

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação

Amanda Santos Pereira

**EFEITO DO DESTREINAMENTO NA APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DE
INDIVÍDUOS PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO**

Belo Horizonte
2019

Amanda Santos Pereira

**EFEITO DO DESTREINAMENTO NA APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DE
INDIVÍDUOS PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em reabilitação

Área de concentração: Desempenho Funcional Humano.

Linha de Pesquisa: Estudos em Reabilitação Neurológica no Adulto.

Orientadora: Prof^a Christina Danielli Coelho de Moraes Faria, Ph.D.

Co-orientadora: Larissa Tavares Aguiar, PT, Ph.D.

Belo Horizonte
2019

Aos meus pais,
Antônio Toledo e Valeska, por me tornarem o
melhor deles.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter sempre me amparar e proteger. Por sua infinita Misericórdia que nunca cessa em meu benefício.

Aos meus pais, por serem os meus primeiros e mais importantes mestres da vida.

Agradeço à Christina Danielli Coelho de Moraes Faria, minha MESTRE por excelência, pelo profundo aprendizado acadêmico e de vida experimentado neste período. Carrego o amor fraternal que nutrimos e agora, ainda mais ampliado, por ser laureada com seus ensinamentos e sua companhia.

Ao meu marido Valdir pelo amor, parceria e amor dispendido. Sempre amparando-me com sua doce presença e colaboração na manutenção da estrutura do nosso lar, da nossa família.

Aos nossos queridos filhos, esses pequenos partícipes desta vitória, que também lhes pertencem. Cada sorriso era um reforço positivo para alma e um afago para o coração.

Meus irmãos, muito obrigada por dividir esta jornada laboriosa da vida e me fazer sempre lembrar de honrar nossos pais em todas ações da vida.

A todos os mestres que participaram da minha formação acadêmica, principalmente aos do programa de pós-graduação em Ciências da Reabilitação.

À Ludmylla Quintino e Sherindan Ayessa, que muito ajudaram nas coletas e fizeram das minhas manhãs as mais aprazíveis possíveis. Obrigada por estarem sempre dispostas a colaborar em todas as minhas enormes e surpreendentes dificuldades. Ninguém imaginaria que o Word teria o recurso de contar os caracteres, não é?

À Laurinha Nolasco que foi uma pessoa celestial e conseguiu atender e adequar agendas aparentemente impossíveis de serem viáveis. A minha e a dos pacientes. Obrigada Maria Thereza pela compilação paciente dos dados do Projeto.

Ao João Antônio Junior “Nut”, por me empurrar nesse Projeto, porque a coragem passou longe.

Aos colegas do programa de pós-graduação em Ciências da Reabilitação, por terem compartilhado comigo momentos de aprendizado, de alegria, de dúvidas e de desespero.

A todas as pessoas do NeuroGroup, pelas trocas de conhecimentos.

Aos participantes voluntários desta pesquisa pela disponibilidade e confiança em nosso trabalho.

Aos funcionários da Escola de Educação física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG pela assistência prestada.

À Clínica Sportif, que de um sonho, tornou-se realidade e vem promovendo a reabilitação de muitos pacientes, com muita excelência e seriedade. Foi a partir daqui, onde tudo começou. Razão e finalidade. Gratidão por tudo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), e à Pró-Reitoria de pesquisa (PRPq) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), pelo apoio concedido ao projeto de pesquisa.

A todas as pessoas que contribuíram de alguma forma, para a realização desse trabalho.

RESUMO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma doença cerebrovascular de alta prevalência, que a cada ano acomete 795000 de pessoas em todo mundo, dos quais 610000 foram caracterizados como primeiro episódio. Estes dados denotam que a recorrência da doença é comum e essa, por sua vez, gera aumento de sua gravidade. Altos níveis de atividade física estão associados à redução da incidência de AVE e ao risco de doenças cardiovasculares. A aptidão cardiorrespiratória, expressa pelo $VO_{2\text{pico}}$, está reduzida em indivíduos pós-AVE, e pode indicar uma limitação na realização de atividades de vida diária. Um dos treinamentos frequentemente realizados por indivíduos pós-AVE e que pode melhorar a aptidão cardiorrespiratória é o exercício aeróbio. Contudo, a interrupção pode levar ao destreinamento, definido como a perda parcial ou completa das adaptações anatômicas, fisiológicas e de desempenho induzidas pelo treinamento. Entretanto, não foram encontrados estudos sobre o efeito do destreinamento a curto prazo (um mês) na aptidão cardiorrespiratória de indivíduos pós-AVE. Além disso, os resultados do efeito a longo prazo (mais de um mês), quando estudados nesses indivíduos, são conflitantes. Portanto, o objetivo deste estudo foi determinar o efeito do destreinamento a curto prazo (um mês) e a longo prazo (6 meses) na aptidão cardiorrespiratória ($VO_{2\text{pico}}$) de indivíduos pós-AVE que participaram de um treinamento aeróbio. Os participantes do presente estudo foram divididos em grupo-ganho, aqueles que apresentaram um aumento mínimo de $1,3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ no valor absoluto do $VO_{2\text{pico}}$ entre as avaliações inicial e imediatamente após o treinamento de 12 semanas, e grupo não-ganho, com mudança inferior a tal valor. O desfecho deste estudo foi a aptidão cardiorrespiratória, caracterizada pelo $VO_{2\text{pico}}$ obtido pelo Teste de Esforço Cardiopulmonar (TECP) realizado após um mês e seis meses do término do treinamento. As análises estatísticas foram realizadas por um pesquisador independente. Análise de variância (ANOVA) com dois fatores (tempo x grupo) com medidas repetidas no fator tempo e contrastes pré-planejados foi utilizada para comparar o $VO_{2\text{pico}}$ dos indivíduos dos dois grupos nos quatro momentos de avaliação: pré-intervenção, pós-intervenção, destreinamento a curto prazo (um mês pós-intervenção) e destreinamento a longo prazo (seis meses) pós-intervenção. Participaram do estudo 20 indivíduos, 12 no grupo ganho e 8 no grupo não-ganho, com média de idade de 57 ± 11 anos e tempo de evolução pós-AVE de 56 ± 52 meses. Segundo a ANOVA, houve interação significativa entre os fatores grupo e tempo ($F=6,11$; $p=0,001$). Contrastes pré-planejados mostraram que o grupo-ganho apresentou $VO_{2\text{pico}}$ significativamente superior ao grupo não-

ganho imediatamente após a intervenção ($F=25,86$; $p<0,001$). Com o destreino a curto prazo, houve redução significativa deste $VO_{2\text{pico}}$ no grupo-ganho, atingindo valores similares ao grupo não-ganho e aos valores basais ($F=14,81$; $p=0,001$). Ambos os grupos apresentaram valores similares de $VO_{2\text{pico}}$ com o destreino a longo prazo ($F=2,70$; $p=0,12$), sem diferenças significativas aos valores observados na avaliação inicial e na avaliação do destreino a curto prazo ($0,11 \leq p \leq 1,00$). Os resultados deste estudo demonstraram que o ganho de aptidão cardiorrespiratória de indivíduos pós-AVE, obtido com três meses de treinamento e expresso pelo aumento significativo de $VO_{2\text{pico}}$, foi completamente perdido a curto prazo (com um mês de destreino). Esses achados demonstram que o destreino dessa população se assemelha ao da população saudável, pois ocorre a curto prazo, e apontam para a importância de se manter o treinamento, sem interrupções, para que os ganhos obtidos na aptidão cardiorrespiratória de indivíduos na fase crônica do AVE não sejam perdidos.

Palavras-chave: Acidente vascular encefálico; Aptidão cardiorrespiratória.

ABSTRACT

Stroke is a highly prevalent cerebrovascular disease that affected around 795000 people worldwide each year, and 610000 of these were characterized as the first episode. These data show that the recurrence of the disease is more common and this increases its severity. High physical activity levels are associated with reduced incidence of stroke and the risk of cardiovascular disease. Cardiorespiratory fitness, expressed by VO_{2peak} , is reduced in individuals after stroke, and may indicate a limitation in performing activities of daily living. One of the trainings often performed by individuals after stroke that can improve cardiorespiratory fitness is aerobic exercise. However, interruption may lead to detraining, defined as partial or complete loss of training-induced anatomical, physiological, and performance adaptations. Nevertheless, no studies were found on the effect of short-term detraining (one month) in individuals after stroke. In addition, the results of the long-term (more than one month) effects when studied in these individuals are conflicting. Therefore, the aim of this study was to determine the short-term (one month) and long-term (six month) effect of detraining on cardiorespiratory fitness (VO_{2peak}) of individuals after stroke who participated in aerobic training. Participants of the present study were divided into gain group, those who presented a minimum increase of $1.3 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ in the absolute VO_{2peak} value between the initial evaluation and immediately after the intervention and no-gain group those with a change inferior to that value. The outcome of this study was cardiorespiratory fitness, characterized by VO_{2peak} obtained by the cardiopulmonary exercise test (CPET) performed one and six months after the end of the aerobic training. Statistical analyzes were performed by an independent researcher. Two-way analysis of variance (ANOVA) with two factors (time x group) with repeated measures in the time factor and previously planned contrasts was used to compare the VO_{2peak} between the two groups at the four assessment moments: pre-intervention, post-intervention, short-term detraining (one month post-intervention) and long-term detraining (six months post-intervention). Twenty individuals participated in the study, 12 in the gain group and 8 in the no-gain group, with a mean age of 57 ± 11 years and an average time since the onset of stroke of 56 ± 52 months. According to ANOVA, there was a significant interaction between group and time factors ($F = 6.11$; $p = 0.001$). Previously planned contrasts showed that the gain group showed significantly higher VO_{2peak} than the no-gain group immediately after the intervention ($F = 25.86$; $p < 0.001$). With short-term detraining, there was a significant reduction in the VO_{2peak} in the gain group, reaching values similar to the no-gain group and to

the baseline ($F = 14.81$; $p = 0.001$). Both groups had similar VO_{2peak} values with long-term detraining ($F = 2.70$; $p = 0.12$), with no significant differences from the values observed at baseline and the short-term detraining ($0.11 \leq p \leq 1.00$). The results of this study demonstrated that the gain in cardiorespiratory fitness, expressed through increased VO_{2peak} , was completely lost after one month of detraining. These findings reinforce that the detraining of this population resembles that of the healthy population, as well as the importance of maintaining and not interrupting physical training to retain the gains obtained in the cardiorespiratory fitness of subjects in the chronic phase of stroke.

Keywords: Stroke; Cardiorespiratory fitness.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURA 1-** Flow of participants through the study 43
- FIGURA 2-** Cardiorespiratory fitness (VO_{2peak}) at baseline, post-intervention, short-term and long-term detraining for both groups (n=20). Gain-group: participants which have increased the VO_{2peak} at least $1.3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ after 12 weeks of aerobic training. No-gain-group: participants which have not increased the VO_{2peak} at least $1.3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ 44

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Baseline characteristics of the participants of both groups	41
TABELA 2- Mean (SD) cardiorespiratory fitness (VO_{2peak}) and mean (SD) within-group differences	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA	Análise de variância/Analysis of variance
AVD	Atividade de vida diária
AVE	Acidente vascular encefálico
CEP/COEP	Comitê de ética em pesquisa
CI	Confidence intervals
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
DCV	Doença Cardiovascular
IC	Intervalo de confiança
MET	Equivalente Metabólico
PAH	Perfil de Atividade Humana
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TECP	Teste de Esforço Cardiopulmonar
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
VO _{2pico}	Consumo de oxigênio mensurado no pico de esforço

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Objetivo.....	19
2 MATERIAIS E MÉTODOS	19
2.1 Delineamento	19
2.2 Amostra.....	19
2.3 Medida de desfecho primário	21
2.4 Destreinamento	21
2.5 Procedimentos	22
2.5.1 Cálculo amostral	23
2.6 Análise estatística	23
3 ARTIGO	24
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS.....	49
ANEXO A	55
ANEXO B	56
ANEXO C	59
ANEXO D	63
APÊNDICE A.....	66

PREFÁCIO

Esta dissertação foi elaborada conforme as normas do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais, e é composta por três partes. A primeira é constituída pela introdução, que contém uma revisão bibliográfica sobre o tema proposto, a problematização e a justificativa do estudo, assim como por uma descrição detalhada dos materiais e métodos empregados para o desenvolvimento do trabalho. A segunda parte é composta por um artigo em que são apresentados os resultados e a discussão do estudo proposto. O artigo foi redigido de acordo com as normas do periódico Stroke. A submissão do artigo será realizada após as considerações da banca. A terceira e última parte contém as considerações finais acerca dos resultados encontrados. Por fim, é apresentado um minicurrículo da autora desta presente dissertação.

1 INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma doença cerebrovascular de alta prevalência, que acomete 795000 pessoas em todo mundo ao ano, dos quais 610000 foram caracterizados como primeiro episódio (BENJAMIN et al., 2019). Estes dados denotam que a recorrência da doença é comum e essa, por sua vez, gera aumento de sua gravidade (BILINGER et al., 2014). Além disso, o custo global de doenças cardiovasculares em 2010 foi estimado em \$863 bilhões, contabilizando perda produtiva por morte prematura, pelas incapacidades geradas, pelos desempregos e por gastos com outras doenças que são fatores de risco, como hipertensão e diabetes. É importante destacar, também, que em países de baixa e média renda como, por exemplo, o Brasil, diferentemente dos de alta renda, não apresentaram redução de incidência do AVE entre os anos de 1990 e 2010 (MARINHO et al., 2018). Portanto, o AVE é um importante problema de saúde pública, principalmente nos países de baixa e média renda, como o Brasil.

