

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
COMITÊ CIENTÍFICO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

CONDICIONAMENTO AERÓBICO EM VÍTIMAS DE
ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL:

REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA: ARTIGO DE ATUALIZAÇÃO

Bolsista: Huan Rosa de Miranda - FAPEAM

MANAUS

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
COMITÊ CIENTÍFICO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

RELATÓRIO FINAL
PIB-S/0119/2014

CONDICIONAMENTO AERÓBICO EM VÍTIMAS DE
ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL:

REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA: ARTIGO DE ATUALIZAÇÃO

Bolsista: Huan Rosa de Miranda, FAPEAM
Orientador: Profa. Dra. Roberta Lins Gonçalves

MANAUS
2015

SUMÁRIO

1. Resumo	4
2. Introdução.....	4
3. Objetivo.....	6
4. Revisão Bibliográfica	6
5. Metodologia	7
6. Resultados e Discussão	8
6. Conclusão.....	16
6. Referências Bibliográficas	17

1. Resumo

CONTEXTO – O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é considerado atualmente como o maior causador de incapacidade crônica no mundo, estando entre as principais causas de morte. Apesar do risco frequente de novos eventos vasculares e dos fatores de risco comuns aos das Doenças Cardiovasculares, a prevenção secundária através de medidas não farmacológicas, não faz parte rotineira da Reabilitação Física pós-AVC. **OBJETIVO** – Partindo destas importantes questões, o objetivo principal deste estudo foi realizar um artigo de atualização que contemplasse estudos de boa qualidade metodológica a fim de estabelecer diretrizes quanto aos princípios do condicionamento aeróbico na Reabilitação Física de indivíduos pós-AVC. **DESENHO METODOLÓGICO** – Revisão Integrativa de Literatura: Artigo de Atualização. **CRITÉRIOS DE INCLUSÃO** – Artigos em língua inglesa, publicados em bancos de dados secundários: revisões sistemáticas com ou sem metanálise, que abordaram a aplicação de exercícios aeróbicos na reabilitação física em vítimas de AVC. **RESULTADOS** – A literatura encontrada apontou evidências que a inclusão do exercício aeróbico na Reabilitação pode melhorar a capacidade física (VO₂ máx) de indivíduos pós-AVC, facilitando a realização das Atividades de Vida Diária e da marcha. É provável que a qualidade de vida de indivíduos pós-AVC possa ser melhorada com o exercício físico. Não foi possível estabelecer uma relação entre o condicionamento aeróbico e a redução da mortalidade em indivíduos pós-AVC. **CONCLUSÃO** – O condicionamento aeróbico deve ser incluído na Reabilitação de vítimas de AVC, respeitando os princípios do exercício físico para aprimorar a aptidão cardiorrespiratória em indivíduos pós-AVC.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral, condicionamento aeróbico, exercício aeróbico, qualidade de vida, consumo de oxigênio.

2. Introdução

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é considerado atualmente o maior causador de incapacidade crônica e está entre as principais causas de morte

no mundo.¹⁻³ Estima-se que, nos Estados Unidos da América (EUA), a cada 40 segundos alguém sofra um AVC, a cada 4 minutos um americano morra decorrente de AVC e que quase um quarto dos episódios de AVC tornam-se recorrentes.^{1,4} Dados recentes do Estudo de *Framingham* revelaram um risco de uma a cada cinco mulheres apresentarem um AVC e um a cada seis homens, entre os 55 e 75 anos de idade.⁴ No Brasil ele é a causa mais frequente de óbito na população adulta (cerca de 10% dos óbitos) e compreende 10% do diagnóstico das internações hospitalares públicas.⁵

O AVC é definido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma síndrome clínica, de origem vascular presumida, caracterizada pelo rápido desenvolvimento de sinais focais ou globais decorrentes das alterações das funções cerebrais por tempo maior que 24 horas ou que leve ao óbito.¹ Ele é classicamente caracterizado como um déficit neurológico atribuído a uma lesão focal aguda do sistema nervoso central, por causas vasculares, incluindo infarto cerebral, hemorragia intracerebral e hemorragia subaracnóide.⁶ Patologicamente, ele consiste em uma interrupção súbita do fluxo sanguíneo do encéfalo, causado tanto por obstrução de uma artéria caracterizando o AVC isquêmico, quanto por ruptura de uma artéria causando AVC hemorrágico, de maneira que os sinais clínicos estão relacionados diretamente à localização e à extensão da lesão, assim como a presença de irrigação colateral.⁷

Os fatores de risco associados ao AVC são muitos. Entre os mais importantes estão a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), o Diabetes Mellitus (DM), as doenças cardiovasculares (DCV) como: doenças coronarianas, arritmias e cardiomiopatias, a obesidade, o tabagismo, o etilismo, hipercolesterolemia, idade avançada, distúrbios da coagulação sanguínea e a inatividade física.^{8,9}

A maioria dos profissionais da saúde tem limitada experiência e pouco conhecimento científico a respeito da programação do exercício aeróbico em vítimas de AVC. Agregar evidência de pesquisa para guiar a prática clínica é uma das principais razões para se desenvolverem estudos que sintetizam a literatura. Partindo destas importantes questões, o objetivo principal deste estudo foi realizar um artigo de atualização que contemplasse estudos de boa qualidade metodológica a fim de estabelecer diretrizes quanto aos princípios do condicionamento aeróbico na Reabilitação Física de indivíduos pós-AVC.

