientados por telefone, a comparecerem na coleta, com uma roupa confortável e calçado habitual, bem como a continuar tomando os medicamentos rotineiros e não ingerir alimentos ou bebidas que contivessem estimulantes, tais como chocolate, café e chá, no dia da coleta. Em seguida, foram coletados dados para caracterização da amostra, tais como, idade, sexo, massa corporal, altura e velocidade de marcha. Logo após, o PAH foi aplicado em forma de entrevista, por um avaliador previamente treinado e familiarizado com o questionário, como recomendado por Souza *et al.*⁸.

Finalmente, o consumo de oxigênio foi coletado durante as seguintes atividades submáximas, que foram realizadas de forma aleatorizada:

- Marcha habitual: foi solicitado ao indivíduo, deambular em um corredor plano em uma velocidade habitual durante cinco minutos em um trajeto de 10 metros, demarcados por dois cones alinhados entre si. Os indivíduos receberam o seguinte comando verbal: “caminhe até o cone e retorne com a sua velocidade de marcha normal e confortável durante cinco minutos. Se você sentir qualquer desconforto, levante o braço que iremos parar o teste. A partir deste momento, você não pode mais falar”⁷.
- Marcha máxima: foi solicitado ao indivíduo, deambular em um corredor plano em uma

velocidade rápida durante cinco minutos em um trajeto de 10 metros, demarcados por dois cones alinhados entre si. Os indivíduos receberam o seguinte comando verbal: “caminhe o mais rápido que puder com segurança e sem correr até o cone, como se você fosse perder um ônibus e tivesse que alcançá-lo durante cinco minutos”¹⁴. Se você sentir qualquer desconforto, levante o braço que iremos parar o teste. A partir deste momento, você não pode mais falar”⁷.

- Subir e descer escadas: os indivíduos foram orientados a subir e descer um lance de escadas com 11 degraus durante cinco minutos. Todos os indivíduos foram orientados a utilizar o corrimão, tanto durante a subida, quanto durante a descida. Eles receberam o seguinte comando verbal: “você deve subir e descer este lance de escadas durante cinco minutos da forma que você preferir. Você deve utilizar o corrimão com ajuda do seu braço mais forte tanto na subida quanto na descida. Se você sentir qualquer desconforto, levante o braço que iremos parar o teste. A partir deste momento, você não pode mais falar”⁷.

Durante todas as atividades, os indivíduos tiveram a saturação periférica de oxigênio (SpO₂) mensurada por meio de um oxímetro de pulso (Geratherm Medical, Oxy Control, Alemanha) e frequência cardíaca (FC) por meio de um pulsímetro (Vantage XL, Polar, Finlândia) com registro a cada cinco segundos (captado pelo próprio software do MetaMax 3B). A percepção subjetiva da intensidade do esforço durante as atividades foi monitorada por meio da Escala Categórica de Borg Modificada²¹. A temperatura do ambiente foi medida a cada dia de coleta. Todos os indivíduos tiveram um período de descanso entre as atividades até que a FC e a SpO₂ retornassem ao valor de repouso²².

Foi considerada para análise, a média do consumo de oxigênio relativo (ml.kg⁻¹.min⁻¹) após os três primeiros minutos de cada atividade que, de acordo com Wasserman *et al.* (2005)²³,

trata-se do tempo necessário para alcançar o *steady state* do oxigênio.

Procedimentos Estatísticos

Estatísticas descritivas (média e desvio padrão) e teste de normalidade (Komogorov-Smirnov) foram realizados para todas as variáveis estudadas. Coeficientes de correlação de Pearson foram calculados para determinar a magnitude e direção das associações entre as medidas diretas de consumo de oxigênio relativo durante as atividades submáximas e a pontuação do PAH. De acordo com Dancey e Reidy²⁴, as correlações foram classificadas em: nenhuma ($r=0$), fraca ($0,1 < r < 0,39$), moderada ($0,40 < r < 0,69$), forte ($0,70 < r < 0,99$) e perfeita ($r=1$). Todas as análises foram realizadas utilizando o software SPSS (versão 17.0) com nível de significância de 5%.