Em recente revisão, foi reportado que 90% dos casos de AVE são atribuídos a fatores de risco modificáveis (PANNELAY, 2018), dentre os quais 75% relacionados a questões como tabagismo, dieta pobre e baixo nível de atividade física (PANNELAY, 2018; FEIGIN et al., 2016). Destaca-se, assim, a importância do combate ao tabagismo, a adoção de uma dieta saudável e o incentivo à prática ou intensificação da atividade física para evitar o AVE e sua recorrência (WIJCK et al., 2019; DEAN, 2018). Em indivíduos já acometidos pelo AVE, a atividade física apresenta o potencial de influenciar diversos domínios funcionais, além de ser demonstrado que o exercício físico é mais importante na redução da mortalidade do indivíduo pós-AVE do que anticoagulantes e antiplaquetários (WIJCK et al., 2019), o que promove esse fator como destaque em relação aos demais (BILINGER et al., 2014).

A atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos, resultando em gasto energético acima do nível basal, como aqueles realizados durante atividades de vida diária (AVD) (BILINGER et al., 2014; ENGLISH et al., 2014). Apesar do exercício físico ser um tipo de atividade física, ele apresenta características peculiares: ser realizado de forma repetitiva, planejada e estruturada com o objetivo de melhorar ou manter a aptidão física (ENGLISH et al., 2014). Aptidão física é definida como uma série de atributos ou características individuais próprias ou alcançadas e relacionadas a habilidade de desenvolver a atividade física, como a aptidão cardiorrespiratória (DEAN, 2018). Caracteriza-se como treinamento o exercício físico repetitivo que visa o aperfeiçoamento do

desempenho, tornando-se um processo sistemático de melhoria física, nos seus aspectos morfológicos e funcionais, impactando diretamente sobre a capacidade de execução das tarefas que envolvam demandas motoras, sejam elas esportivas ou não (ROSCHEL, 2011).

Um dos treinamentos recomendados para indivíduos pós-AVE é o exercício aeróbio, definido como qualquer atividade física que envolve a ativação repetitiva de grandes grupos musculares de maneira rítmica por um período prolongado (por exemplo, caminhar, andar, correr, nadar, pedalar ou remar) (MARSDEN et al., 2013). Os componentes do exercício aeróbio são intensidade (quantidade de esforço), frequência (dias da semana), duração em minutos, e o tipo ou modalidade. Já está bem estabelecido que o exercício aeróbio pode melhorar a aptidão cardiorrespiratória, a *endurance* e a velocidade de marcha em indivíduos pós-AVE (BILINGER et al., 2014; WIJCK et al., 2019; BOYNE et al., 2017; BOYNE et al., 2017; MARSDEN et al., 2013; PANG et al., 2013; MORRIS; MACGILLIVRAY; MCFARLANE, 2014; SAUNDERS, 2016).

A aptidão cardiorrespiratória é a habilidade de usar e transportar oxigênio (MARTIN, 2018) e está relacionada à capacidade de realizar exercícios dinâmicos, de intensidade moderada a vigorosa, que envolvem grandes grupos musculares. O desempenho do exercício nesse nível de esforço físico depende do estado fisiológico e funcional integrado do sistema respiratório, cardiovascular e musculoesquelético (PESCATELLO et al., 2018). A aptidão cardiorrespiratória confere *endurance*, que é a habilidade de executar a atividade física por período prolongado. A aptidão cardiorrespiratória é amplamente considerada o melhor representante do componente relacionado à saúde da aptidão física e pode ser expressa pelo consumo de oxigênio mensurado no pico de esforço ($VO_{2\text{pico}}$), que é definido como a máxima entrega e utilização de oxigênio pelo débito cardíaco e a diferença arteriovenosa de oxigênio (NEUFER, 1989). Esse pode ser medido por exemplo, através um teste de esforço cardiopulmonar (TECP). Tal medida, é considerada padrão ouro para mensuração da aptidão cardiorrespiratória (MARSDEN et al., 2013; NATHOO et al., 2018; IMBODEN et al., 2018; GAVERTH et al., 2015).

Sabe-se que a aptidão cardiorrespiratória da maioria dos indivíduos pós-AVE é baixa e poderia ser parcialmente explicada pela aptidão cardiorrespiratória provavelmente reduzida previamente ao AVE, principalmente pela inatividade (BOYNE et al., 2017). Já foi demonstrado que baixos níveis de atividade física previamente ao AVE foram relacionados a maior gravidade da doença e a piores desfechos funcionais (NATHOO et al., 2018). Tanto a baixa aptidão cardiorrespiratória quanto a inatividade são fatores de risco para o AVE

(MARTIN, 2018). Níveis mais altos de atividade física estão associados à redução da incidência de AVE e ao risco doenças cardiovasculares. Ser fisicamente ativo é um dos sete componentes de saúde cardiovascular ideal para adultos de acordo com a *American Heart Association* (BENJAMIN et al., 2019). Em indivíduos pós-AVE, ser fisicamente ativo é ainda mais importante uma vez que a redução do $VO_{2\text{pico}}$ nesses indivíduos pode indicar uma limitação na realização de AVD e porventura restrição de participação (MORRIS; MACGILLIVRAY; MCFARLANE, 2014). Deve-se, portanto, estimular a prática de atividade física em todos os indivíduos, inclusive aqueles com histórico de AVE (WIJCK et al., 2019).

A interrupção do treinamento pode levar ao destreinamento, definido como a perda parcial ou completa das adaptações anatômicas, fisiológicas e de desempenho induzidas pelo exercício físico ou treinamento, como consequência da sua redução ou cessação (NEUFER, 1989; MUJIK, 2001). Sabe-se que em indivíduos saudáveis, após um mês de interrupção do treinamento, inicia-se o destreinamento (DALLECK et al., 2018; MUJIK, PADILLA, MUJIK, PADILLA, 2000; MUJIK, PADILLA, 2001), fase em que são comumente observadas perdas parciais ou completas dos ganhos obtidos com o treinamento nas características cardiorrespiratórias, metabólicas e musculares. Especificamente nas características cardiorrespiratórias, são observadas, dentre outras alterações: redução da *endurance*, da aptidão cardiorrespiratória (redução do $VO_{2\text{pico}}$), do volume sistólico, do volume sanguíneo, das dimensões das cavidades cardíacas e da massa ventricular, aumento da pressão arterial e da frequência cardíaca máxima. Nas características metabólicas, são observadas, dentre outras alterações: redução da lipoproteína de baixa densidade e da sensibilidade à insulina, e aumento da lipoproteína de alta densidade. Finalmente, nas características musculares, são observadas, dentre outras alterações: diminuição da densidade capilar, da produção de adenosina trifosfato mitocondrial, da área de secção transversa das fibras e do desempenho de força e potência muscular. Essas alterações que ocorrem com o destreinamento comprometem o desempenho atlético, funcional e a saúde dos indivíduos (NEUFER, 1989; MUJIK, PADILLA, 2001; MUJIK, PADILLA, 2000).

Pode-se dividir o destreinamento em curto prazo e longo prazo. O de curto prazo é o conjunto de alterações ocorridas dentro de um período de um mês e o de longo prazo as modificações em um período acima de um mês. Em indivíduos saudáveis, já foi demonstrado que, de uma forma geral, as perdas que ocorrem a curto e a longo prazo, principalmente na aptidão cardiorrespiratória, dependem do nível de treinamento inicial. Indivíduos recentemente treinados comumente apresentam perdas completas dos ganhos obtidos com o treinamento na

aptidão cardiorrespiratória no período de destreino a curto prazo. Por outro lado, de uma forma geral, atletas apresentam perdas parciais neste desfecho a curto prazo e maiores perdas a longo prazo (MUJKA, PADILLA, 2000).

Em indivíduos pós-AVE, ainda e pouco conhecido o efeito do destreino na aptidão cardiorrespiratória. Considerando o destreino a curto prazo, não foi encontrado nenhum estudo realizado neste grupo populacional. Com relação ao destreino a longo prazo, foi encontrado um único estudo. Severinsen et al. (2014), realizaram um estudo com 43 indivíduos pós-AVE na fase crônica, sendo que 13 receberam treinamento aeróbio em cicloergômetro, o que apresenta desvantagens. O uso do cicloergômetro não é uma modalidade familiar de exercício para alguns indivíduos. Além disso, teste pode ser interrompido prematuramente pela fadiga muscular dos membros inferiores, resultando em valores mais baixos de $VO_{2\text{pico}}$ do que do teste realizado em esteira (PESCATELLO et al., 2018). 14 indivíduos receberam treinamento de resistência muscular e 16 treinamento leve para membros superiores, durante 12 semanas. Imediatamente após as 12 semanas, os indivíduos que receberam treinamento aeróbio apresentaram aumento significativo no $VO_{2\text{pico}}$. Após nove meses da interrupção do treinamento, foi observada redução significativa no $VO_{2\text{pico}}$ em comparação aos valores pós-treinamento, sendo, em média, de $4,7 \text{ ml.kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ no $VO_{2\text{pico}}$ absoluto (IC95% -6 a -3,4; $p < 0,01$). Ao se comparar com os valores pré-treinamento, essa redução também foi significativa, sendo em média de $2,2 \text{ ml.kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ (IC95% -3,5 a -0,9; $p < 0,01$) (SEVERINSEN et al. 2014). Foram encontrados outros três estudos prévios que avaliaram a aptidão cardiorrespiratória de indivíduos pós-AVE em *follow-up* após treinamento aeróbio, mas sem caracterizar destreino, pois a maior parte dos indivíduos manteve a prática de exercício físico durante o *follow-up* (GLOBAS et al., 2012; MACKAY-LYONS et al., 2013; DUNN et al., 2017). Em um deles, a reavaliação da aptidão cardiorrespiratória ocorreu nove meses após o término da intervenção e foram incluídos indivíduos na fase crônica do AVE (GLOBAS et al., 2012). Nos outros dois, a reavaliação ocorreu após três e nove meses do término da intervenção (MACKAY-LYONS et al., 2013; DUNN et al., 2017), sendo que em um os participantes estavam na fase subaguda precoce do AVE quando iniciaram o treinamento (DUNN et al., 2017) e no outro nas fases subaguda e crônica (MACKAY-LYONS et al., 2013). Nesses três estudos (GLOBAS et al., 2012, MACKAY-LYONS et al., 2013, e DUNN et al., 2017), não foi observada redução significativa no $VO_{2\text{pico}}$ em nenhuma das reavaliações de *follow-up* realizadas. Esses resultados caracterizaram a importância de se garantir a ausência de

realização de exercícios físicos durante o período de destreino para se obter conclusões claras sobre o seu efeito na aptidão cardiorrespiratória.

Se considerarmos que em indivíduos saudáveis há perdas completas dos ganhos obtidos no treinamento com o destreino a curto prazo, é necessário determinar se em indivíduos pós-AVE há um comportamento similar, pois nestes indivíduos essas perdas podem ter um impacto ainda maior na saúde e funcionalidade. Não foram encontrados estudos sobre o efeito do destreino a curto prazo na aptidão cardiorrespiratória de indivíduos pós-AVE. Além disso, foi encontrado apenas um estudo que investigou o efeito do destreino neste desfecho a longo prazo (nove meses), tendo o treinamento sido realizado em cicloergômetro. Neste contexto, é importante determinar se há redução na aptidão cardiorrespiratória de indivíduos pós-AVE com o destreino a curto prazo, e se essa redução ocorre de forma completa ou parcial considerando os valores pré-treinamento e do destreino a longo prazo. Essas informações poderão auxiliar os profissionais na elaboração de suas condutas, incluindo orientações, objetivando, pelo menos, a manutenção dos ganhos na aptidão cardiorrespiratória, e, conseqüentemente, os benefícios à saúde e funcionalidade que a eles estão associados.

1.1 Objetivo

O objetivo deste estudo foi determinar o efeito do destreino a curto prazo (um mês) e a longo prazo (seis meses) na aptidão cardiorrespiratória ($VO_{2\text{pico}}$) de indivíduos na fase crônica pós-AVE que participaram de um treinamento aeróbio

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Delineamento

Trata-se de um estudo longitudinal, que faz parte de um projeto de pesquisa em interface com a extensão mais amplo, intitulado “Intervenções para aumento de atividade física em indivíduos pós-AVE”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) sob o parecer de nº 1.442.940 (ANEXO A).

2.2 Amostra

Foram incluídos no presente estudo indivíduos pós-AVE na fase crônica de acometimento (mínimo de seis meses) (BERNHARDT et al, 2017), que participaram previamente de um treinamento aeróbio fornecido por um projeto de extensão desenvolvido no Departamento de Fisioterapia da UFMG. Esses indivíduos foram voluntários recrutados na comunidade a partir de contatos com ambulatórios, clínicas, hospitais, centros de saúde e grupos de pesquisa de

Belo Horizonte. Todos participantes concordaram com a participação voluntária no estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO B) previamente aprovado pelo COEP/UFGM (ANEXO A) e foram avaliados seguindo ficha de avaliação previamente desenvolvida para atender as finalidades do estudo (ANEXO C).