3. Objetivo

Responder a seguinte questão clínica: o condicionamento aeróbico deve fazer parte da reabilitação física de indivíduos pós-AVC?

4. Revisão Bibliográfica

Apesar da maioria dos AVC não serem agudamente fatais no primeiro evento, a maior parte dos indivíduos pós-AVC morrem das complicações geradas pela incapacidade ou devido a novos eventos vasculares.^{10,11,12} Estima-se que a mortalidade esteja por volta de 10% nos trinta primeiros dias após o evento e possa atingir 40% no primeiro ano.⁵

Freqüentemente, os sobreviventes de AVC apresentam várias comorbidades e prejuízos funcionais, como a redução da mobilidade, distúrbios de equilíbrio e fraqueza muscular, o que acaba prejudicando mais ainda o estilo de vida destes indivíduos, favorecendo a inatividade física e ao sedentarismo, aumentando ainda mais a ineficiência nas atividades de vida diária (AVD) e o risco de quedas, e aumentando a chance de recorrência do AVC ou mesmo o risco de outras DCV.^{4,13} Apesar de alguns deles estarem inseridos em programas de Reabilitação, o objetivo principal destes programas é a restauração da funcionalidade, do controle postural e do controle motor do lado comprometido, sendo poucas as estratégias adotadas no sentido de prevenir/evitar futuros eventos circulatórios, diminuir os fatores de risco e modificar a história natural da doença.^{10,14-17} Na maioria das vezes, intervenções sistematizadas para melhorar a aptidão cardiorrespiratória não fazem parte desses programas de reabilitação.^{7,18}

Alguns estudos têm demonstrado que indivíduos pós-AVC não apresentam apenas danos residuais motores e cognitivos, mas também pobre capacidade de suportar esforços físicos, além de aproximadamente 70% apresentar algum tipo de doença cardíaca coexistente.^{16,19,20} Associado a isso, a energia despendida por estes indivíduos para realizar suas AVD é significativamente maior do que a energia gasta por indivíduos sem déficits funcionais para a realização destas mesmas tarefas.^{20,21} Embora esta pobre capacidade de suportar esforços físicos possa ser atribuída ao processo

normal do envelhecimento, uma vez que o AVC é mais prevalente na população idosa, estudos demonstraram que a capacidade de exercício destes indivíduos se encontra aproximadamente 40% menor que aquela encontrada em indivíduos sedentários da mesma idade e sexo, o que pode contribuir para aumentar o risco de futuro AVC ou Infarto Agudo do Miocárdio (IAM).^{22,23}

Segundo evidências científicas, programas bem estruturados de condicionamento físico para indivíduos que sofreram AVC, têm levado a benefícios funcionais, a curto e a longo prazo.^{4,21,24} Além disso, recentes estudos têm demonstrado que o risco de AVC é menor em indivíduos ativos e muito ativos, em comparação com os sedentários e levemente ativos.^{10,25-27} Contudo, estes resultados são menos claros. Apesar destes estudos geralmente considerarem esta atividade física como exercício aeróbico, definido como atividade física regular com duração de aproximadamente 30 minutos diários, muitas questões acerca do condicionamento aeróbico e o AVC ainda permanecem pouco esclarecidas e existem resultados discrepantes, mesmo entre as revisões.

5. Metodologia

Critérios de elegibilidade

Os critérios de elegibilidade deste artigo de atualização envolveram estudos secundários com desenho metodológico de revisão sistemática com ou sem metanálise, conduzidos apenas em humanos, vítimas de AVC, de todos os tipos e gravidade, publicados entre os anos de 2004-2014 e em língua inglesa. A intervenção realizada devia englobar o exercício aeróbico.

Bases de dados e estratégias de buscas

As bases de dados pesquisadas foram Cochrane, e Pubmed no período de 10 de dezembro de 2014 a 21 de janeiro de 2015. Foi utilizada a palavra-chave “*stroke*” e seus termos correlatos identificados no banco de dados *Medical Subject Headings-MESH*, combinados com a intervenção: “*aerobic exercise*” e os correlatos específicos identificados no MESH (Apêndice: tabela 1). Durante a pesquisa na Cochrane e no Pubmed os termos foram combinados entre si através dos operadores booleanos: “AND” e “OR” (tabela

2). Alguns artigos selecionados nas bases de dados acima citadas não estavam disponíveis, no entanto foram localizados gratuitamente através do buscador da Internet- Google.

