

# O PAPEL DO EXERCÍCIO FÍSICO NAS ALTERAÇÕES MORFOFUNCIONAIS CAUSADAS PELA HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA NO SISTEMA CARDIOVASCULAR

Mariana Abreu<sup>1</sup>  
Ricardo Silva<sup>2</sup>

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo verificar por meio de uma revisão bibliográfica o papel do exercício físico nas alterações morfofuncionais causadas pela hipertensão arterial sistêmica. Para tanto foi realizado um levantamento bibliográfico de alguns estudos sobre o tema proposto e adotado como critério de seleção de estudos, artigos científicos disponíveis em textos completos de grande relevância nas últimas décadas. Foram utilizadas para levantamento bibliográfico as bases de dados, Google Scholar, Periódicos Capes, Scielo e *Pubmed*, tendo como palavras-chave “alterações morfofuncionais” “pressão arterial” e “exercício físico”. Algumas modificações no estilo de vida devem ser adotadas, quando se trata de hipertensão arterial, pois esta promove diversas alterações morfofuncionais no sistema cardiovascular do indivíduo. Tendo em vista esse problema, comprova-se que o exercício físico regular como coadjuvante do tratamento farmacológico pode causar uma redução significativa nos níveis pressóricos, além de proporcionar a prevenção de outras doenças associadas.

**Palavras-chave:** pressão arterial, alterações morfofuncionais e exercício físico.

## ABSTRACT

This study aimed to examine through a bibliographic review of the role of exercise in morphological and functional changes caused by systemic arterial hypertension. There for it was carry out a bibliographic studies about the proposed subject and used as a criteria for selection of studies, complete scientific articles available in a great importance in the last decades. Information used for this bibliographic were from Google Scholar, Capes, Scielo and *Pubmed*, with the keywords "morphofunctional changes" "blood pressure" and "exercise". Some changes in lifestyle should be made when it comes to blood pressure, as this promotes several morphological and functional changes in the cardiovascular system of the individual. Given this problem, it was proven that regular exercise as an adjunct to pharmacological treatment may cause a significant reduction in blood pressure levels, and provide prevention of other associated diseases.

**Keywords:** blood pressure, morphofunctional changes and exercise.

---

<sup>1</sup> Graduada do Curso de Educação Física da Faculdade Araguaia, GO, e-mail: [ph\\_mary@hotmail.com](mailto:ph_mary@hotmail.com)

<sup>2</sup> Docene faculdade Araguaia. e-mail: [r.arantesprof@hotmail.com](mailto:r.arantesprof@hotmail.com)

## INTRODUÇÃO

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma doença cardiovascular muito frequente no Brasil e em todo o mundo, além disso, é um grande fator de risco para desencadear outras doenças e complicações muito comuns, como o infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral (AVC) tromboembólico ou hemorrágico, aneurisma arterial, doença arterial periférica, além de ser uma das causas de insuficiência cardíaca, apresentando esta última como característica uma disfunção estrutural ou funcional do coração, que torna mais difícil a ação do ventrículo em se preencher ou ejetar sangue (CHOBANIAN et al., 2003).

O Ministério da Saúde publicou no Caderno de Atenção Básica: Hipertensão Arterial Sistêmica, Brasil (2006), a existência de cerca de 17 milhões de pessoas somente no Brasil, acometidas pela hipertensão arterial, 35% dessas pessoas estão na faixa etária de 40 anos de idade ou mais e 4% dessas pessoas são crianças ou adolescentes. Esse número aumenta diariamente, tornando a HAS um grave problema de saúde pública, representando um alto índice de morbimortalidade e desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

De acordo com as VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2010), no ano de 2001, aproximadamente 7,6 milhões de pessoas no mundo todo vieram a falecer devido à elevação da pressão arterial, 54% por acidente vascular encefálico (AVE) e 47% por doenças isquêmicas do coração em pessoas com idade de 45 à 69 anos, em grande maioria nos países de baixo desenvolvimento. No Brasil, em 2007 ocorreram 308.466 mortes por motivo de doenças cardiovasculares.

Um número grande de internações causadas por doenças do aparelho circulatório ocasionam altos custos socioeconômicos e custos para a saúde pública. No ano de 2007 ocorreram 1.157.509 internações por doenças cardiovasculares no Sistema Único de Saúde (SUS), enquanto no ano de 2009 ocorreram 91.970 internações pelo mesmo motivo de 2007, resultando em um custo de R\$ 165.461.644,33. Nos últimos 20 anos, houve uma prevalência da HAS acima de 30% em algumas cidades brasileiras, mais de 50% em pessoas entre 60 e 69 anos e 75% em pessoas acima de 70 anos. Nos homens a prevalência foi de 35,8% e nas mulheres de 30% (VI DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO, 2010).

Mediante os dados epidemiológicos já citados anteriormente, vários estudos têm sido realizados na tentativa de identificar os fatores causadores da HAS e os meios mais eficazes no combate dessa condição. Sabe-se que dentre os principais fatores envolvidos

na etiologia da HAS estão o sedentarismo, tabagismo, alcoolismo, sobrepeso/obesidade (fatores modificáveis) e antecedentes familiares, gênero e etnia (fatores não modificáveis). Alguns estudos traduzem esses fatores de risco em números, apontando de forma significativa o sobrepeso/obesidade e o sedentarismo como os mais prevalentes. Até 20 à 30% dos casos do desenvolvimento da HAS estão associados ao sobrepeso/obesidade, de acordo com dados obtidos nas V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2007), e 56% das mulheres e 37% dos homens estão associados ao sedentarismo (MONTEIRO e FILHO, 2004).