Resultados

Caracterização da Amostra

Participaram desde estudo 55 indivíduos, 60% homens, com média de idade de 59 ± 13 (30-84) anos e tempo pós-lesão de 25 ± 14 (12-60) meses. Destes, 62% tinham hemiparesia à direita e 93% tinham AVE isquêmico. Foram classificados como inativos 22 indivíduos (40%), moderadamente ativos 50 indivíduos (51%) e ativos cinco indivíduos (9%). A média da pontuação do PAH foi de $54,67 \pm 16$ pontos. A média de VO_2 observada durante a marcha em velocidade habitual foi de $8,86 \pm 1,77$ $ml.kg^{-1}.min^{-1}$, durante a marcha em velocidade máxima de $11,10 \pm 3,01$ $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ e durante o teste de subir e descer escadas de $14,29 \pm 3,96$ VO_2 ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$) (Tabela 1).

Associação entre as variáveis

Foi observada correlação estatisticamente significativa, positiva e de magnitude moderada entre o EAA do PAH e medidas diretas do consumo de oxigênio durante os testes de marcha

Tabela 1: Caracterização da amostra estudada (n=55)

Característica	n=55
Idade (anos), média \pm DP, (min-max)	59 ± 13 (30-84)
Sexo, homens, n (%)	33 (60)
Hemiparesia direita, n (%)	34 (62)
Tempo pós-lesão (meses) média \pm DP, (min-max)	25 ± 14 (12-60)
Tipo de AVE, Isquêmico, n (%)	51 (93)
Classificação do nível de atividade física n (%)	
Ativos	5 (9)
Moderadamente Ativos	50 (51)
Inativos	22 (40)
VO_2 durante atividades submáximas ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$, média \pm DP)	
Marcha em velocidade habitual	$8,86 \pm 1,77$
Marcha em velocidade máxima	$11,10 \pm 3,01$
Subir e descer escadas	$14,29 \pm 3,96$

habitual ($r=0,40$; $p=0,004$) e subir/descer escadas ($r=0,43$; $p=0,004$). Foi observada correlação de magnitude fraca entre essas variáveis durante o teste de marcha máxima ($r=0,37$; $p=0,009$) (Figura 1).

Discussão

Este é o primeiro estudo que investigou a validade concorrente do PAH, correlacionando seus escores ao consumo de oxigênio em hemiparéticos crônicos, medido diretamente em atividades submáximas, tais como deambular em velocidade habitual e máxima e subir/descer escadas. Correlações positivas e significativas foram encontradas entre as medidas diretas do consumo de oxigênio e o EAA do PAH em todas as atividades analisadas. Os coeficientes variaram de magnitude fraca (marcha em velocidade máxima) a moderada (marcha em velocidade habitual e subir/descer escadas).

O PAH foi escolhido como instrumento de medida por se tratar de um questionário de autorrelato, de simples e fácil aplicação, e que fornece uma estimativa do nível geral de atividade