Para participarem do treinamento aeróbio, os indivíduos deveriam apresentar as seguintes características: ter idade igual ou superior a 20 anos; ter diagnóstico de AVE na fase crônica (mínimo de 6 meses); serem inativos ou insuficientemente ativos (PHYSICAL ACTIVITY TRENDS 1990-1998-CDC); e ter permissão médica para realização das atividades. Para determinar se o indivíduo era inativo ou insuficientemente ativo, foi utilizada a classificação do Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos da América, em que os participantes devem informar os exercícios que realizaram com mais frequência nas últimas 4 semanas, incluindo a frequência e a duração (PHYSICAL ACTIVITY TRENDS 1990-1998-CDC). Indivíduos que declararam não ter praticado nenhum exercício durante o último mês foram classificados como inativos (PHYSICAL ACTIVITY TRENDS 1990-1998-CDC). Aqueles que relataram ter realizado exercício físico no último mês por cinco ou mais vezes por semana, por mais de 30 minutos, em intensidade moderada, ou por no mínimo três vezes por semana, por pelo menos 20 minutos, em intensidade vigorosa, foram classificados como níveis moderados ou vigorosos de exercício, respectivamente (PHYSICAL ACTIVITY TRENDS 1990-1998-CDC). A intensidade dos exercícios relatados pelos participantes foi determinada com base no gasto metabólico estimado (MET). Exercícios realizados com intensidade vigorosa são aqueles com um MET atribuído superior a 60% da capacidade cardiorrespiratória máxima do indivíduo, determinada por equações para homens ($[0,6 \times (60 - 0,55 \times \text{idade})] / 3,5$) e para mulheres ($[0,6 \times (48 - 0,37 \times \text{idade})] / 3,5$) (PHYSICAL ACTIVITY TRENDS 1990-1998-CDC).

Os critérios de exclusão foram: déficit cognitivos, conforme determinado pelos pontos de corte ajustados pelo nível de escolaridade no Mini Exame do Estado Mental (analfabeto: 13 pontos; ensino fundamental e médio: 18 pontos; e ensino médio: 26 pontos) (BERTOLUCCI, P.H.; BRUCKI, S.M.; CAMPACCI, S.R.; JULIANO, Y. KOHN, 1994) e / ou incapacidade de responder a comandos verbais simples; incapacidade de andar independentemente por pelo menos 10 minutos, com ou sem dispositivos para caminhar; dor ou outros distúrbios impedindo a participação no treinamento aeróbio. Foram excluídos, também, os indivíduos que, no período de destreinamento a curto ou a longo prazo (um e seis meses após o término da intervenção), apresentaram: início de treinamento aeróbio supervisionado; diagnóstico de nova

doença com potencial de alterar o $VO_{2\text{pico}}$, como, por exemplo, miocardiopatias novas e insuficiência cardíaca, ou recorrência de AVE; início de tratamento medicamentoso ou modificação de tratamento instituído anteriormente com potencial de alterar o $VO_{2\text{pico}}$; aumento da *classificação* do nível de atividade física segundo o Perfil de Atividade Humana (PAH) (ANEXO D) (SOUZA et al., 2018; MARTINS et al., 2019, TEIXEIRA-SALMELA et al., 2007).

Todos os indivíduos que atenderam aos critérios de elegibilidade, além de terem sido avaliados antes e depois do treinamento aeróbio, foram submetidos a novo TECP após um mês e novamente após seis meses do término das intervenções (destreinamento a curto e a longo prazo, respectivamente).

2.3 Medida de desfecho primário

O desfecho deste estudo foi a aptidão cardiorrespiratória, caracterizada pelo $VO_{2\text{pico}}$, obtido pelo TECP. Como apontado em alguns estudos, o TECP é aplicável e seguro de ser realizado em indivíduos pós-AVE (GÄVERTH; PARKER; MACKAY-LYONS, 2015), desde que seguidas as recomendações do *American College of Sports Medicine* e da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC)(PESCSTELLO et al, 2018; HERDY et al., 2016; UCHS, LBERTO, OSSRI, 2009).

O TECP foi realizado em esteira eletrônica, com protocolo progressivo do tipo rampa (PEREIRA et al., 2012) e seguiu todas as recomendações da SBC e da *American Heart Association* (HERDY et al., 2016; SKALSKI, ALLISON, MILLE, 2012) e do *American College of Sports Medicine* (DEAN, 2018). O teste foi realizado por um médico cardiologista ou médico do esporte e por uma equipe treinada para atendimento de urgência e para suporte clínico (KLEINMAN et al., 2015) utilizando o analisador de gases expirados (*Medical Graphics*® CPX Ultima, Miami, FL, USA). Esta avaliação foi realizada no Laboratório de Avaliação e Pesquisa em Desempenho Cardiorrespiratório (LabCare) do Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG onde encontram-se disponíveis todos os equipamentos e materiais necessários (incluindo desfibrilador ligado e pronto para o uso) para o suporte básico e avançado de vida (KLEINMAN et al., 2015). O $VO_{2\text{pico}}$ utilizado nesse estudo foi o maior valor da média de 3 blocos de 10 segundos, dos últimos 30 segundos (ARENA et al, 2005).

2.4 Destreinamento

Após concluírem o treinamento aeróbio, os indivíduos foram orientados sobre a importância de manterem a realização de exercício físico. O treinamento aeróbio foi prescrito e conduzido pela equipe de fisioterapeutas do projeto de pesquisa em interface com a extensão, com adequada experiência profissional para este tipo de atendimento, e seguindo recomendações previamente estabelecidas (PESCATELLO, 2018), apresentando as seguintes características: realizado em grupo de três a quatro participantes, com três sessões semanais, por 12 semanas, com duração de 40 minutos cada sessão, e envolvendo caminhada (PESCATELLO, 2018).

Considerando os valores do VO_{2pico} obtido com o TECP imediatamente pré e pós-intervenção, os participantes foram divididos em dois grupos: grupo-ganho, constituído por aqueles que apresentaram um aumento mínimo de $1,3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ no valor absoluto do VO_{2pico} ; e grupo-não-ganho, constituído por aqueles que não apresentaram um aumento mínimo de $1,3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ no valor absoluto do VO_{2pico} . O valor de $1,3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ foi estabelecido a partir de dados de uma metanálise desenvolvida por Boyne et al. (2017) (BOYNE et al., 2017). Nesta metanálise, foram incluídos 15 ensaios controlados aleatorizados desenvolvidos com indivíduos pós-AVE ($n=598$) em que foram comparados grupos experimentais que realizaram treinamento aeróbio com grupos controle que não realizaram treinamento aeróbio. Segundo os resultados desta metanálise, a média de melhora significativa obtida no VO_{2pico} foi de $2,2 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, com um intervalo de confiança de 95%, variando de 1,3 e $3,1 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Portanto, o valor inferior deste intervalo de confiança foi utilizado para separar os indivíduos do grupo-ganho e do grupo-não-ganho

Após um e seis meses do término do treinamento, destreinamento a curto e longo prazo, respectivamente, os indivíduos foram orientados a comparecerem ao laboratório para realizar novamente o TECP. Para as avaliações de destreinamento, antes da realização do TECP, foram verificados os critérios de elegibilidade novamente, incluindo a ausência de aumento na classificação do nível de atividade física pelo PAH (SOUZA et al., 2018; MARTINS et al., 2019, TEIXEIRA-SALMELA et al., 2007).

2.5 Procedimentos

Após assinatura do TCLE, os critérios de elegibilidade foram verificados e foram coletadas informações para caracterizar a amostra, tais como sexo, idade, tempo desde o início do AVE, tipo de AVE e índice de massa corporal, velocidade de marcha e uso de beta bloqueador. Em seguida, o TECP foi realizado e o treinamento aeróbio foi iniciado. Imediatamente após

completarem o treinamento, assim como com um e seis meses após o término do treinamento, o TECP foi realizado, tendo sempre os mesmos avaliadores, que não estavam envolvidos com o treinamento, e seguindo sempre os mesmos procedimentos (DEAN, 2018; HERDY et al., 2016; SKALSKI, ALLISON, MILLE, 2012). Para as avaliações de destreinamento, antes da realização do TECP, foram verificados os critérios de elegibilidade novamente, tendo sido excluídos do estudo aqueles que apresentaram qualquer um dos critérios de exclusão previamente descritos. Ao término de todas as avaliações, os valores do $VO_{2\text{pico}}$ foram obtidos, e os indivíduos que se mantiveram no estudo foram divididos nos dois grupos, conforme previamente descrito.

2.5.1 Cálculo amostral

O número de participantes foi calculado com base na metanálise desenvolvida por Boyne et al. (2017), em que foi identificado um aumento médio significativo no $VO_{2\text{pico}}$ de $2,2 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e um intervalo de confiança de 95% entre $1,3$ e $3,1 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ em indivíduos pós-AVE que receberam treinamento aeróbio. Portanto, considerando um poder de 80%, um nível de significância de 5%, uma taxa esperada de abandono de 10% e uma diferença nas médias de $1,3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, um tamanho amostral total de 24 indivíduos foi obtida.

2.6 Análise estatística

Estatísticas descritivas foram utilizadas para caracterização da amostra quanto aos dados clínico-demográficos dos indivíduos e para o desfecho principal do estudo. As análises estatísticas foram realizadas por um pesquisador independente. Análise de variância (ANOVA) (PORTNEY e WATKINS, 2015) com dois fatores (tempo x grupo), com medidas repetidas no fator tempo e contrastes previamente planejados foram utilizadas para comparar o $VO_{2\text{pico}}$ dos indivíduos incluídos entre os dois grupos (grupo-ganho e grupo-não-ganho) nos quatro momentos de avaliação: avaliação inicial ou pré-intervenção, pós-intervenção, destreinamento a curto prazo (um mês pós-intervenção) e destreinamento a longo prazo (seis meses 180 pós-intervenção).

3 ARTIGO - EFFECTS OF DETRAINING ON CARDIORESPIRATORY FITNESS OF INDIVIDUALS WITH CHRONIC STROKE

Amanda Santos Pereira¹, Larissa Tavares Aguiar², Ludmylla Ferreira Quintino³, Sherindan Ayessa Ferreira de Brito⁴, Raquel Rodrigues Britto⁵, Christina Danielli Coelho de Moraes Faria⁶

1-MD, M.Sc., Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

2-PT, Ph.D. Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, (UFMG).

3-PT, M.Sc. Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, (UFMG).

4-PT, Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, (UFMG).

5-PT, Titular Professor, Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, (UFMG).

6-PT, Ph.D. Associate Professor, Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, (UFMG). **Corresponding author:** Professor Christina Danielli Coelho de Moraes Faria, Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Av. Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha, ZIP code 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brazil. Phone: 55-31-3409-4783, E-mail: cdcmf@ufmg.br; chrismoraisf@gmail.com

Cover Title: Cardiorespiratory fitness detraining after stroke.

Tables: 2; **Figures:** 2. **Key Words:** Stroke; Cardiorespiratory fitness; VO_{2peak}; Detraining

Subject Terms: Cerebrovascular Disease/Stroke

Word count: 4,714

ABSTRACT

Background and purpose: It is well known that aerobic training can improve cardiorespiratory fitness in individuals after stroke. However, it was not found any study regarding the effects of short-term detraining on cardiorespiratory fitness of these individuals. Furthermore, the results regarding the long-term effects are conflicting. The objective of this study was to determine the effects of short-term (1-month) and long-term (6-month) detraining on cardiorespiratory fitness (VO_{2peak}) of individuals after chronic stroke, who participated in aerobic training.

Methods: A longitudinal study was developed with 20 adults (57 ± 11 years old) with chronic stroke, as determined by sample size calculation. Individuals participated in walking aerobic training with three 40-minute sessions per week, over three months, offered by trained physiotherapists. Immediately after training, participants were divided into gain group (VO_{2peak} increase $>1.3 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ from baseline to immediately after the training) or non-gain group (VO_{2peak} change $\leq 1.3 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$). The outcome measure of this study was cardiorespiratory fitness (VO_{2peak}), obtained by the cardiopulmonary test, which was performed at baseline, immediately after the training, one and six months after the end of the training (short- and long-term detraining, respectively).

Results: There was found a significant interaction effect (time*group) for VO_{2peak} ($F=6.108, p<0,001$). Previously planned contrasts showed that the gain group had significantly higher VO_{2peak} than the non-gain group immediately after training ($F=25.86; p<0.001$). Within short-detraining, there was a significant reduction in the VO_{2peak} in the gain group, reaching values similar to that of the baseline and non-gain group ($F=14.81; p=0.001$). Both groups had similar VO_{2peak} values within long-term detraining ($F=2.70; p=0.12$), with no significant differences from the values observed at baseline and after short-term detraining ($0.11\leq p\leq 1.00$).

Conclusions: Detraining on cardiorespiratory fitness of individuals after chronic stroke completely occurred within only one month. Therefore, it is important for this population to maintain aerobic training throughout life.

INTRODUCTION

Stroke is a highly prevalent cerebrovascular disease that affected around 795000 people worldwide each year, and 610000 of these were characterized as the first episode¹. These data denote that the recurrence of stroke is common, which generates an increase in its severity.² Low cardiorespiratory fitness and physical inactivity are modifiable risk factors for stroke and are associated with greater disease severity and worse functional outcomes.³⁻⁵ Higher levels of physical activity are associated with reduced incidence of stroke and cardiovascular disease risks.^{1,4} Therefore, it is important to improve cardiorespiratory fitness and physical activity levels to avoid first and recurrent stroke.