Seleção dos estudos

A escolha dos artigos foi realizada por dois revisores, baseada nos títulos que abordassem a doença (*stroke*) e a intervenção (*Aerobic exercise*).

Processo de coleta dos dados

Um revisor extraiu os artigos selecionados para a inclusão e o segundo revisor repetiu a busca para melhorar a acurácia. Discordâncias entre os dois revisores foram resolvidas através de discussão.

Critérios de inclusão

Foram incluídas no estudo revisões sistemáticas de literatura que abordaram apenas o exercício aeróbico em indivíduos pós-AVC, descrevendo a intervenção com tempo, frequência, duração e intensidade e não a associando a outros tipos de exercício ou atividade física, como atividades de lazer e atividades ocupacionais.

Síntese dos resultados

Os dados foram apresentados de maneira a atualizar o conhecimento a respeito do condicionamento aeróbico em vítimas de AVC.

6. Resultados e Discussão

Nomenclatura

A nomenclatura utilizada neste artigo para definir o problema foi Acidente Vascular Cerebral (AVC). Esta decisão se baseou na clareza dos termos, aceitação, conhecimento prévio acumulado sobre o assunto e na ausência de benefício significativo de troca de terminologia.²⁸ Portanto, baseado na falta de consenso para a utilização do termo Acidente Vascular Encefálico (AVE) e com o objetivo de compor o banco de dados já existente sobre o assunto, a terminologia empregada nesta revisão foi AVC.

Conceitos relativos à atividade física e exercício

A **atividade física** é definida como qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética que resulte em gasto energético maior que os níveis de repouso.^{20,29} Segundo a Associação Americana de Medicina Esportiva (ACSM) o **exercício** é um tipo de atividade física, definido como o movimento corporal planejado, estruturado e repetitivo, realizado com o intuito de melhorar ou manter um ou mais componentes da aptidão física.²⁰

A **aptidão física** é um conceito multidimensional, que se refere a um conjunto de atributos que se relaciona com a capacidade de realizar atividade física ou exercício. Os componentes da aptidão física podem relacionar-se às habilidades, como: agilidade, equilíbrio, coordenação, velocidade, potência e tempo de reação; e também podem relacionar-se à saúde, como: a capacidade de realizar as AVD, a capacidade de realizar atividades de lazer e trabalho - *endurance*, força, flexibilidade, composição corporal.³⁰

O **exercício aeróbico** é um tipo de exercício físico no qual a fonte primária de energia é gerada por processos que dependem de oxigênio (O₂). Frequentemente, a duração varia entre 20-40 minutos (min), com intensidade entre leve-moderada.²⁰ Se realizado regularmente pode melhorar a **aptidão cardiorrespiratória**, compreendida como a capacidade de um indivíduo absorver, transportar e consumir O₂. Esta capacidade geralmente é representada pela captação máxima de O₂ (VO_{2máx}) e confere resistência ao indivíduo, permitindo a prática de atividade física por um período longo ou sem atingir a fadiga.³¹

O **VO_{2máx}** é uma variável que proporciona uma medida do custo máximo de energia para a atividade que o indivíduo é capaz de realizar e apresenta uma medida da aptidão cardiorrespiratória.³² Ele reflete o ajuste sistêmico do transporte de O₂ e do metabolismo muscular, bem como a integração entre o sistema respiratório, cardíaco, vascular e muscular, responsáveis pela captação, transporte e utilização de O₂.³³ Ele é medido por meio da ventilação pulmonar durante o exercício incremental ou de carga constante e pode ser expresso de maneira absoluta em litros/min (L⁻¹.min) ou relativa à massa corporal por minuto, em mililitros/quilo/min (mL⁻¹.Kg⁻¹.min⁻¹), e tem sido relacionado à capacidade funcional em indivíduos idosos.³³ Ele se altera conforme o treinamento, o sexo e a idade. Em condições fisiológicas, o único

fator que limita o $VO_{2m\acute{a}x}$ a n\acute{ı}vel do mar \u00e9 o D\u00e9bito Card\u00edaco (DC). H\u00e1 uma demanda de 6L de DC para cada litro de aumento do VO_2 acima do repouso (6/1).³⁴

V\u00e1rias s\u00e3o as maneiras de se avaliar a **intensidade do exerc\u00edcio aer\u00f3bico**. As mais frequentemente utilizadas s\u00e3o: **% Freq\u00fc\u00eancia card\u00edaca (FC) m\u00e1xima (FC_{m\u00e1x})**: na qual se utiliza o percentual que se deseja trabalhar e que varia de acordo com os objetivos propostos e com a capacidade funcional do indiv\u00edduo, **FC de reserva (FCR) = FC_{m\u00e1x} - FC_{repouso}**, **FC alvo de Karvonen = (FC_{m\u00e1x} - FC_{repouso}) % da FC_{reserva} + FC_{repouso}**, **% VO_{2m\u00e1x}**: na qual se utiliza o percentual que se deseja trabalhar e que varia de acordo com os objetivos propostos e com a capacidade funcional do indiv\u00edduo, **Reserva do VO_{2m\u00e1x} = VO_{2m\u00e1x} - VO_{2repouso}**. Onde $VO_{2repouso} = 3,5 \text{ ml}^{-1}\text{O}_2.\text{kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, **Intensidade absoluta**: na qual se utiliza o valor da atividade em termos da taxa de equivalente metab\u00f3lico (MET) (1 MET = $3,5 \text{ ml}^{-1}\text{O}_2.\text{kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$)³², demonstradas na tabela 1.