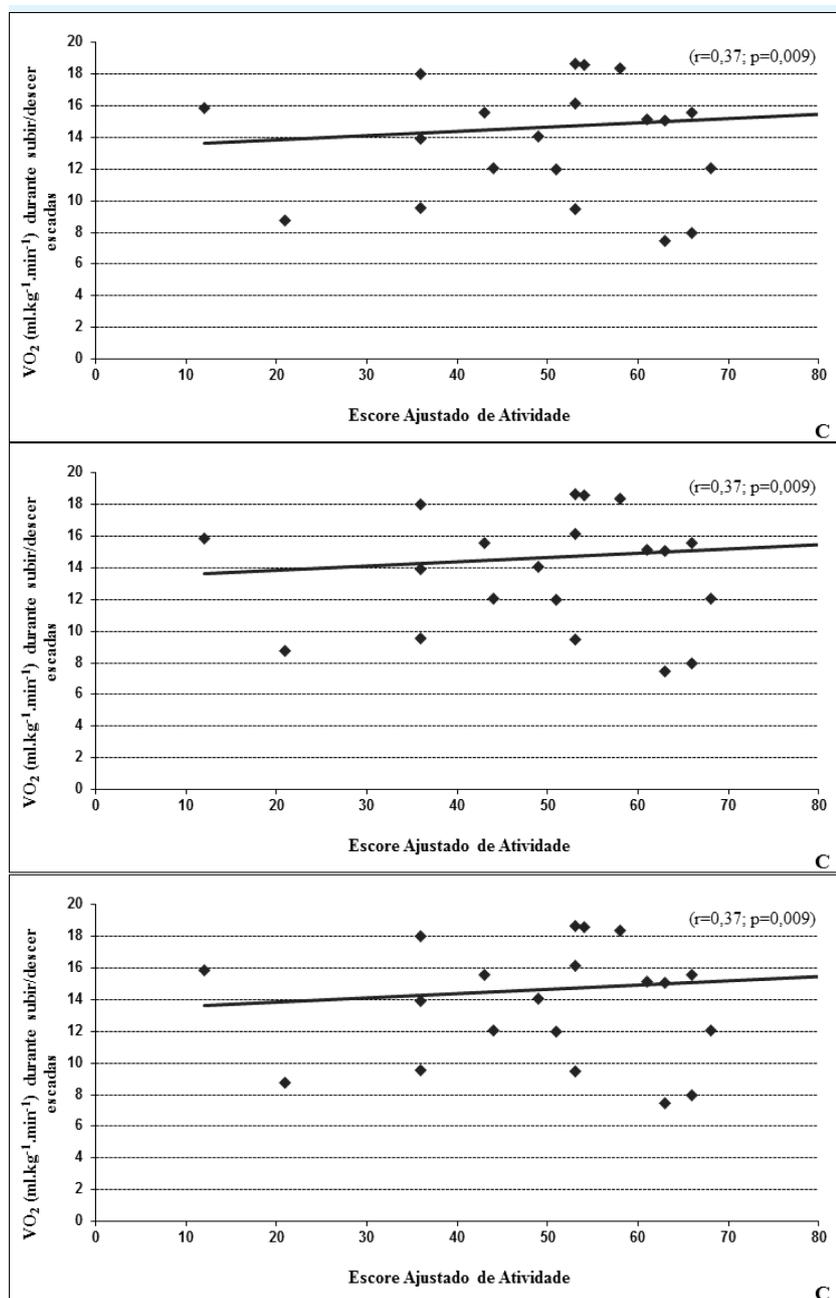


Figura 1: Correlação entre as medidas diretas do consumo de oxigênio durante (A) marcha habitual, (B) marcha máxima e (C) subir/descer escadas

física. Foi previamente adaptado para o português-Brasil⁸, cuja versão apresentou propriedades de medida adequadas. É um questionário que abrange desde atividades com alto custo energético, a atividades com baixo custo. As atividades escolhidas para a coleta do consumo de oxigênio, por sua vez, são atividades rotineiras. Além disso, mais da metade dos itens descritos no PAH

(55 em 94 itens) estão relacionadas com a marcha em velocidade habitual, máxima ou subir/descer escadas. Por exemplo, a atividade referente ao item 74 consiste em subir 50 degraus (dois andares e meio) sem parar, ou a atividade referente ao item 56 consiste em caminhar seis quarteirões no plano, sem parar¹⁹.

Era esperado observar alguma correlação entre as variáveis analisadas, já que os itens do PAH são graduados de acordo com equivalentes metabólicos (METs). Dessa forma, maiores pontuações no PAH foram associadas com maiores consumos de oxigênio. Nesse sentido, pôde-se observar uma maior correlação entre o PAH e a atividade de subir e descer escadas ($r=0,43$), quando comparado com a marcha habitual e máxima. Tal achado está de acordo com achados prévios, que demonstraram que a atividade de subir e descer escadas demanda maior consumo de oxigênio, quando comparada à marcha no solo²⁵. Nesta atividade há o deslocamento vertical, onde é necessário ao indivíduo suportar o peso corporal realizando forças superior e anteriormente, de forma estável.

riormente, de forma estável.

Apesar de não terem sido encontrados estudos que avaliaram a validade concorrente do PAH utilizando medidas diretas de consumo de oxigênio, como utilizado no presente estudo, estudos prévios já reportaram associações significativas e de magnitudes similares entre o PAH e diversos desfechos. Faria *et al.*²⁶ com-