Aerobic training is recommended to individuals with stroke.² It is already well established that aerobic training improves cardiorespiratory fitness in those individuals, which has been associated with improvements in function and health domains.^{2,6} However, the interruption of the training may lead to detraining, defined as partial or complete loss of the anatomical, physiological and functional adaptations induced by physical exercise or training.^{7,8} Therefore, a reduction on cardiorespiratory fitness (measured by the VO_{2peak}) might be expected in previously trained individuals after the reduction or the end of physical exercise training.⁷⁻⁹

Although there were found four studies that compared cardiorespiratory fitness between baseline, immediately after three months of aerobic training and at a follow-up three and/or nine months after the training in individuals with stroke,¹⁰⁻¹³ in only one study the detraining was really assessed.¹³ In three of these studies, some individuals maintained their physical exercise during the follow-up.¹⁰⁻¹² In fact, in two of these three studies, it was prescribed aerobic training to the individuals perform during the follow-up.^{10,12} Therefore, no significant reduction in the VO_{2peak} was observed as might be expected.¹⁰⁻¹²

In the only study in which participants did not continue to do exercise, after nine months of detraining, a significant reduction in the VO_{2peak} was observed in the previously trained individuals, who were at the chronic phase of stroke.¹³ However, in this study the cardiopulmonary exercise test used to measure cardiorespiratory fitness (VO_{2peak}) was performed in a cycle ergometer, which has some disadvantages. The use of the cycle ergometer is not a familiar modality of exercise for some individuals. In addition, the cardiopulmonary exercise test might end prematurely due to lower limbs muscle fatigue before a cardiopulmonary endpoint has been achieved, resulting in lower values of absolute VO_{2peak} than treadmill exercise test.¹⁴

Since there is only one study that assessed the effects of long-term detraining on cardiorespiratory fitness and there was not found any studies regarding the effects of short-term detraining on cardiorespiratory fitness of individuals with stroke, the objective of this study was to determine the effects of short- (1-month) and long-term (6-month) detraining on cardiorespiratory fitness (VO_{2peak}) of individuals with chronic stroke, who participated in aerobic training.

METHODS

A longitudinal study was developed. The study received approval (#51454115.6.0000.5149) from the institutional ethical review board. All participants agreed to participate and provided consent, which was previously approved by the Ethical Committee of the *[The name of the university will be included after the revision]*. The data that support the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

Sample

Individuals who have received aerobic training in one assistance service from the [*The name of the university will be included*] were invited to participate in this study. They were recruited in the community from contacts with ambulatories, clinics, hospitals, health centers and research groups. They were included if they were ≥ 20 years of age; had a diagnosis of stroke (at least six months); were inactive or insufficiently active;¹⁵ and had a written medical permission for participation in the study. The classification of the Centers for Disease Control and Prevention was used to determine if the individual was classified as inactive or insufficiently active.¹⁵ Following the instructions of this classification, participants were asked to inform the exercise they performed most often over the last four weeks, including their frequency and duration. Individuals who report not having practiced any exercise over the last month, were classified as inactive. Those, who report that have performed physical exercise over the last month for at least five times per week, for more than 30 minutes, at a moderate intensity, or for a minimum of three times per week, for at least 20 minutes, at a vigorous intensity, were classified as moderate or vigorous exercise levels, respectively. The intensity of the exercise reported by the participants was determined based upon the estimated metabolic expenditure (MET). Exercises performed at vigorous intensity are those with an assigned MET value greater than 60% of the maximum cardiorespiratory capacity of the individual. Sixty percent of the maximum cardiorespiratory capacity was determined by equations for men ($[0.6 \times (60 - 0.55 \times \text{age})]/3.5$) and for women ($[0.6 \times (48 - 0.37 \times \text{age})]/3.5$). Individuals classified as moderate or vigorous exercise levels were excluded from the study. Individuals who reported involvement in some physical exercise over the last month, which was not classified as vigorous or moderate intensity, were classified as insufficient active. Individuals who reported not having practiced any exercise over the last month, were classified as inactive.

Exclusion criteria were: cognitive impairments, as determined by the education-adjusted cut-off scores on the Mini-Mental State Examination (illiterate: 13 points; elementary and middle school: 18 points; and high-school: 26 points),¹⁶ and/or inability to respond to simple verbal commands;¹⁷ inability to walk independently for at least 10 minutes, with or without walking devices; and had pain or other disorders precluding their participation. Individuals were also excluded if during the period of short or long-term detraining they: a) Initiated a supervised program of aerobic training; b) Received a diagnosis of a disease with potential to change the VO_{2peak} , including the recurrence of stroke; c) Initiated or had a modification on the medication with the potential to change the VO_{2peak} ; d) Increased their physical activity level according to the Human Activity Profile (HAP) classification.^{17, 18}

Outcome measure

The outcome measure was cardiorespiratory fitness, characterized by the VO_{2peak} measured by the cardiopulmonary exercise test.¹⁹ The cardiopulmonary exercise test is feasible and safe to be performed in individuals after stroke.²⁰ The cardiopulmonary exercise test was performed on an electronic treadmill, with progressive ramp protocol,²¹ using the expired gas analyzer (*Medical Graphics*[®] CPX Ultima, Miami, FL, USA), following the recommendations of American College of Sports Medicine.¹⁹ The test was performed by a trained team, which included a cardiologist or sports physician for emergency care and clinical support.¹⁹ The VO_{2peak} used in this study was the highest average value of three 10-second blocks of the last 30 seconds.²²

Detraining

After completing the aerobic training, participants were divided into two groups: gain group, with those who showed a minimum increase of $1.3 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ in the absolute value of VO_{2peak} value between the baseline and the assessment performed immediately after the

intervention; or non-gain group, with those who showed no change or a change below that value. The value of $1.3 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ was established based on a meta-analysis developed by Boyne et al. (2017).²³ In this meta-analysis, 15 randomized controlled trials regarding aerobic training with individuals after stroke ($n = 598$) were included. According to the results of this meta-analysis, the mean improvement obtained in the $\text{VO}_{2\text{peak}}$ was $2.2 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ with a 95% confidence interval varying from 1.3 and $3.1 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$.

All individuals participated in a walking aerobic training with three 40-minute sessions per week, over 12 weeks, supervised by trained physiotherapists with more than five years of experience with neurologic rehabilitation. The aerobic training was prescribed by the physiotherapists following established recommendations.²

Procedures

First, eligibility criteria were verified, and then information to characterize the sample were collected: sex, age, time since the onset of stroke, type of stroke, use of beta blocker, and body mass index. Next, the cardiopulmonary exercise test was performed and then participants initiated the aerobic training. Immediately after, and one month and six months after the end of the aerobic training (detraining assessments), the cardiopulmonary exercise test was performed again. Before the detraining assessments, the eligibility criteria were also verified. All the cardiopulmonary exercise tests were performed following the same procedures.

Statistical Analyses

The number of participants was calculated based upon the meta-analysis performed by Boyne et al. (2017)²³ and previously described. Considering a power of 80%, a level of significance of 5%, an expected dropout rate of 10% and a difference in means of $1.3 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, a total sample size of 24 individuals was obtained.

Descriptive statistics and tests for normality (Shapiro-Wilk) were calculated for all variables. Statistical analyses were performed by an independent researcher. Between-group differences over time were evaluated using two-way repeated measures Analysis of Variance (ANOVA) with previously planned contrasts. All analyses were performed using the SPSS statistical package for *Windows*® (SPSS Inc., Chicago, IL, USA, version 25.0) considering a significance level of 5%.

RESULTS

The clinical and demographic characteristics of the 24 participants included in the present study are shown in Table 1. The mean age was 53 ± 11 years and the mean time since the onset of the stroke was 56 ± 52 months (Table 1). Out of these 24 participants, 14 showed increases $\geq 1.3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ in the $\text{VO}_{2\text{peak}}$ (gain group). During the first detraining assessment, four participants were excluded because they increased their physical activity levels according to the HAP classification, two from the gain group and two from the non-gain group (Figure 1).

INSERT TABLE 1

INSERT FIGURE 1

The group means (SD) and within-group differences (SD) for the outcome measure over time is shown in Table 2. There was a significant interaction effect (time*group) for cardiorespiratory fitness ($\text{VO}_{2\text{peak}}$), that is, there was a significant difference between the two groups over time ($F=6.108, p<0,001$). Previously planned contrasts showed that the gain group had significantly higher $\text{VO}_{2\text{peak}}$ than the non-gain group immediately after the intervention ($F=25.86; p<0.001$). After 1-month detraining, there was a significant reduction in the $\text{VO}_{2\text{peak}}$ in the gain group, reaching values similar to those of the non-gain group and baseline values ($F=14.81; p=0.001$). Both groups had similar $\text{VO}_{2\text{peak}}$ values after six months

of detraining ($F=2.70$; $p=0.12$), with no significant differences from the values observed at baseline and 1-month detraining ($0.11 \leq p \leq 1.00$). (Figure 2)

INSERT TABLE 2

INSERT FIGURE 2

DISCUSSION

The results of the present study showed that after only one month of detraining (short-term) there was a significant loss of the gains in cardiorespiratory fitness after aerobic training in individuals at the chronic post-stroke phase. The cardiorespiratory fitness values after 1-month detraining were similar to those of the baseline and also from those of the non-gain group. In addition, there were not found any significant changes in cardiorespiratory fitness between the 1-month and 6-month detraining in individuals of both groups (gain and non-gain).

According to our knowledge, this is the first study that investigated the effect of the short-term detraining in cardiorespiratory fitness of subjects with stroke. There were found only four studies that compared cardiorespiratory fitness between baseline, immediately after the training, and follow-up (3-month and/or 9-month) in individuals with stroke, who received aerobic training.¹⁰⁻¹³ However, in only one of these studies the detraining really occurred, and the evaluations were performed in long-term detraining (9-month).¹³ In all of these four studies, as in the present study, the aerobic training was performed during three months.¹⁰⁻¹³ In three studies, no significant reduction in VO_{2peak} was observed.¹⁰⁻¹² In all of these studies, the participants were encouraged to exercise after the end of the supervised aerobic training and in two, the participants also received a prescription of aerobic training.^{10,}

¹² Therefore, it is not possible to state that these studies¹⁰⁻¹² actually investigated the effect of detraining on cardiorespiratory fitness. In the present study, clear and valid criteria to assure that participants did not maintain or start a new training were established, which guaranteed possible detraining. In addition, individuals were assessed in a shorter follow-up period (1-month) besides the long-term assessment. As previously mentioned, in the only study that actually assessed detraining, after nine months of the training interruption, a significant reduction in VO_{2peak} was observed, being $4.7 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ on average ($p<0.001$).¹³ In the present study, the significant reduction in VO_{2peak} was observed with only one month of detraining, being $2.09 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ on average ($p=0.001$), values that were similar to that of the baseline assessment.

There were found other three previous studies that assessed the effects of detraining on cardiorespiratory fitness in other populations. Nolan et al. (2018) investigated the effect of a short-term detraining (1-month) on cardiorespiratory fitness of 35 sedentary individuals after the interruption of a 13-week aerobic training.²⁴ There was observed loss in absolute VO_{2peak} on average of $2.5 \text{ ml. kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ ($p<0.05$). Volakis et al. (2006) evaluated the effect of a 3-month detraining in 16 men with coronary artery disease who received aerobic and resistance training during eight months.²⁵ There was a loss in absolute VO_{2peak} on average of $2.9 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ($p<0.05$). Boer et al. (2016) assessed the effect of a 3-month detraining on cardiorespiratory fitness of 26 individuals with Down Syndrome after interruption of a 3-month aerobic training.²⁶ Thirteen participants from this study received interval aerobic training and they showed a loss of absolute VO_{2peak} on average of $3.2 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ($p<0.05$) after three months of detraining. The other 13 individuals received continuous aerobic training and showed a loss of absolute VO_{2peak} on average of $1.2 \text{ ml. kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ($p<0.05$) after three months of detraining. These results are similar to those of the present study: an average reduction in VO_{2peak} of $2.09 \text{ ml. kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ was also observed with the interruption of aerobic

training. Therefore, the detraining effect in VO_{2peak} of individuals with chronic stroke seems to be similar to that of other individuals, such as sedentary individuals, individuals with coronary artery disease and with Down Syndrome.

Recent studies have highlighted the inverse relationship between cardiorespiratory fitness and mortality of healthy individuals, that is, mortality from all causes decreases with increases in cardiorespiratory fitness.^{3, 4, 27} Poor cardiorespiratory fitness is a predictor of mortality as important as other established risk factors, such as smoking, hypertension, high cholesterol and diabetes mellitus type 2.⁴ Increases in cardiorespiratory fitness are associated with considerably lower rates of adverse cardiovascular events (10% to 30%).^{3, 24} Therefore, it is important to increase and maintain cardiorespiratory fitness.^{3, 4, 28}

The knowledge that the loss of cardiorespiratory fitness of individuals with stroke occurs within only one month of detraining indicates that these individuals should follow a systematic exercise program of aerobic training throughout life in order to improve or at least maintain cardiorespiratory fitness. According to the guidelines of the American Stroke Association, individuals after stroke should perform aerobic training at least three days per week, lasting 20 to 60 minutes per session.² The types of aerobic training may include leg, arm or arm-leg ergometry, walking or functional activities at an intensity of 40-70% of heart rate reserve or 55-80% of maximum heart rate.² Higher levels of physical activity are associated with reduced incidence of stroke and risk for cardiovascular disease.⁴ The reduction in VO_{2peak} in individuals after stroke may indicate a limitation to perform activities of daily living and, perhaps, restriction in participation at work or social activities.^{29, 30} Therefore, physical activity should be encouraged as well as clear orientations to maintain physical exercise should be provided.³¹

This was the first study to investigate the effects of a short-term detraining on cardiorespiratory fitness of individuals with stroke. However, only a small convenience

sample of individuals with chronic stroke, who were able to walk, was included in this study which may limit generalizability. The loss of four participants during the detraining period is also a limitation. Despite these limitations, the main question of the present study was adequately answered.