Tabela1. Classifica\u00e7\u00e3o da intensidade da atividade f\u00edsica baseada numa atividade de at\u00e9 60 min.

Intensidade	% FC Karvonen	% FC m\u00e1xima	TEP (6-20)
Muito leve	< 20	< 35	< 10
Leve	20-39	35-54	10-11
Moderada	40-59	55-69	12-13
\u00c1rdua	60-84	70-89	14-16
Muito \u00c1rdua	\u2265 85	\u2265 90	17-19
M\u00e1xima	100	100	20

Legenda: TEP: taxa\u00e7\u00e3o de esfor\u00e7o percebido – Escala de Esfor\u00e7o de Borg

Fonte: Adaptado de Smidt N *et al.*, Effectiveness of exercise therapy: A best-evidence summary of systematic reviews. Australian Journal of Physiotherapy 2005 Vol. 51

Benef\u00edcios do condicionamento f\u00edsico na sa\u00fade

De maneira geral, os benef\u00edcios do condicionamento f\u00edsico na sa\u00fade levam a: redu\u00e7\u00e3o do risco de morte por DCV, redu\u00e7\u00e3o do risco de desenvolver DM, HAS e c\u00e2ncer de colo e de mama, melhora no perfil lip\u00eddico, melhora no

nível de saúde mental, ossos e articulações mais saudáveis, aumento da força muscular, correlação favorável com a redução do tabagismo e abuso de álcool e drogas, bem como da adoção de hábitos de vida mais saudáveis, aumento do bem estar e da autoestima, aprimoramento na realização das AVD e melhor funcionamento corporal.³⁴

Com relação as DCV, o condicionamento aeróbico interfere positivamente nos fatores de risco cardiovasculares reduzindo a Pressão Arterial Sistêmica (PA), o peso e o LDL-colesterol, melhorando o metabolismo da glicose e dos lipídeos e a função endotelial, aumentando o HDL-colesterol e melhorando as propriedades reológicas do sangue, diminuindo assim o risco das DCV em geral.^{10,29,35}

Efeitos do condicionamento aeróbico no VO_{2max} de vítimas de AVC

Estudos tem demonstrado correlação entre o $VO_{2Máx}$ e a capacidade do indivíduo em viver de maneira independente, sendo necessários aproximadamente $10 \text{ ml}^{-1}.\text{kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ de O_2 para um indivíduo ser capaz de realizar independentemente suas AVD.^{31,33} Foi demonstrado que o $VO_{2máx}$ de indivíduos pós-AVC está reduzido em torno de $10-17 \text{ ml}^{-1}.\text{kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ no período de 0 a 30 dias após o evento.¹² Além disso, em geral, o VO_2 para atividades com sobrecarga submáxima, como arrumar a cama e limpar a casa, tanto absoluto quanto relativo, é maior em indivíduos pós-AVC do que em indivíduos saudáveis com o mesmo peso e altura, possivelmente devido à redução da eficiência mecânica, do efeito da espasticidade ou ambos.²⁰

Reabilitação

O termo Reabilitação refere-se a um conjunto heterogêneo de intervenções terapêuticas, conduzidas por uma equipe multidisciplinar, com o objetivo de restabelecer a melhor funcionalidade possível a indivíduos com prejuízo, incapacidade ou limitações funcionais nos domínios físico, intelectual, psicológico e/ou social.¹⁷ Ela engloba várias intervenções, muitas vezes com duração variável, o que dificulta a análise dos resultados e a síntese de evidências.

De acordo com o *Clinical Practice Guideline for Management of Stroke Rehabilitation*, 2010³³, as prioridades na reabilitação de indivíduos pós-AVC

recente devem ser: prevenir a recorrência do AVC, gerenciar as comorbidades, recuperar a funcionalidade e prevenir complicações. Vários *Guidelines*^{12,14,17,26,23} evidenciaram que vítimas de AVC quando tratadas em equipe multidisciplinar, em centros especializados em AVC, o mais precoce possível (desde a fase aguda) apresentam melhor recuperação.