pararam os níveis de fadiga entre indivíduos com diferentes níveis de atividade, constatando que aqueles com menores níveis de atividade, apresentaram maiores níveis de fadiga ($r=-0,60$, $p<0,001$), o que pode ser explicado pelo fato de indivíduos mais ativos estarem mais engajados em atividades. Já Polese *et al.*²⁷ observaram que hemiparéticos crônicos estratificados como ativos e moderadamente ativos relataram melhor percepção de qualidade de vida, avaliada pelo Perfil de Saúde de Nottingham, quando comparados à indivíduos inativos ($p<0,01$). Além disso, foi observado previamente que indivíduos com maior diferença de força entre os membros parético e não parético apresentaram menores escores no PAH, ou seja, menores níveis de atividade. Igualmente, estes percorreram menores distâncias no teste de caminhada de seis minutos, apresentando menor capacidade funcional. Correlações de magnitude moderada a boa foram encontradas entre a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos e o PAH ($r=0,50$, $p<0,0001$)²⁸.

Em geral, as correlações encontradas entre o EAA do PAH e medidas diretas do consumo de oxigênio durante as atividades avaliadas foram de magnitude moderada. Isso pode ser explicado pelo fato de que muitas variáveis podem influenciar no consumo de oxigênio durante a realização dessas atividades. Podem ser citados fatores a composição corporal, o metabolismo basal, a idade e sexo²⁹, especialmente para indivíduos hemiparéticos, que apresentam assimetrias importantes, fraquezas musculares, déficits de equilíbrio e coordenação³⁰, e fazem uso de órteses e dispositivos de auxílio à marcha. Esta “constelação” de fatores adicionais observada em indivíduos pós-AVE pode influenciar no consumo de oxigênio. Desta forma, não seria esperado que as correlações fossem “perfeitas”.

Os resultados observados no presente estudo possuem grande relevância clínica. Por meio do PAH, é possível estimar os níveis gerais de atividade física, o que pode ser reproduzido na clínica, visto que questionários são de fácil acesso e aplicação, além de baixo custo. Em con-

trapartida, o ergoespirômetro portátil utilizado como padrão ouro para avaliar a capacidade máxima de exercício, inferindo o nível de atividade, apresenta alto custo, não sendo, portanto, viável sua utilização em contextos clínicos. Além disso, deve-se considerar a importância do autorrelato do paciente²⁰, como uma forma de escuta e acolhimento na clínica.

Este estudo apresenta algumas limitações. Os resultados se estendem apenas a indivíduos hemiparéticos pós-AVE crônicos, deambuladores e com bom nível funcional, não sendo aplicados, portanto, a indivíduos com outras características. É importante apontar que apenas atividades submáximas foram avaliadas. É possível que correlações iguais ou maiores fossem encontradas com atividades máximas.

Conclusão

Os resultados do presente estudo demonstraram que há associação entre a pontuação do questionário PAH e medidas diretas de gasto energético em atividades submáximas, medido pelo ergoespirômetro portátil, durante a marcha em velocidades confortável e máxima e o teste de subir/descer escadas em hemiparéticos crônicos pós AVE. Dessa forma, o PAH se mostrou válido e pode ser utilizado na clínica para estimar o consumo de oxigênio em atividades submáximas de hemiparéticos crônicos, em situações onde não é possível a obtenção de medidas diretas de consumo de oxigênio

Referências

1. André C. Manual de AVC. 2ª ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2006
2. Jin H, Jiang Y, Wei Q, Chen L, Ma G. Effects of aerobic cycling training on cardiovascular fitness and heart rate recovery in patients with chronic stroke. *NeuroRehabilitation*. 2013;32(2):327-35.