CONCLUSION

The findings of the present study showed that, in individuals at the chronic phase of stroke, the observed increase in cardiorespiratory fitness (VO_{2peak}) after aerobic training was completely lost with a short-term detraining (1-month), reaching the basal values. The cardiorespiratory fitness values after short-term detraining were similar to those of the baseline and also to those of the non-gain group. In addition, there were not found any significant changes in cardiorespiratory fitness between the 1-month and 6-month detraining in individuals of both groups (gain and non-gain). Therefore, it is important that individuals at the chronic phase of stroke be engaged in regular and an uninterrupted exercise programs of aerobic training throughout life in order to improve or maintain their cardiorespiratory fitness.

SOURCES OF FUNDING

This study was financed in part by the following Brazilian grant agencies: *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Finance Code #001, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), and Pró-reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (PRPq/UFMG).*

DISCLOSURES

None declared.

REFERENCES

1. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart disease and stroke statistics-2019 update: A report from the american heart association. *Circulation*. 2019;139:e56-e528.
2. Billinger SA, Arena R, Bernhardt J, Eng JJ, Franklin BA, Johnson CM, et al. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: A statement for healthcare professionals from the american heart association/american stroke association. *Stroke*. 2014;45:2532-2553.
3. Imboden MT, Harber MP, Whaley MH, Finch WH, Bishop DL, Kaminsky LA. Cardiorespiratory fitness and mortality in healthy men and women. *J Am Coll Cardiol*. 2018;72:2283-2292.
4. Jeong SW, Kim SH, Kang SH, Kim HJ, Yoon CH, Youn TJ, et al. Mortality reduction with physical activity in patients with and without cardiovascular disease. *Eur Heart J*. 2019;40:3547-3555.
5. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, et al. 2016 european guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The sixth joint task force of the european society of cardiology and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) developed with the special contribution of the european association for cardiovascular prevention & rehabilitation. *Atherosclerosis*. 2016;252:207-274.
6. Saunders DH, Sanderson M, Hayes S, Kilrane M, Greig CA, Brazzelli M, et al. Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;3:Cd003316
7. Mujika I, Padilla S. Detraining: Loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part i: Short term insufficient training stimulus. *Sports Med*. 2000;30:79-87.

8. Neuffer PD. The effect of detraining and reduced training on the physiological adaptations to aerobic exercise training. *Sports Med.* 1989;8:302-320.
9. Mujika I, Padilla S. Cardiorespiratory and metabolic characteristics of detraining in humans. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33:413-421.
10. Dunn A, Marsden DL, Barker D, Van Vliet P, Spratt NJ, Callister R. Cardiorespiratory fitness and walking endurance improvements after 12 months of an individualised home and community-based exercise programme for people after stroke. *Brain injury.* 2017;31:1617-1624.
11. 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;26:85-95.
12. Mackay-Lyons M, McDonald A, Matheson J, Eskes G, Klus MA. Dual effects of body-weight supported treadmill training on cardiovascular fitness and walking ability early after stroke: A randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2013;27:644-653.
13. Severinsen K, Jakobsen JK, Pedersen AR, Overgaard K, Andersen H. Effects of resistance training and aerobic training on ambulation in chronic stroke. *Am J Phys Med Rehabil.* 2014;93:29-42.
14. Pescatello LS, Arena R, Riebe D, Kluwer P. *Acsm's guidelines for exercise testing and prescription.* Philadelphia, PA.; 2014.
15. Centers for Disease Control and Prevention. Physical activity trends - united states, 1990-1998. *Morb Mortal Wkly Rep.* 2001;50:166-169.
16. Bertolucci PH BS, Campacci SR, Juliano Y. [The mini-mental state examination in a general population: Impact of educational status]. *Arq Neuropsiquiatr.* 1994;52

17. 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;29:1518-1524.
18. Martins JC, Aguiar LT, Nadeau S, Scianni AA, Teixeira-Salmela LF, Faria C. Measurement properties of self-report physical activity assessment tools for patients with stroke: A systematic review. *Braz J Phys Ther.* 2019;23:476-490.
19. American College of Sports M, Riebe D, Ehrman JK, Liguori G, Magal M. *Acsm's guidelines for exercise testing and prescription.* 2018.
20. Gaverth J, Parker R, MacKay-Lyons M. Exercise stress testing after stroke or transient ischemic attack: A scoping review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015;96:1349-1359.e1312.
21. Pereira DAG, Samora GAR, Alencar MCN, Vieira DSR, Parreira VF, Pereira LSM, et al. Cardiopulmonary exercise test with ramp protocol in adults with heart failure. *Rev Bras Med Esporte.* 2012;18:369-372.
22. Arena R, Guazzi M, Myers J, Ann Peberdy M. Prognostic characteristics of cardiopulmonary exercise testing in heart failure: Comparing american and european models. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2005;12:562-567.
23. Boyne P, Welge J, Kissela B, Dunning K. Factors influencing the efficacy of aerobic exercise for improving fitness and walking capacity after stroke: A meta-analysis with meta-regression. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98:581-595.
24. Nolan PB, Keeling SM, Robitaille CA, Buchanan CA, Dalleck LC. The effect of detraining after a period of training on cardiometabolic health in previously sedentary individuals. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15.

25. Volaklis KA, Douda HT, Kokkinos PF, Tokmakidis SP. Physiological alterations to detraining following prolonged combined strength and aerobic training in cardiac patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2006;13:375-380.
26. Boer PH. Effects of detraining on anthropometry, aerobic capacity and functional ability in adults with down syndrome. *J Appl Res Intellect Disabil.* 2018;31:144-150.
27. Wanigatunga AA, Di J, Zipunnikov V, Urbanek JK, Kuo PL, Simonsick EM, et al. Association of total daily physical activity and fragmented physical activity with mortality in older adults. *JAMA.* 2019;2:e1912352.
28. Ross R, Blair SN, Arena R, Church TS, Despres JP, Franklin BA, et al. Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: A case for fitness as a clinical vital sign: A scientific statement from the american heart association. *Circulation.* 2016;134:e653-e699.
29. English C, Manns PJ, Tucak C, Bernhardt J. Physical activity and sedentary behaviors in people with stroke living in the community: A systematic review. *Phys Ther.* 2014;94:185-196.
30. Morris JH, Macgillivray S, McFarlane S. Interventions to promote long-term participation in physical activity after stroke: A systematic review of the literature. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95:956-967.
31. van Wijck F, Bernhardt J, Billinger SA, Bird ML, Eng J, English C, et al. Improving life after stroke needs global efforts to implement evidence-based physical activity pathways. *Int J Stroke.* 2019;14:457-459.

FIGURE LEGENDS

FIGURE 1- Flow of participants through the study.

FIGURE 2- Cardiorespiratory fitness (VO_{2peak}) at baseline, immediately after the training (3 months), 1-month and 6-month detraining for both groups (n=20). Gain group: participants which have increased the VO_{2peak} at least $1.3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ after 3 months of aerobic training. Non-gain group: participants which have not increased the VO_{2peak} at least $1.3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ after 3 months of aerobic training.

Table 1. Baseline characteristics of the participants of both groups.

Characteristic	Gain group (n = 12)	Non-gain group (n = 8)
Age (years), mean (SD) [min-max]	57 (9) [40-69]	47 (12) [27-61]
Sex, n men (%)	10 (83)	3 (38)
Body mass index (kg/m ²), mean (SD)	28 (3)	28 (4)
Time since stroke onset (months), mean (SD)	39 (31)	81 (70)
Paretic side, n right (%)	3 (25)	3 (38)
Type of stroke, n (%)		
Ischemic	11 (92)	7 (87)
Hemorrhagic	2 (8)	1 (13)
Beta blocker users, n (%)	4 (33)	1 (12.5)
Fugl-Meyer Lower Extremity Assessment (score: 0–34), n (%)		
Mild impairment	10 (84)	3 (38)
Moderate impairment	1 (8)	4 (50)
Moderately severe impairment	1 (8)	1 (12)
Gait speed, mean (SD) [min-max]	1.01 (0.24) [0.57-1.37]	0.88 (0.23) [0.57-1.37]
Gait Speed Classification, m/s, n (%)		
Full-community ambulation status (>0.8m/s)	9 (75)	5 (50)
Limited-community ambulation status (0.4-0.8 m/s)	3 (25)	4 (50)

Gain group: participants that increased at least 1.3 ml.kg⁻¹.min⁻¹ in the VO_{2peak} after three months of aerobic training. Non-gain group: participants that did not increased at least 1.3 ml.kg⁻¹.min⁻¹ in the VO_{2peak} after three months of aerobic training

Table 2. Mean (SD) cardiorespiratory fitness (VO_{2peak}) and mean (SD) within-group differences.

Outcome measure	Groups	Within-groups differences								
		Baseline	3 months	1-month follow-up	6-month follow-up	3-months - baseline	1-month follow-up - baseline	6-month follow-up - baseline	1-month follow-up - 3 months	6-month follow-up - 3 months
VO_{2peak} ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$)	Gain group (n=12)	20.69 (3.64)	24.62 (3.92)*	22.53 (4.18)*	21.06 (3.99)	3.93 (1.88)*	1.84 (2.68)	0.36 (2.85)	-2.09 (1.80)*	-3.57 (2.2)
	Non-gain group (n=8)	20.32 (4.10)	19.41 (4.51)	21.00 (4.41)	17.22 (5.88)	-0.90 (2.36)	0.68 (1)	-3.10 (4.03)	1.58 (2.48)	-2.2 (4.49)

* $p < 0.05$. VO_{2peak} : peak oxygen uptake; n: sample size; SD: Standard Deviation.

Gain group: participants that increased at least $1.3 ml.kg^{-1}.min^{-1}$ in the VO_{2peak} after three months of aerobic training. Non-gain group: participants that did not increased at least $1.3 ml.kg^{-1}.min^{-1}$ in the VO_{2peak} after three months of aerobic training.

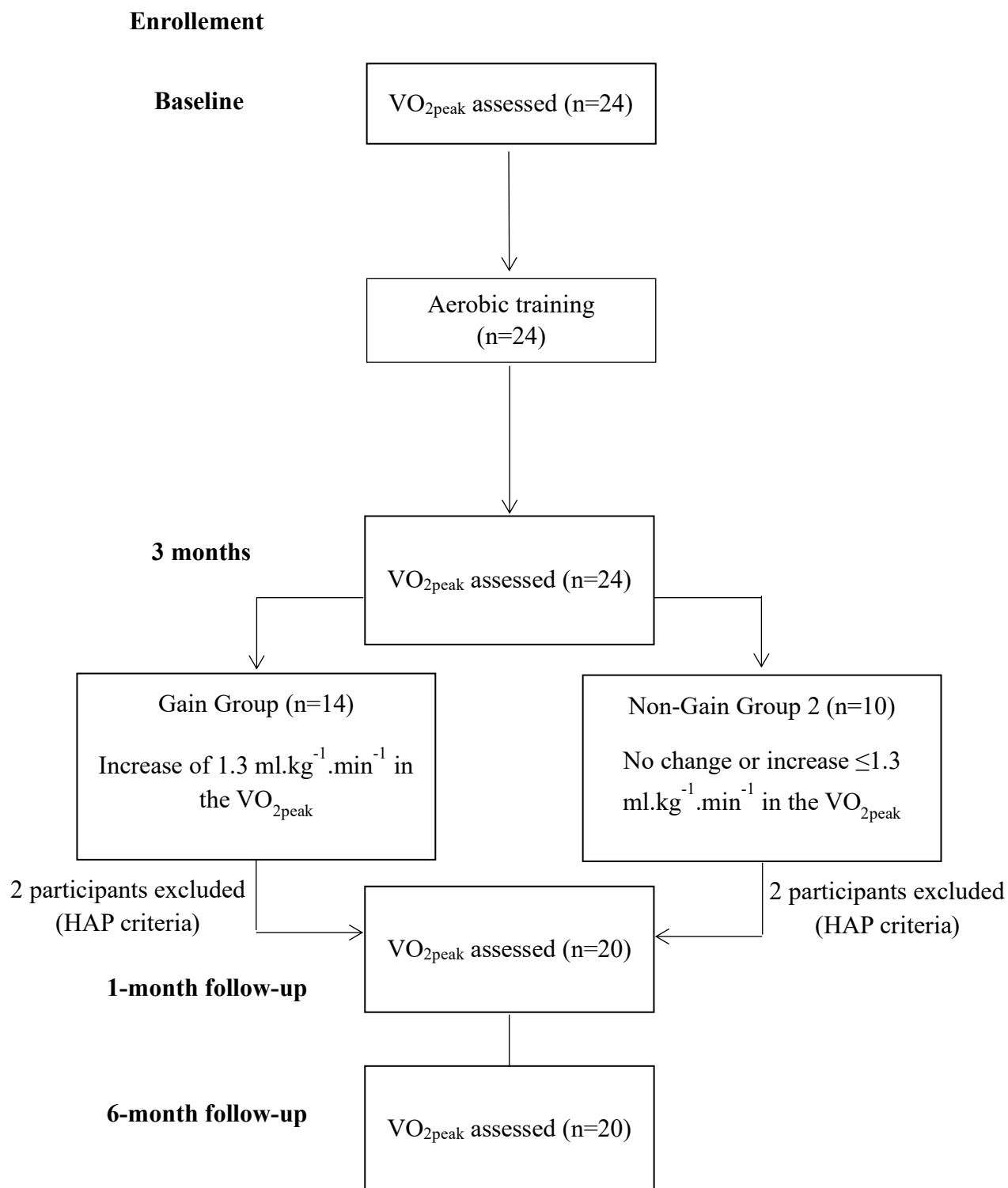


FIGURE 1- Flow of participants through the study.