Princípios do treinamento físico

O exercício deve ser planejado de forma que atenda rigorosamente aos princípios físicos de especificidade, sobrecarga, progressão, valores iniciais, reversibilidade e rendimentos decrescentes, conforme descritos na tabela 2. A aplicação destes princípios, de maneira individualizada, é essencial para alcançar os objetivos desejados.¹³

Tabela 2. Princípios do Treinamento Físico

Princípio	Conceito
Especificidade	Ao se exercitar uma parte ou componente corporal, desenvolve-se principalmente aquela parte ou componente corporal. A fim de melhorar uma aptidão física ou uma habilidade particular, deve-se treinar, especificamente, tal aptidão ou habilidade
Sobrecarga	Para que ocorra adaptação ao treinamento é necessário estresse ou sobrecarga (carga maior que o normal, específica ao efeito que se deseja). Esta sobrecarga deve ser frequentemente analisada e aumentada, uma vez que há adaptação ao estímulo. Desta maneira, para manter ou aumentar a resposta corporal ao treinamento, se faz necessário que exista sempre sobrecarga a condição atual.
Progressão	Para que ocorra melhora nos componentes da aptidão física, é necessário que ocorra gradual e sistemático aumento da carga de trabalho (sobrecarga) ao longo de um determinado período de tempo, baseado nos princípios do treinamento físico para o que se deseja treinar e na resposta individual.
Valores Iniciais	Para que ocorra melhora nos componentes da aptidão física que se deseja treinar é necessário que os valores iniciais desta aptidão sejam avaliados e utilizados como critério de determinação da intensidade de trabalho, baseado nos princípios do treinamento físico para o que se deseja treinar e na condição individual do indivíduo a ser treinado.
Reversibilidade	Os efeitos do treinamento não são irreversíveis. Uma vez que o estímulo do treino é removido, geralmente, os níveis de aptidão física retornam à linha de base. (Princípio do 'Use-o ou perca-o')
Rendimentos Decrescentes	Refere-se à diminuição do grau de melhorias esperadas na aptidão de indivíduos treinados, aumentando assim o esforço necessário para atingir maiores ganhos.

Fonte: Adaptado de Ammann BC, Knols RH, Baschung P, Bie RA, Bruin ED. Application of principles of exercise training in sub-acute and chronic stroke survivors: a systematic review. *BMC Neurology* 2014 14:167.

Exercício aeróbico nas vítimas de AVC

Segundo as recomendações da *American Heart Association* (AHA) e a *American Stroke Association* (ASA) para sobreviventes de AVC, 2014, o exercício é uma função corporal normal que pode ser realizada com um alto

nível de segurança pela maioria das pessoas, incluindo as vítimas de AVC.⁴ Contudo, eles discutem que apesar de baixo, o exercício não é uma atividade sem riscos, e que as recomendações para que um indivíduo pós AVC participe de um programa de reabilitação física partem da premissa de que os benefícios são maiores que os riscos e que os riscos são minimizados pela avaliação individualizada para a prescrição adequada do tipo e intensidade do exercício.⁴

A prescrição de exercício aeróbico em vítimas de AVC é comparável, de algumas maneiras, a prescrição de medicação. Ou seja, o mais importante é a segurança na dose, (no caso do exercício levando-se em conta a frequência, intensidade, tempo e tipo de exercício) de acordo com a capacidade funcional e as limitações individuais.

Evidências sugerem que indivíduos pós-AVC na fase ambulatorial podem ser capazes de executar atividades com intensidade em torno de 50% do $VO_{2\text{pico}}$, sendo suas respostas cardiovasculares e metabólicas ao condicionamento aeróbico comparáveis a indivíduos saudáveis da mesma idade e sexo.²⁰

A ACSM recomenda teste de esforço sintoma-limitado antes de exercícios vigorosos ($>60\%VO_{2\text{máx}}$) em homens com idade ≥ 45 anos e mulheres ≥ 55 anos, naqueles indivíduos com 2 ou mais fatores de risco maiores, indivíduos com algum sinal ou sintoma de DAC ou naqueles com doença cardíaca, pulmonar ou metabólica.²⁹ Contudo, não foram encontradas recomendações acerca do teste de esforço e de parâmetros para a prescrição mais segura do exercício físico em indivíduos pós-AVC. Baseado nas recomendações da ACSM, as recomendações do presente estudo é de que, as melhores estratégias para a prescrição adequada da intensidade do exercício em vítimas de AVC sejam utilizadas, com o objetivo de otimizar as respostas ao condicionamento e aumentar a segurança da reabilitação, devendo, portanto, ser o teste ergométrico realizado sempre que possível.

O *Clinical Practice Guideline for Management of Stroke Rehabilitation*³³ recomenda que os indivíduos pós-AVC tenham seus sinais vitais monitorados durante a reabilitação física e recomenda considerar a interrupção da terapia quando houver mudanças não esperadas na FC, PA, temperatura, saturação periférica de O_2 ou algum sintoma como dor precordial, dispneia ou síncope. Nenhum dos estudos incluídos nesta revisão abordou a monitorização e os

sinais vitais dos participantes. Apesar disso, as complicações descritas nos estudos incluídos foram poucas e não ultrapassaram as descritas em indivíduos idosos ou vítimas de AVC sem intervenção.

Na maioria dos estudos incluídos nesta revisão, as estratégias utilizadas para a realização do exercício aeróbico foram a ergometria, através da caminhada e da bicicleta, utilizando pernas, braços ou a combinação de ambos.