3. Baert I, Vanlandewijck Y, Feys H, Vanhees L, Beyens H, Daly D. Determinants of cardiorespiratory fitness at 3, 6 and 12 months poststroke. *Disabil Rehabil.* 2012;34(21):1835-42.
4. Globas C, Becker C, Cerny J, Lam JM, Lindemann U, Forrester LW, et al. Chronic stroke survivors benefit from high-intensity aerobic treadmill exercise: a randomized control trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2012;26(1):85-95.
5. Polese JC, Ada L, Faria GS, Avelino PR, Scianni AA, Teixeira-Salmela LF. Percepção de profissionais da saúde acerca de parâmetros e treinamento cardiorrespiratório utilizados na reabilitação pós Acidente Vascular Encefálico. *Terapia Manual.* 2013;11:373-7.
6. Hooker SP, Sui X, Colabianchi N, Vena J, Laditka J, LaMonte MJ, et al. Cardiorespiratory fitness as predictor of fatal and nonfatal stroke in asymptomatic women and men. *Stroke.* 2008;39(11):2950-7.
7. Polese JC. Fatores relacionados à atividade física pós Acidente Vascular Encefálico [dissertação]. Universidade Federal de Minas Gerais; 2015.
8. Souza AC, Magalhães Lde C, Teixeira-Salmela LF. Cross-cultural adaptation and analysis of the psychometric properties in the Brazilian version of the Human Activity Profile. *Cad Saude Publica.* 2006;22(12):2623-36.
9. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther.* 1987;67(2):206-7.
10. Bohannon RW. Reference values for extremity muscle strength obtained by hand-held dynamometry from adults aged 20 to 79 years. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78(1):26-32.
11. Brucki SM, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PH, Okamoto IH. Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003;61(3B):777-81.
12. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences.* 2ª ed. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1988.
13. Salbach NM, Mayo NE, Higgins J, Ahmed S, Finch LE, Richards CL. Responsiveness and predictability of gait speed and other disability measures in acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(9):1204-12.
14. Nascimento LR, Caetano LC, Freitas DC, Morais TM, Polese JC, Teixeira-Salmela LF. Different instructions during the ten-meter walking test determined significant increases in maximum gait speed in individuals with chronic hemiparesis. *Braz J Phys Ther.* 2012;16(2):122-7.
15. Macfarlane DJ, Wong P. Validity, reliability and stability of the portable Cortex Metamax 3B gas analysis system. *Eur J Appl Physiol.* 2012;112(7):2539-47.
16. Brandes M, VAN Hees VT, Hannover V, Brage S. Estimating energy expenditure from raw accelerometry in three types of locomotion. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44(11):2235-42.
17. Polese JC, Ada L, Parreira VF, Faria GS, Avelino P, Teixeira-Salmela LF. Test-retest reliability of the cardiorespiratory variables measured with the MetaMax 3B during the six-minute walking test after stroke. *Phys Med Rehabil Int.* 2015;2(1):1-4.
18. Davidson M, de Morton N. A systematic review of the Human Activity Profile. *Clin Rehabil.* 2007;21(2):151-62.
19. Fix AJ, Daughton DM. *Human activity profile – professional manual.* Nebraska: Psychological Assessment Resources; 1988.
20. Teixeira-Salmela LF, Devaraj R, Olney SJ. Validation of the human activity profile in stroke: a comparison of observed, proxy and self-reported scores. *Disabil Rehabil.* 2007;29(19):1518-24.
21. American Thoracic Society; American College of Chest Physicians. *ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing.* *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;167(2):211-77.
22. Velloso M, Stella SG, Cendon S, Silva AC, Jardim JR. Metabolic and ventilatory parameters of four activities of daily living accomplished with arms in COPD patients. *Chest.* 2003;123(4):1047-53.
23. Wasserman K. *Principles of Exercise Testing and Interpretation - Including Pathophysiology and Clinical Applications.* 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2005. 585 p.
24. Dancy CP, Reidy J. *Estatística sem matemática para psicologia.* Porto Alegre: Artmed, 3ª Edição. 2006.
25. Polese JC, Scianni AA, Teixeira-Salmela LF. Predictors of energy cost during stair ascent and descent in individuals with chronic stroke. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(12):3739-43.



26. Faria GS, Teixeira-Salmela LF, Polese JC. Stroke subjects with higher levels of physical activity report lower levels of fatigue. *Phys Med Rehabil Int.* 2015;2(3):1036.
27. Polese JC, Pinheiro MB, Machado GC, Faria CDCM, Hirochi TL, Teixeira-Salmela LF. Hemiparéticos crônicos com maiores níveis de atividade física reportam melhor qualidade de vida. *Ver Neuroc.* 2014;22(2): 221–226.
28. Polese JC, Pinheiro MB, Faria CD, Britto RR, Parreira VF, Teixeira-Salmela LF. Strength of the respiratory and lower limb muscles and functional capacity in chronic stroke survivors with different physical activity levels. *Braz J Phys Ther.* 2013; 17 (5): 487-93.
29. Wilmore JH, Costill DL. *Fisiologia do Esporte e do Exercício.* São Paulo; Manole, 2001.
30. Teixeira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S, Brouwer B. Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(10):1211-8.