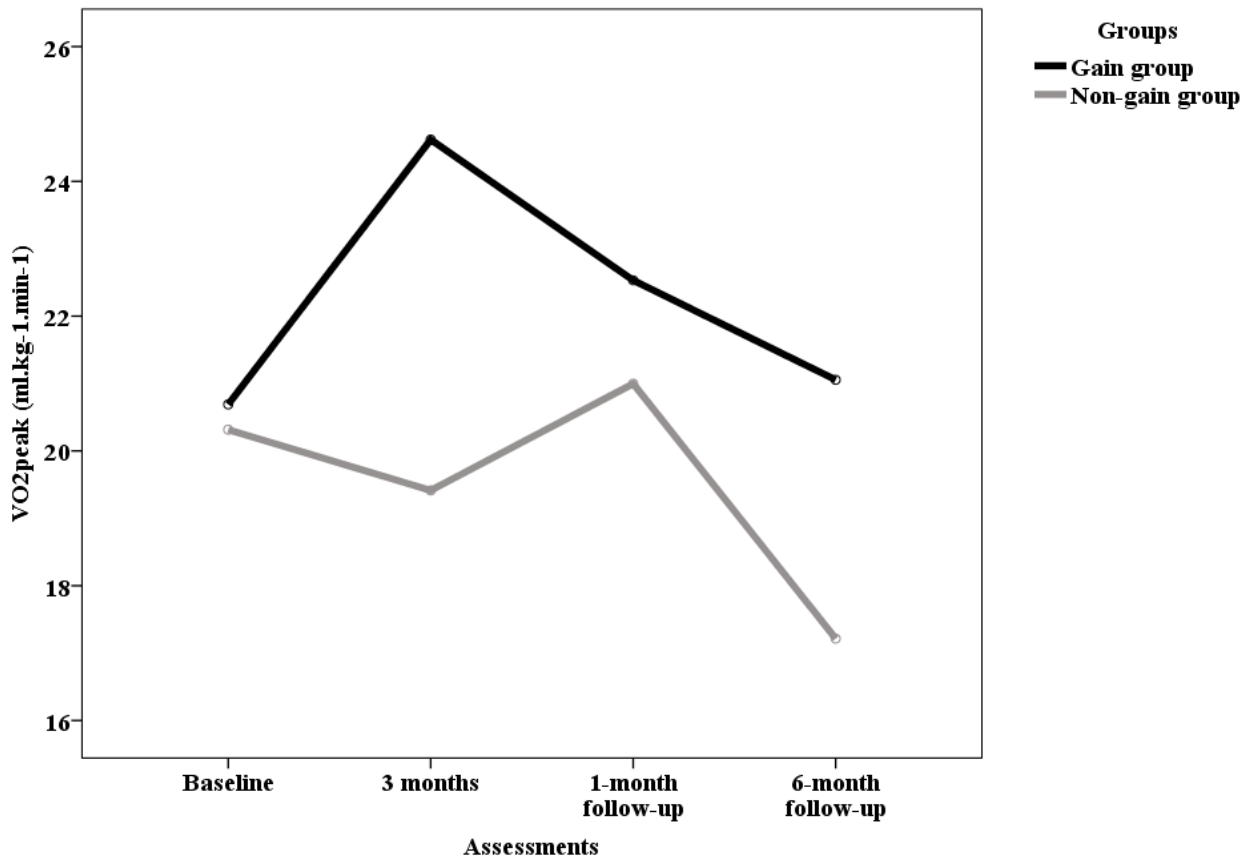


FIGURE 2- Cardiorespiratory fitness (VO_{2peak}) at baseline, immediately after the training (3 months), 1-month and 6-month detraining for both groups ($n=20$). Gain group: participants which have increased the VO_{2peak} at least $1.3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ after three months of aerobic training. Non-gain group: participants which have not increased the VO_{2peak} at least $1.3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ after three months of aerobic training.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo investigou o efeito do destreinamento a curto (um mês) e a longo prazo (seis meses) na aptidão cardiorrespiratória ($VO_{2\text{pico}}$) de indivíduos pós-AVE, na fase crônica, que participaram de um treinamento aeróbio. Pelo nosso conhecimento, este foi o primeiro estudo desenvolvido com este objetivo e a sua pergunta originou-se de uma necessidade profissional da mestranda envolvida, que comumente era questionada pelos seus pacientes sobre o período que eles poderiam ficar sem realizar o treinamento aeróbio mantendo os ganhos previamente obtidos. Segundo os resultados encontrados, indivíduos que apresentaram aumento significativo no $VO_{2\text{pico}}$, com o treinamento aeróbio tiveram diminuição significativa neste desfecho após um mês de destreinamento, ou seja, houve perda dos ganhos adquiridos com o treinamento na aptidão cardiorrespiratória com o destreinamento a curto prazo. Os valores de $VO_{2\text{pico}}$ retornaram aos valores basais após o destreinamento a curto prazo, e se mantiveram com os mesmos valores deste período até seis meses após o término da intervenção, os quais foram similares aos dos indivíduos que não obtiveram ganho neste desfecho com o treinamento.

Os resultados do presente estudo indicam que é muito importante que indivíduos pós-AVE mantenham um programa de exercício direcionado para melhora da aptidão cardiorrespiratória de maneira regular e ininterrupta durante toda a vida, com o objetivo de, no mínimo, manter a aptidão cardiorrespiratória. Possivelmente, essa prática contínua poderá ter efeito na prevenção secundária e diminuição de mortalidade, o que precisa ser melhor investigado em estudos futuros. É importante destacar que alguns profissionais da área da saúde já possuem o hábito de incentivar a prática de exercício físico de maneira contínua para indivíduos com disfunções neurológicas, como os indivíduos pós-AVE. Contudo, os resultados desse estudo indicam que todos os profissionais devem adotar essa prática e que políticas públicas devem ser desenvolvidas para que os ganhos obtidos na aptidão cardiorrespiratórias com as intervenções ofertadas não sejam perdidos, o que pode ocorrer com apenas um mês de interrupção das intervenções.

O presente estudo está de acordo com a linha de pesquisa “Estudos em reabilitação neurológica no adulto” do programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, uma vez que investigou os efeitos de destreinamento em indivíduos pós-AVE considerando desfecho importante para a saúde e para a funcionalidade. A aptidão cardiorrespiratória, desfecho do

presente estudo, é uma categoria relacionada ao domínio de estrutura e função do corpo da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE; ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE, 2003), a qual faz parte do referencial teórico do referido programa. Como uma alteração em um componente apresenta potencial para modificar outro componente (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE; ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE, 2003; SAMPAIO et al., 2005), a redução da aptidão cardiorrespiratória decorrente do AVE pode estar associada à limitação de atividades e restrição da participação do indivíduo, além de ter impacto na saúde desses indivíduos

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. T. et al. Effects of aerobic training on physical activity in people with stroke: Protocol for a randomized controlled trial. **Trials**, v. 19, n. 1, p. 1–8, 2018.

ARENA, R.; GUAZZI, M.; MYERS, J.; ANN, M. Prognostic characteristics of cardiopulmonary exercise testing in heart failure: comparing American and European models Copyright © European Society of, European **Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitaton** v.12, n. 6, p. 564, 2005.

BENJAMIN, E. J. et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2019 Update: A Report From the American Heart Association. **Circulation**, v. 139, p. e282-283, 2019.

BERNHARDT, J. et al. Agreed definitions and a shared vision for new standards in stroke recovery research: The Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable taskforce. **International Journal of Stroke**, v. 12, n. 5, p. 444-450, 2017.

BERTOLUCCI, P.H.; BRUCKI, S.M.; CAMPACCI, S.R.; JULIANO, Y. [The Mini-Mental State Examination in a general population: impact of educational status]. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 52, n. 1, p. 1-7, 1994.

BILLINGER, S. A. et al. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. **American Stroke Association. Stroke**, v. 45, n. 8, p. 2532–53, 2014.

BOYNE, P. et al. Aerobic Exercise Prescription in Stroke Rehabilitation. **Journal of Neurologic Physical Therapy**, v. 41, n. 2, p. 119–28, 2017.

BOYNE, P. et al. Factors Influencing the Efficacy of Aerobic Exercise for Improving Fitness and Walking Capacity After Stroke: A Meta-Analysis With Meta-Regression. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 98, n.3, p. 581-595, 2017.

DALLECK, L. et al. The Effect of Detraining after a Period of Training on Cardiometabolic Health in Previously Sedentary Individuals. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, n.15, p. 1-11, 2018.

DUNN, A. et al. Cardiorespiratory fitness and walking endurance improvements after 12 months of an individualised home and community-based exercise programme for people after stroke. **Brain Injury**, v. 31, n. 12, p. 1617-24, 2017.

ENGLISH, C. et al. Physical Activity and Sedentary Behaviors in People With Stroke Living in the Community: A Systematic Review. **Physical Therapy**, v. 94, n. 2, p. 185-96, 2014.

FEIGIN, V. L. et al. Global burden of stroke and risk factors in 188 countries, during 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **Lancet Neurol**, v. 15, n. 9, p. 913–24, 2016.

GÄVERTH, J. et al. Exercise Stress Testing After Stroke or Transient Ischemic Attack: A Scoping Review. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 69, n. 7, p. 1349–59, 2015.

GLOBAS, C. et al. Chronic stroke survivors benefit from high-intensity aerobic treadmill exercise: A randomized control trial. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 26, n. 1, p. 85–95, 2012.

HERDY, A. H. et al. Cardiopulmonary Exercise Test: Fundamentals, Applicability and Interpretation. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 107 n. 5 p. 467–81, 2016.

IMBODEN, M. T. et al. Cardiorespiratory Fitness and Mortality in Healthy Men and Women. **Journal of American College Cardiology**, v. 72, n. 19, p. 2283–92, 2018.

KLEINMAN, M. E.; et al. Part 5: Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality. **Circulation**, v. 132, (18 suppl 2), p. 414–35, 2015.

MACKAY-LYONS, M.J. et al. Dual effects of body-weight supported treadmill training on cardiovascular fitness and walking ability early after stroke: A randomized controlled trial. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 27, n. 7, p. 644–53, 2013.

MARINHO, F. et al. Burden of disease in Brazil, 1990-2016: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2016, **The Lancet**, Published online July 20, 2018 [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31221-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31221-2)

MARSDEN, D. L. et al. Characteristics of exercise training interventions to improve cardiorespiratory fitness after stroke: A systematic review with meta-analysis. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 27, n. 9, p. 775–88, 2013.

MARTIN, A. S. D. **Cochrane Database of Systematic Reviews Physical activity, diet and other behavioural interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight (Review)**. v. 3, 2018

MARTINS, J. C. et al. Measurement properties of self-report physical activity assessment tools for patients with stroke: a systematic review. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 23, n. 6, p. 486-488, 2019.

MORRIS, J. H.; MACGILLIVRAY, S.; MCFARLANE, S. Interventions to promote long-term participation in physical activity after stroke: A systematic review of the literature. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 95, p. 956-966, 2014.

MUJIKA, I.; PADILLA, S. Cardiorespiratory and metabolic characteristics of detraining in humans. / Caracteristiques cardiorespiratoires et metaboliques du desentrainement chez les humains. **Medicine & Science Sports & Exercise**, v. 33, n. 3, p. 413-2, 2001.

MUJIKA, I.; PADILLA, S. Detraining: Loss of training induced physiological and performance adaptation. Part I. Short term insufficient training stimulus. **Sports Medicine.**, v. 30, n. 2, p. 79–87, 2000.

MUJIKA, I.; PADILLA, S. Detraining: Loss of Training-Induced Physiological and Performance Adaptations. Part II. **Sports Medicine**, v. 30, n. 3, p. 145–54, 2000.

NATHOO, C. et al. Aerobic Training in Canadian Stroke Rehabilitation Programs. **Journal of Neurologic Physical Therapy**, v. 42, n. 4, p. 248–55, 2018.

NEUFER, P. D. The effect of detraining and reduced training on the physiological adaptations to aerobic exercise training. **Sports Medicine**, v. 8, n. 5, p. 303-309, 1989.

PANG, M. Y. C. et al. Using aerobic exercise to improve health outcomes and quality of life in stroke: Evidence-based exercise prescription recommendations. **Cerebrovascular Diseases**, v. 35, p. 7–22, 2013.

PANNELAY, A. Stroke prevention in Europe: how are 11 European countries progressing toward the European Society of Cardiology (ESC) recommendations. p. 117–25, 2018.