A maioria deles abordou o condicionamento aeróbico em indivíduos pós-AVC com prejuízo de leve-moderado, em fase aguda e subaguda, mas não houve consenso entre os estudos pesquisados na classificação de agudo e subagudo. Segundo a maioria dos *Guidelines*^{12,14,17,26,33}, a fase aguda refere-se ao período imediato da ocorrência do AVC (entre 0-7 dias), sendo que a maioria dos indivíduos está hospitalizada neste período. Stoller *et al.*¹⁵, discutem que não está claro a aplicabilidade do exercício aeróbico nesta fase. Em todos os estudos incluídos nesta revisão, o exercício aeróbico foi realizado fora do hospital, na fase crônica (aproximadamente 1 mês após o AVC).

A intensidade do exercício aeróbico variou de 50-80% da FCR, 40-70% do VO_{2pico} , 55-80% da $FC_{máx}$, 11-14 na Escala de Esforço Percebido de Borg (TEP 6-20), intensidade variando, segundo a ACSM, de muito-leve a árdua. A duração da sessão variou de 20-90 min. A frequência semanal de 3-7 vezes e a duração do tratamento variou de 3-13 semanas.^{13,15,16} As principais recomendações sugerem a frequência igual ou maior a 3 dias/semana.

De maneira geral, para uma atividade de intensidade leve, a maior parte dos estudos utilizou entre 20-39% do $VO_{2reserva}$, 35-54% da $FC_{máx}$, 3,2-5,3 METs. Nos que utilizaram intensidade moderada, a intensidade do exercício variou entre 55-80% da FCR.¹³ Nos estudos que utilizaram intensidade de moderada/árdua, a intensidade variou de 40-80% da FCR, sendo o ciclo ergômetro de membros inferiores e a esteira os métodos mais utilizados.¹⁵ Desta maneira, a maioria dos estudos descreveu a progressão da intensidade do exercício baseada na manutenção da intensidade de exercício programada (leve, moderada, intensa) durante o tempo de reabilitação. Na maioria deles a avaliação foi realizada a cada sessão. Atividades de aquecimento e desaquecimento de 5-10 min foram recomendadas.⁴

Gordon *et al.*, 2004 discutem que, embora tradicionalmente a reabilitação física de indivíduos pós-AVC termine após aproximadamente 6 meses do evento, baseado nas evidências que demonstram que a recuperação motora ocorra neste período, o estudo apontou que a reabilitação agressiva através de condicionamento aeróbico, mesmo após os 6 meses iniciais após o evento, podem efetivamente aumentar a capacidade aeróbica e a função sensório-motora nestes indivíduos.²⁰

Benefícios do condicionamento aeróbico em vítimas de AVC

De maneira significativa, Brazzelli *et al.*³¹, Stoller *et al.*¹⁵ e Pang *et al.*¹³ demonstraram aumento do $VO_{2máx}$ decorrente do condicionamento aeróbico, apresentando boa evidência de que o exercício aeróbico seja benéfico para estes indivíduos.

É provável que o condicionamento aeróbico possa melhorar a qualidade de vida (QV) de indivíduos pós-AVC. Existe boa evidência científica de que a QV pode ser melhorada através do exercício físico.³⁶ Entretanto, não estava claro se este resultado poderia ser extrapolado para vítimas de AVC. Embora nem todos os estudos incluídos nesta revisão tenham avaliado este desfecho ou demonstrado resultados inequívocos, alguns estudos demonstraram que o condicionamento aeróbico foi capaz de melhorar a QV em indivíduos pós-AVC. É possível que as características individuais dos participantes, como o grau de prejuízo funcional, o tempo decorrido do AVC para o início da intervenção e o tipo do AVC, assim como a duração e a intensidade do exercício, possam ter contribuído para os diferentes resultados encontrados.

A associação entre o condicionamento aeróbico e a mortalidade por AVC foi investigada em 16.878 homens saudáveis com idade entre 40-87 anos, no *Aerobics Center Longitudinal Study Database*.³⁷ O acompanhamento por 10 anos revelou que homens moderadamente a altamente condicionados apresentaram 63-68% menos risco de AVC fatal, respectivamente, do que homens menos condicionados. Contudo, este estudo demonstrou que quando a mortalidade foi ajustada pelos fatores de risco: consumo de álcool, cigarro, diabetes, aumento do peso corporal, HAS, lipídeos séricos e história familiar positiva para as DCV, não houve diferença na mortalidade. No presente estudo apenas uma revisão abordou a mortalidade como desfecho, não apresentando

resultado conclusivo. Em virtude disso, não foi possível estabelecer associação entre o condicionamento aeróbico e a mortalidade em vítimas de AVC.³⁸

Riscos associados ao exercício aeróbico em vítimas de AVC

De acordo com as recomendações da AHA e da ASA para sobreviventes de AVC, 2014, os principais riscos relativos ao exercício aeróbico em vítimas de AVC relacionam-se a lesões musculoesqueléticas, quedas e, em raros casos, morte súbita.⁴