PEREIRA, D. A. G. et al. Cardiopulmonary exercise test with ramp protocol in adults with heart failure. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, n. 6, p. 369–72, 2012.

PESCATELLO, L.S. et al. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. 10th edition. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, 2018. 456 p.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Physical activity trends - United States, 1990-1998. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 50, n. 9, p. 166-9, 2001.

PIEPOLI, M. F. et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. **Atherosclerosis**, v. 252, p. 252:207–74, 2016.

PORTNEY, L. G.; WATKINS, M. P. **Foundations of clinical research: applications to practice**. 3. ed. Philadelphia: F.A. Davis Company, 2015. 913 p.

ROSCHEL, H. **Treinamento físico: considerações práticas e científicas**. p. 53–65, 2011.

SAUNDERS, D.H. et al. Physical fitness training for stroke patients. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 3, p. Cd003316, 2016.

SEVERINSEN, K. et al. Effects of resistance training and aerobic training on ambulation in chronic stroke. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 93, n. 1, p. 29–42, 2014.

SKALSKI, J.; ALLISON, T. G.; MILLER, T. D. The safety of cardiopulmonary exercise testing in a population with high-risk cardiovascular diseases. **Circulation**, v. 126, n. 21, p. 2465–72, 2012.

SOUZA, A.C.; MAGALHÃES, L.C.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. [Cross-cultural adaptation and analysis of the psychometric properties in the Brazilian version of the Human Activity Profile]. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 12, p.2623-2636, 2006.

TEIXEIRA-SALMELA, L.F.; DEVARAJ, R.; OLNEY, S.J. Validation of the human activity profile in stroke: a comparison of observed, proxy and self-reported scores. **Disability and Rehabilitation**, v. 29, n. 19, p. 1518-24, 2007.

UCHS, Â. N. F.; LBERTO, C. A. A.; OSSRI, C. O. H. E. Teste Cardiopulmonar of Variables Involved in Exercise Tests and. **Revista Sociedade Paulista de Cardiologia**, v. 19, n. 3, p. 378–96, 2009.

VAN WIJCK, F. et al. Improving life after stroke needs global efforts to implement evidence-based physical activity pathways. **International Journal of Stroke**, v. 11, p. 1, 2019.

ANEXO A- Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 51454115.6.0000.5149

Interessado(a): Profa. Christina Danielli Coelho de Morais Faria
Departamento de Fisioterapia
EEFFTO- UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 09 de março de 2016, o projeto de pesquisa intitulado " **Eficácia do treino aeróbio no nível de atividade física de indivíduos acometidos pelo acidente vascular encefálico: um ensaio clínico aleatorizado**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto através da Plataforma Brasil.

Profa. Dra. Telma Campos Medeiros Lorentz
Coordenadora do COEP-UFMG

ANEXO B - Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO N° _____

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: “Eficácia do treino aeróbico no nível de atividade física de indivíduos acometidos pelo Acidente Vascular Encefálico: um ensaio clínico aleatorizado”

INVESTIGADORAS: - Prof.^a Christina Danielli Coelho de Moraes Faria, fisioterapeuta, Ph.D. Professora do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Telefone: (31) 3409-7448; (31) 3409-4783; cdcmf@ufmg.br - Prof.^a Raquel Rodrigues Britto, fisioterapeuta, Ph.D. Professora do Departamento de Fisioterapia da UFMG. Telefone: (31) 3409-4793; rbritto@ufmg.br - Prof.^a Paula Luciana Scalzo, fisioterapeuta, Ph.D. Professora do Departamento de Morfologia da UFMG. Telefone: (31) 3409-2796; paula.scalzo@ig.com.br - Larissa Tavares Aguiar, fisioterapeuta, aluna do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da UFMG. Telefone: (31) 993132076; larissatavaresaguiar@gmail.com - Júlia Caetano Martins, fisioterapeuta, aluna do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da UFMG. Telefone: (31) 983099334; julia_caetano@yahoo.com.br

INFORMAÇÕES Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa a ser desenvolvida no Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG, que tem como objetivo avaliar os efeitos do treino aeróbico em pessoas que sofreram derrame (acidente vascular cerebral - AVC).

DETALHES DO ESTUDO Várias estratégias de reabilitação de indivíduos que sofreram AVC demonstram melhora da capacidade funcional. Contudo, não se sabe qual estratégia de tratamento determina melhores resultados relacionados ao nível de atividade física e ao condicionamento cardiorrespiratório. A partir das informações obtidas neste estudo, será possível indicar o melhor tipo de treinamento para melhora do nível de atividade física e do condicionamento cardiorrespiratório.

DESCRIÇÃO DOS TESTES E DAS INTERVENÇÕES A SEREM REALIZADOS

Avaliação inicial

A avaliação para começar o programa de exercícios será uma coleta de dados pessoais e exame físico, a ser realizada por um examinador treinado. Caso você participe, será necessário responder alguns questionários acerca da sua saúde e da sua funcionalidade. Serão realizados alguns testes e medidas, simples e facilmente realizados para se obter informações sobre as estruturas e funções do seu corpo, as atividades que você realiza com e sem dificuldades e aquelas que você não realiza, assim como sobre o seu nível de participação, comumente empregados na prática clínica dos profissionais da área da saúde. Um dos testes a ser realizado é o teste ergoespirométrico, que tem como finalidade principal avaliar as respostas cardiovasculares frente à aplicação de esforço físico progressivo. Existe a possibilidade do aparecimento de sintomas como cansaço, falta de ar e dor no peito, entretanto, são mínimas as chances de ocorrerem complicações de difícil controle clínico. O teste ergoespirométrico será realizado sob acompanhamento médico. Também será realizada uma coleta de 30ml de sangue e um pouco de saliva, por um enfermeiro com capacidade técnica, seguindo os procedimentos recomendados.

Grupos do estudo

Será realizado um sorteio para saber em qual dos grupos do estudo você fará parte. Durante os meses de participação no estudo, nenhum voluntário poderá participar de outros exercícios,

como os que envolvem o fortalecimento muscular ou o treino aeróbico (por exemplo, hidroginástica e musculação).

Procedimentos

Inicialmente, será realizada uma avaliação inicial, em que algumas medidas serão realizadas, como o seu peso e altura, você responderá alguns questionários e desempenhará testes que envolvem atividades rotineiras e que comumente são utilizados na prática clínica do fisioterapeuta. Além disso, você realizará um teste ergoespirométrico sobre a esteira, que será acompanhado por um médico. Finalmente, será realizada a coleta de 30 ml de sangue e um pouco de saliva por um enfermeiro. Em seguida você irá realizar as 36 sessões de exercícios, em grupos de três a quatro participantes, supervisionados por um fisioterapeuta. As sessões serão realizadas três vezes por semana por 12 semanas. Os mesmos procedimentos da avaliação inicial, ou seja, todos os testes e medidas empregados, serão realizados novamente após 12 semanas de intervenção e 4, 12 e 24 semanas após o término da intervenção. Todos os procedimentos, testes, medidas e intervenções a serem realizados no presente estudo são padronizados e comumente adotados na prática clínica ou em estudos científicos já realizados anteriormente. Durante todos os procedimentos, serão considerados a sua segurança e o seu conforto.

Riscos

Os riscos associados com estes testes e com o programa de intervenção são mínimos e similares aos que você está exposto no seu dia a dia. Durante as sessões de treinamento você pode vir a sentir-se cansado. Caso isto aconteça, períodos de repouso serão permitidos. Há um risco de você sentir dor, mal-estar, ou apresentar hematoma no local da punção venosa durante a coleta de amostra de sangue por um técnico de Enfermagem, o qual recebeu o devido treinamento para realizar este procedimento. Qualquer tipo de desconforto vivenciado durante os testes ou treinamento deve ser revelado para que os pesquisadores tomem as devidas providências com o objetivo de minimizá-lo. Caso durante os testes ou treinamento você sofra alguma complicação, como queda ou evento cardiovascular, os pesquisadores irão fornecer o auxílio necessário ou o encaminharão para outros profissionais da saúde, caso seja necessário. Alguns voluntários poderão ser fotografados durante a participação no estudo, para fins de apresentações em eventos científicos. Antes de fotografar, será solicitada a permissão individual para o uso da imagem, através da assinatura de um termo de autorização. A identidade dos voluntários não será revelada. Benefícios. Você e futuros pacientes poderão se beneficiar com os resultados desse estudo, principalmente porque o objetivo principal do mesmo é determinar a melhor abordagem de tratamento fisioterápico para indivíduos após o AVC. Se após a conclusão do estudo for observado maior benefício alcançado em um grupo em relação aos demais, a intervenção de maior benefício será ofertada para os participantes do grupo controle.

Confidencialidade

Você não será reconhecido pelo nome e receberá um código que será utilizado em todos os seus testes para preservar sua identidade. Se as informações originadas deste estudo forem publicadas em revista ou evento científico, você não será reconhecido individualmente, pois será representado pelo número.

Natureza voluntária do estudo e pagamento

Sua participação neste estudo é voluntária e você é livre para concordar ou não em participar. Caso deseje, você pode abandonar o estudo a qualquer momento, sem que isto lhe traga qualquer prejuízo pessoal. Você não receberá nenhuma forma de pagamento pela participação. Caso seja necessário gastos adicionais serão de responsabilidade dos pesquisadores.

Após ter lido as informações acima, se desejar participar, por favor, preencha e assine a declaração abaixo.

DECLARAÇÃO E ASSINATURA

Eu, _____ li e entendi toda a informação repassada sobre o estudo, sendo que os objetivos, procedimentos e linguagem técnica foram satisfatoriamente explicados. Tive tempo suficiente para considerar as informações acima e tive a oportunidade de tirar todas as minhas dúvidas. Estou assinando este termo voluntariamente e tenho direito de agora, ou mais tarde, discutir qualquer dúvida ética que venha a ter com relação à pesquisa com: - Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG: (31) 3409-4592 Av. Antônio Carlos, 6627 Unidade Administrativa II, sala 2005. Campus Pampulha, BH/MG. CEP 31270-901 Tenho direito de agora, ou mais tarde, discutir demais dúvidas que venha a ter com relação à pesquisa com: - Prof. Christina Danielli Coelho de Moraes Faria: (31) 3409-7448; (31) 3409-4783; cdcmf@ufmg.br Av. Antônio Carlos, 6627, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Departamento de Fisioterapia, Sala 3109. Campus Pampulha, BH/MG. CEP: 31270-901. - Larissa Tavares Aguiar: (31) 93132076; larissatavaresaguiar@gmail.com - Júlia Caetano Martins: (31) 83099334; julia_caetano@yahoo.com.br

Assinando esse termo de consentimento, estou indicando que concordo em participar deste estudo.

Assinatura do Participante
Data RG: _____ CPF: _____ End.: _____

Assinatura da Investigadora Responsável
Data Christina DCM Faria/ Raquel R Britto/ Paula L Scalzo/Larissa T Aguiar/Júlia C Martins

ANEXO C- Ficha de avaliação

PROJETO DE PESQUISA: EFICÁCIA DO TREINO AERÓBIO NO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA DE INDIVÍDUOS ACOMETIDOS PELO ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: UM ENSAIO

AVALIAÇÃO N°: _____ **DATA:** _____ **HÓRARIO:** _____ **CÓDIGO:** _____

FICHA DE AVALIAÇÃO

DADOS DEMOGRÁFICOS Data: _____ Avaliador: _____

Nome: _____ Sexo: ____ Telefone: _____

Endereço: _____

Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: _____ Estado civil: _____

Mora com: _____ Escolaridade (anos estudados): _____

Formação: _____

Ocupação: _____

Nome acompanhante: _____ Telefone: _____

DADOS CLÍNICOS DO AVE Data: _____ Avaliador: _____

DATA: ____/____/____ Tempo de evolução (meses): _____ Tempo de internação (dias): _____

() Isquêmico () Hemorrágico () Não sabe () Hemiparesia esquerda () Hemiparesia direita () Bilateral

Local do AVE: _____

Se, mais de um AVE:

DATA: ____/____/____ Tempo de evolução (meses): _____ Tempo de internação (dias): _____

() Isquêmico () Hemorrágico () Não sabe () Hemiparesia esquerda () Hemiparesia direita () Bilateral

Local do AVE: _____

DATA: ____/____/____ Tempo de evolução (meses): _____ Tempo de internação (dias): _____

() Isquêmico () Hemorrágico () Não sabe () Hemiparesia esquerda () Hemiparesia direita () Bilateral

Local do AVE: _____

DADOS CLÍNICOS GERAIS Data: _____ Avaliador: _____

MS dominante: __ MI dominante: __ Déficit visual: () Sim () Não Déficit auditivo: () Sim () Não

Afasia: () Sim () Não

Órteses, dispositivo de auxílio a marcha: () Não () Sim, especificar: _____

Doenças associadas: _____

Medicamento	Dose	Horário	Medicamento	Dose	Horário

RASTREIO COGNITIVO Data: _____ Avaliador: _____

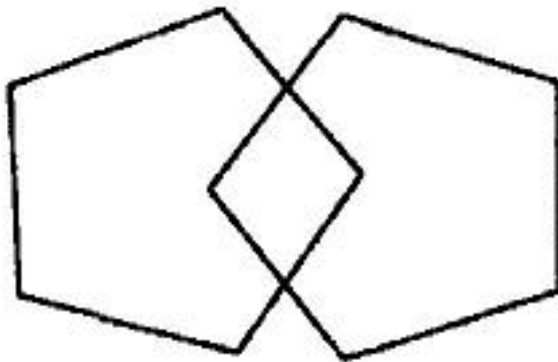
Capacidade de responder a comando: "Por favor, levante o seu braço bom e abra a sua mão boa"