Existe vasta literatura abordando o tema queda em pessoas idosas. Contudo, dados referentes a quedas em indivíduos sobreviventes de AVC são limitados. Ainda assim, os estudos que abordam o assunto consistentemente confirmam que é um evento comum, tanto agudamente (acima de 25% durante a reabilitação) quanto em longo prazo.³⁸ Estudos têm demonstrado que aproximadamente 40% ou mais indivíduos pós-AVC vai cair, pelo menos uma vez, nos primeiros seis meses pós-AVC.¹⁴ Os preditores de risco de quedas em indivíduos pós-AVC são escassos e conflitantes, mas incluem prejuízos funcionais (como a fraqueza), cognitivos, sensoriais (como a perda de equilíbrio), depressão e a associação de alguns fármacos.¹⁴ A baixa capacidade aeróbica é também um determinante importante da pobre saúde óssea (osteoporose) em indivíduos pós-AVC, o que pode predispor a queda.¹⁴

7. Conclusão

O condicionamento aeróbico deve ser incluído na Reabilitação de sobreviventes de AVC, com o objetivo principal de melhorar a capacidade física (aumentar o $VO_{2\text{pico}}$), o que favorece a capacidade de realização das AVD e a marcha. Desta maneira, os princípios físicos do exercício devem ser respeitados, devendo a prescrição ser realizada individualmente, da maneira mais precisa possível, o que inclui o teste ergométrico antes e após a reabilitação, sempre que possível.

A maioria dos estudos analisados abordou o exercício aeróbico em indivíduos pós-AVC com prejuízo de leve-moderado, em fase crônica, em ambulatorio. O exercício foi realizado, principalmente em esteira e bicicleta, com intensidade variando de leve a árdua, de acordo com as características clínicas individuais, com duração variando entre 3-13 semanas.

8. Referências Bibliográficas

1. World Health Organization (1978), *Cerebrovascular disorders: a clinical and research classification*, Geneva: WHO. Offset Publication.
2. Feigin, VL, Krishnamurthi R. Stroke Prevention in the Developing World. *Stroke* 2011; 42:3655-3658.
3. BRASIL. www.brasil.gov.br/sobre/saude/saude-do-idoso/accidente-vascular-cerebral-avc.
4. Billinger SA, Arena R, Bernhardt J, Eng JJ, Franklin BA, Johnson CM, MacKay-Lyons M, Macko RF, Mead GE, Roth EJ, Shaughnessy M, Tang A, American Heart Association Stroke Council, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health, Council on Epidemiology and Prevention, and Council on Clinical Cardiology: Physical Activity and Exercise Recommendations for Stroke Survivors: A Statement for Healthcare Professionals from the American Heart Association/ American Stroke Association. *Stroke* 2014, 45(8):2532–2553.
5. BRASIL. Consulta Pública Nº 07, DE 03 DE NOVEMBRO DE 2011. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/sas>.
6. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, Connors JJB, Culebras A, Elkind MSV, George MG, Hamdan AD, Higashida RT, Hoh BL, Janis LS, Kase CS, Kleindorfer DO, Lee JM, Moseley ME, Peterson ED, Turan TN, Valderrama AL, Vinters HV: An Updated Definition of Stroke for the 21st Century. *Stroke*. 2013;44:2064-2089.
7. Silva ASD, Lima AP, Cardoso FB: A relação benéfica entre o exercício físico e a fisiopatologia do acidente vascular cerebral. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo. v.8. n.43. p.88-89. Jan/Fev. 2014. ISSN 1981-9900.
8. Hughes M, Lip GYH: Stroke and thromboembolism in atrial fibrillation: a systematic review of stroke risk factors, risk stratification schema and cost effectiveness data. *Thromb Haemost* 2008; 99:295-304.
9. Consulta: <http://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/stroke/atrisk>.

10. Reimers, AD, Knapp, G, Reimers, AK. Exercise as Stroke Prophylaxis: Review Article. *Deutsches Arzteblatt International* 2009;106(44):715-21.
11. Wolfe, C, Rudd, A, Howard, R, Coshall, C, Stewart, J, Lawrwnce, E, Hajat, C, Hillen, T. Incidence and case fatality rates of stroke subtypes in a multiethnic population: the south London Stroke Register. *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry* 2002; 72(2):211-216.
12. Stroke Foundation of New Zealand and New Zealand Guidelines Group. *Clinical Guidelines for Stroke Management* 2010. Wellington: Stroke Foundation of New Zealand; 2010.
13. Pang MY, Eng JJ, Dawson AS, Gylfadottir S: The use of aerobic exercise training in improving aerobic capacity in individuals with stroke: a metaanalysis. *Clin Rehabil* 2006, 20(2):97–111.
14. Intercollegiate Stroke Working Party. *National Clinical Guideline for stroke*, 3rd edition. London: Royal College of Physicians, 2008.
15. [Stoller O](#), [de Bruin ED](#), [Knols RH](#), [Hunt KJ](#). Effects of cardiovascular exercise early after stroke: systematic review and meta-analysis. *BMC Neurol* 2012;22;12:45.
16. Meek C, Pollock A, Potter J, Langhorne P. A systematic review of exercise trials post stroke. *Clin Rehabil*. 2003;17(1):6-13.
17. Quin TJ, Paolucci S, Sunnerhagen KS, Sivenius J, Walker MF, Less KR. European Stroke Organization (ESO) Executive Committee and the ESO Writing Committee. Evidence-based stroke rehabilitation: an expanded guidance document from the european stroke organization (ECO) guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack 2008. *J Rehabil Med* 2009;41:99-111.
18. Globas C, Becker C, Cerny J, Lam JM, Lindemann U, Forrester LW, Macko RF, Luft AR: Chronic stroke survivors benefit from high-intensity aerobic treadmill exercise: a randomized control trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2012, 26(1):85–95.
19. Potempa K, Braun L, Tincknell T, Popvich J. Benefits of aerobic exercise after stroke. *Sports Med* 1996;5:337–46.
20. Gordon NF, Gulanick M, Costa F, Fletcher G, Franklin BA, Roth EJ, Shephard T. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: An American Heart Association Scientific Statement from the

- Council on clinical cardiology, subcommittee on exercise, cardiac Rehabilitation, and prevention; the Council on cardiovascular nursing; the council on nutrition, physical activity, and metabolism; and the stroke council. *Circulation* 2004;109: 2031-2041.
21. Olney SJ, Nymark J, Brouwer B, Culham E, Day A, Heard J, Henderson M, Parvataneni K: A randomized controlled trial of supervised versus unsupervised exercise programs for ambulatory stroke survivors. *Stroke*. 2006;37:476-481
 22. Macko, RF, Smith, GV, Dobrovolsky, CL, Sorkin, JD, Goldberg, AP, Silver, KH. Treadmill training improves fitness reserve in chronic stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:879-84.
 23. Wilterdink, JL, Easton, JD. Vascular Disease. *Arch Neurol* 1992;49: 857-63.
 24. Moore SA, Hallsworth K, Jakovljevic DG, Blamire AM, He J, Ford GA, Rochester L, Trenell MI: Effects of community exercise therapy on metabolic, brain, physical, and cognitive function following stroke: a randomized controlled pilot trial. *Neuro rehabilitation and Neural Repair* 2014, 1-13.
 25. Lee, CD, Folsom, AR, Blair, SN. Physical activity and stroke risk; a meta-analysis. *Stroke* 2003;34:2475-82.
 26. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Part of NHS Quality Improvement Scotland. Management of patients with stroke: Rehabilitation, prevention and management of complications, and discharge planning. *A National Clinical Guideline* 2010.
 27. Alevizos A, Lentzas J, Kokkoris S, Mariolis A, Korantzopoulos P. Physical activity and stroke risk. *Int J Clin Pract* 2005; 59: 922-30.
 28. Gagliardi RJ. Acidente Vascular Cerebral ou Acidente Vascular Encefálico? Qual a melhor nomenclatura? *Rev Neurocienc* 2010;18(2):131-132.
 29. Haskell WL, Lee I-M, Pate R, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American college of sports medicine and the American Heart Association. *Medicine 7 Science in sports 7 exercise: Special Communications* 2007:1423-1434.

30. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985;100:126-131.
31. Brazzelli M, Saunders DH, Greig CA, Mead GE. Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;9(11):CD003316.
32. Smidt N, de Vet HCW, Bouter LM, Dekker J: Effectiveness of exercise therapy: A best-evidence summary of systematic reviews. *Australian Journal of Physiotherapy* 2005, 51:71-85.
33. VA/DoD Clinical Practice Guideline For the management of stroke rehabilitation. Working Group. *The American Heart Association/American Stroke Association* 2010.
34. ACC/AHA GUIDELINES. Endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; Trans-Atlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *Journal of the American College of Cardiology* Vol. xx, No. x, 2006 © 2006 by the American College of Cardiology Foundation and the American Heart Association, Inc. ISSN 0735-1097/06/Published by Elsevier Inc.
35. Wendel-Vos, GCW, Schuit, AJ, Feskens, EJM, Boshuizen, HC, Verschuren, WMM, Saris, WHM, Kromhout, D. Physical activity and Stroke. A meta-analysis of observational data. *International Journal of Epidemiology* 2004;33:787-798.
36. Chen MD, Rimmer JH. Effects of exercise on quality of life in stroke survivors: a meta-analysis. *Stroke.* 2011;42(3):832-7.
37. English C, Hillier SL. Circuit class therapy for improving mobility after stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;7(7):CD007513.
38. Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, Herbert RD, Cumming RG, Close JCT. Effective exercise for the prevention of falls: A systematic review and Meta-Analysis. *The American Geriatrics Society* 2008;56:2234-2243.