() sim () não

ORIENTAÇÃO TEMPORAL		Pontos	Pontuação
Que dia é hoje?		1	
Em que mês estamos?		1	
Em que ano estamos?		1	
Em que dia da semana estamos?		1	
Qual a hora aproximada?	Considere a variação de uma ou menos 1 hora	1	
ORIENTAÇÃO ESPACIAL		Pontos	Pontuação
Em que local nós estamos?	Consultório, dormitório, sala - apontando para o chão	1	
Que local é este aqui?	Apontando ao redor num sentido mais amplo: hospital, casa de repouso, própria casa	1	
Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima.		1	
Em que cidade nós estamos?		1	
Em que Estado nós estamos?		1	
MEMÓRIA IMEDIATA		Pontos	Pontuação
Eu vou dizer três palavras e você irá repeti-las a seguir: carro, vaso, tijolo	Dê 1 ponto para cada palavra repetida acertadamente na 1ª vez, embora possa repeti-las até três vezes para o aprendizado, se houver erros.	3	
CÁLCULO		Pontos	Pontuação
Subtração de setes seriadamente: Quanto é: 100-7, 93-7, 86-7, 79-7, 72-7, 65	Considere 1 ponto para cada resultado correto. Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se autocorrigir. (VER*)	5	
EVOCAÇÃO DAS PALAVRAS		Pontos	Pontuação
Quais as palavras que você acabou de repetir?	Pergunte quais as palavras que o sujeito acabara de repetir - 1 ponto para cada	3	
NOMEAÇÃO		Pontos	Pontuação
Que objeto é este?	Peça para o sujeito nomear os objetos mostrados (relógio, caneta) - 1 ponto para cada.	2	
REPETIÇÃO		Pontos	Pontuação

Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que você repita depois de mim: "Nem aqui, nem ali nem lá".		Considere somente se a repetição for perfeita (1 ponto)	1	
COMANDO			Pontos	Pontuação
"Pegue este papel com sua mão direita (1 ponto), dobre-o ao meio (1 ponto) e coloque-o no chão (1 ponto)".		Total de 3 pontos. Se o sujeito pedir ajuda no meio da tarefa não dê dicas.	3	
LEITURA	Mostre a frase escrita 'FECHE OS OLHOS' e peça para o indivíduo fazer o que está sendo mandado. Não auxilie se pedir ajuda ou se só ler a frase sem realizar o comando.		1	
FRASE Escreva uma frase	Peça ao indivíduo para escrever uma frase. Se não compreender o significado, ajude com: alguma frase que tenha começo, meio e fim; alguma coisa que aconteceu hoje; alguma coisa que queira dizer. Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos		1	
COPIA DO DESENHO: Faça uma cópia deste desenho o melhor possível	Mostre o modelo e peça para fazer o melhor possível. Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados (10 ângulos) formando uma figura de quatro lados ou com dois ângulos (1 ponto)		1	
TOTAL	30			

*Soletrar a palavra MUNDO de trás para frente. - um ponto para cada letra na posição correta - *Obs: Será considerado apenas a nota referente ao melhor desempenho



CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE EXERCÍCIO FÍSICO (Centers for disease control and prevention) Data: _____ Avaliador: _____

Nível de exercício físico (considerar o último mês):

Atividade física ou exercício que mais realiza: _____

Frequência: _____ Duração: _____ Distância: _____

- Inativo/sedentário Atividade moderada (**exclusão**)
 Atividade insuficiente Atividade vigorosa (**exclusão**)

EXAME FÍSICO Data: _____ Avaliador: _____

PA (mmHg): _____ FC (bpm): _____ SpO₂ (%): _____

Peso (Kg): _____ Estatura (m): _____

TESTE DE ESFORÇO CARDIOPULMONAR MÁXIMO

Data: _____ Avaliador: _____

Duração do teste: _____ Distância percorrida: _____ FCmáx (bpm): _____

PASmáx (mmHg): _____ Duplo produto máximo (bpm x mmHg): _____ $VO_{2\text{pico}}$

(mL/Kg/min): _____ Limiar ventilatório: _____ Tempo para chegar no limiar ventilatório: _____

Observações: _____

ANEXO D- Questionário perfil de atividade humana (PAH)

ATIVIDADES	Ainda Faço	Parei de fazer	Nunca fiz
1. Levantar e sentar em cadeiras ou cama (sem ajuda)			
2. Ouvir rádio			
3. Ler livros, revistas ou jornais			
4. Escrever cartas ou bilhetes			
5. Trabalhar numa mesa ou escrivaninha			
6. Ficar de pé por mais que um minuto			
7. Ficar de pé por mais que cinco minutos			
8. Vestir e tirar a roupa sem ajuda			
9. Tirar roupas de gavetas ou armários			
10. Entrar e sair do carro sem ajuda			
11. Jantar num restaurante			
12. Jogar baralho ou qualquer jogo de mesa			
13. Tomar banho de banheira sem ajuda			
14. Calçar sapatos e meias sem parar para descansar			
15. Ir ao cinema, teatro ou a eventos religiosos ou esportivos			
16. Caminhar 27 metros (um minuto)			
17. Caminhar 27 metros sem parar (um minuto)			
18. Vestir e tirar a roupa sem parar para descansar			
19. Utilizar transporte público ou dirigir por 1 hora e meia (158km ou menos).			
20. Utilizar transporte público ou dirigir por \pm 2 hora (160km ou mais).			
21. Cozinhar suas próprias refeições			
22. Lavar ou secar vasilhas			
23. Guardar mantimentos em armários			
24. Passar ou dobrar roupas			
25. Tirar poeira, lustrar móveis ou polir o carro			
26. Tomar banho de chuveiro			
27. Subir 6 degraus			
28. Subir 6 degraus sem parar			
29. Subir 9 degraus			
30. Subir 12 degraus			
31. Caminhar metade de um quarteirão no plano			
32. Caminhar metade de um quarteirão no plano sem parar			
33. Arrumar a cama (sem trocar os lençóis)			
34. Limpar as janelas			
35. Ajoelhar ou agachar para fazer trabalhos leves			
36. Carregar uma sacola leve de mantimentos			
37. Subir 9 degraus sem parar			

38. Subir 12 degraus sem parar			
39. Caminhar metade de um quarteirão numa ladeira			
40. Caminhar metade de um quarteirão numa ladeira, sem parar			
41. Fazer compras sozinho			
42. Lavar roupa sem ajuda (pode ser com máquina)			
43. Caminhar um quarteirão no plano			
44. Caminhar dois quarteirões no plano			
45. Caminhar um quarteirão no plano, sem parar			
46. Caminhar dois quarteirões no plano, sem parar			
47. Esfregar o chão, paredes ou lavar carros			
48. Arrumar a cama trocando os lençóis			
49. Varrer o chão			
50. Varrer o chão por 5 minutos, sem parar			
51. Carregar uma mala pesada ou jogar uma partida de boliche			
52. Aspirar o pó de carpetes			
53. Aspirar o pó de carpetes por 5 minutos sem parar			
54. Pintar o interior ou o exterior da casa			
55. Caminhar 6 quarteirões no plano			
56. Caminhar 6 quarteirões no plano, sem parar			
57. Colocar o lixo para fora			
58. Carregar uma sacola pesada de mantimentos			
59. Subir 24 degraus			
60. Subir 36 degraus			
61. Subir 24 degraus, sem parar			
62. Subir 36 degraus, sem parar			
63. Caminhar 1,6 quilômetro (± 20 minutos)			
64. Caminhar 1,6 quilômetro (± 20 minutos), sem parar			
65. Correr 100 metros ou jogar peteca, vôlei, baseball			
66. Dançar socialmente			
67. Fazer exercícios calistênicos ou dança aeróbia por cinco minutos, sem parar			
68. Cortar grama com cortadeira elétrica			
69. Caminhar 3,2 quilômetros (± 40 minutos)			
70. Caminhar 3,2 quilômetros sem parar (± 40 minutos)			
71. Subir 50 degraus (2 andares e meio)			
72. Usar ou cavar com a pá			
73. Usar ou cavar com a pá por 5 minutos, sem parar			
74. Subir 50 degraus (2 andares e meio), sem parar			
75. Caminhar 4,8 quilômetros (± 1 hora) ou jogar 18 buracos de golf			
76. Caminhar 4,8 quilômetros (± 1 hora), sem parar			
77. Nadar 25 metros			
78. Nadar 25 metros, sem parar			
79. Pedalar 1,6 quilômetro de bicicleta (2 quarteirões)			

80. Pedalar 3,2 quilômetro de bicicleta (4 quarteirões)			
81. Pedalar 1,6 quilômetro de bicicleta, sem parar			
82. Pedalar 3,2 quilômetro de bicicleta, sem parar			
83. Correr 400 metros (meio quarteirão)			
84. Correr 800 metros (um quarteirão)			
85. Jogar tênis/frescobol ou peteca			
86. Jogar uma partida de basquete ou de futebol			
87. Correr 400 metros, sem parar			
88. Correr 800 metros, sem parar			
89. Correr 1,6 quilômetro (2 quarteirões)			
90. Correr 3,2 quilômetro (4 quarteirões)			
91. Correr 4,8 quilômetro (6 quarteirões)			
92. Correr 1,6 quilômetro em 12 minutos ou menos			
93. Correr 3,2 quilômetro em 20 minutos ou menos			
94. Correr 4,8 quilômetro em 30 minutos ou menos			

APÊNDICE A- Minicurrículo (2017-2019)

EXPERIÊNCIA DOCENTE

2019/2 Estágio em docência: Professora convidada para ministrar a disciplina “REGISTROS ELETROCARDIOGRÁFICOS” na disciplina de Recursos terapêuticos da psicomotricidade para os alunos do curso de graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais, segundo semestre de 2019.

Professora de Pós Graduação da Faculdade UNIMED de 2014 até o presente momento
Instrutora e diretora de Cursos *Advanced Cardiac Life Suport*. (ACLS) Pela Sociedade Mineira de Terapia Intensiva.

Instrutora e diretora de Cursos *Advanced Cardiac Life Suport Experient Providers*. (ACLS EP) Pela Sociedade Mineira de Terapia Intensiva.

Instrutora e diretora de Cursos *Fundamental Critical Care Suport* (FCCS). Pela Sociedade Mineira de Terapia Intensiva.

ATUAÇÃO PROFISSIONAL

Médica Consultora do Hospital Sírio Libanês Outubro de 2018-**atual**.

Médica Horizontal Grupo Santa Casa dezembro 2006-**atual**.

Médica Sócia Clínica SPORTIF de Medicina Esportiva e Reabilitação Setembro de 2016-**atual**.

Médica do Esporte, titulada pela Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva, 2016

Médica Intensivista, titulada pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira, 2012

Médica Cardiologista, titulada pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2009

PARTICIPACÃO EM EVENTOS CIENTÍFICOS

XV Congresso Mineiro de Medicina Intensiva

Palestrante: Abordagem da FA na UTI-2018

Belo Horizonte

Congresso Sul Brasileiro de Medicina de Emergência

Palestrante-2018

Bento Gonçalves/RS

APRESENTAÇÕES DE TRABALHO EM EVENTOS CIENTÍFICOS

1. Quintino, L.; Aguiar, L.T.; Brito, S.A.; Martins, J.C.; Brito, R.; Ribeiro-Samora, G.A.; da Silva Júnior, J.A.; Pereira, A.S.; Faria, C.D.C.M. *Reliability and validity of the shuttle walk test to assess exercise capacity of individuals with chronic stroke: preliminary results*. 11th World Stroke Congress, Montreal, Canadá. 2018.

2. Quintino, L.; Aguiar, L.T.; Brito, S.A.; Martins, J.C.; Ribeiro-Samora, G.A.; da Silva Júnior, J.A.; Pereira, A.S.; Faria, C.D.C.M. Confiabilidade e validade do Shuttle Walk Test para avaliar capacidade de exercício pós-acidente vascular encefálico. XXII Congresso Brasileiro de Fisioterapia, Belo Horizonte, Brasil. 2018.

3. Quintino, L.F.; Ferreira, A.J.; Aguiar, L.T.; Brito, S.A.; Martins, J.C.; Ribeiro-Samora, G.A.; da Silva Junior, J.A.; Pereira, A.S.; Faria, C.D.C.M. Comparação do nível de atividade entre indivíduos pós Acidente Vascular Encefálico e indivíduos saudáveis-controle pareados. II Congresso Brasileiro de Medicina de Emergência, Fortaleza, Brasil. 2018.

3. Quintino, L.; Aguiar, L.T.; Brito, S.A.; Martins, J.C.; Ribeiro-Samora, G.A.; da Silva Júnior, J.A.; Pereira, A.S.; Faria, C.D.C.M. Confiabilidade e validade do Shuttle Walk Test

para avaliar capacidade de exercício pós-acidente vascular encefálico. II Congresso Brasileiro de Medicina de Emergência, Fortaleza, Brasil. 2018.

ORGANIZAÇÃO DE EVENTOS

XV Congresso Mineiro de Medicina Intensiva

I Congresso ABRAMEDE/MG 2018

II Congresso ABRAMEDE/MG 2018