A população deve estar alerta sobre a importância nas mudanças dos hábitos de vida, manter uma vida saudável, para prevenção e terapia da HAS. Mudanças estas que podem ocorrer na alimentação, principalmente em relação à ingestão de sal, restrição calórica, redução do alcoolismo, tabagismo, bem como ingerir alimentos ricos em potássio e praticar exercícios físicos regularmente. Tendo em vista essas modificações nos hábitos de vida, aumenta-se também a eficácia farmacológica utilizada no controle da HAS, para que sejam alcançados os níveis de pressão que se deve atingir (CADERNO DE ATENÇÃO BÁSICA: Hipertensão Arterial Sistêmica. Brasil, 2006).

Aliado às modificações nos hábitos de vida e tratamento farmacológico é de suma importância que sejam implementados modelos de atenção à saúde que visem estratégias tanto individuais como coletivas, para que haja uma melhora na qualidade de vida da população, acompanhada por uma equipe multiprofissional, despertando assim a importância da prevenção da HAS e a redução, de modo geral, das doenças cardiovasculares (CADERNO DE ATENÇÃO BÁSICA: Hipertensão Arterial Sistêmica. Brasil, 2006).

Tendo em vista a importância do exercício físico no controle da pressão arterial, esse trabalho foi desenvolvido no intuito de esclarecer o papel do mesmo como coadjuvante não farmacológico no tratamento da HAS, bem como estabelecer algumas orientações para a prescrição segura do exercício físico para indivíduos hipertensos. Para tanto será realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema proposto, buscando reunir idéias oriundas de diferentes fontes, visando construir uma base de pesquisa para um assunto já conhecido, de suma importância para a área da Educação Física.

## METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente trabalho foi adotado como critério de seleção, artigos científicos disponíveis em textos completos e livros, de preferência mais recentes, cujo tema estivesse em concordância ao tema proposto para a pesquisa.

O levantamento dos artigos científicos foram realizados através de pesquisas nos banco de dados: SCIELO, A Scientific Electronic Library Online (<http://www.scielo.br/scielo>), Google Scholar ([scholar.google.com.br](http://scholar.google.com.br)); CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>) e *PUBMED* (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) através das palavras chave, alterações morfofuncionais, pressão arterial e exercício físico.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

No sistema fechado de condução sanguínea há uma manifestação de forças exercidas pelo sangue na parede dos vasos, denominada Pressão Arterial (PA). A PA de todo o sistema circulatório encontra-se normalmente um pouco acima da pressão atmosférica, sendo a diferença de pressões responsável por manter as artérias e demais vasos não colapsados. Os aumentos da PA no sistema vascular podem sofrer variações consoantes, situações multifatoriais, como a prática de exercício físico, stress, emotividade ou presença de patologias (HALL e GUYTON, 2011).

A elevação de forma persistente da pressão sanguínea é denominada hipertensão arterial sistêmica (HAS) e ocorre quando a força exercida pelo sangue na parede das artérias acontece sob uma pressão superior aos níveis homeostáticos (VI DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO, 2010).

Tendo em vista o bom funcionamento de todas as estruturas cardíacas para a preservação da função cardiovascular, diversos estudos têm demonstrado que a HAS pode afetar a funcionalidade do coração. Vários são os danos causados pela HAS, como por exemplo o acidente vascular encefálico (AVE), o infarto do miocárdio, os aneurismas, rupturas nos vasos sanguíneos renais e em outros vasos de órgãos vitais do corpo humano, podendo levar o indivíduo a morte ou causar seqüelas neurais, surdez, cegueira, ataques cardíacos, entre outros (PINHO et al., 2010).

PADRÕES DE NORMALIDADE DA PRESSÃO ARTERIAL

A PA usualmente medida em mmHg pode ser definida como aquela que está presente no interior das artérias e comunicada às suas paredes, podendo ser calculada pelo produto da resistência vascular periférica total pelo débito cardíaco, segundo a equação de Poiseuille-Hagen. Nota-se que se houver alguma alteração nessas duas variáveis que trabalham proporcionalmente, logo haverá alteração na PA (LOLIO, 1990).

De acordo com as V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2007), a medida da PA deve ser realizada em toda avaliação de saúde, podendo ser realizada por médicos de todas as especialidades e outros profissionais que atuam na área da saúde devidamente treinados para isso. A medida da PA é imprescindível para o diagnóstico da HAS e avaliação da eficácia do tratamento da doença.

Para Monteiro e Filho (2004), o padrão considerado normal da PA em repouso situa-se entre 100 e 140 mmHg para a pressão arterial sistólica (PAS), que é considerado o maior valor verificado quando a PA é aferida; e entre 60 e 90 mmHg para a pressão arterial diastólica (PAD), que é o menor valor verificado quando a PA é aferida. Esses valores podem sofrer oscilações no padrão de normalidade tanto em repouso como durante o exercício, pois, ocorrem ajustes homeostáticos uma vez que a demanda metabólica do corpo é maior. Durante o exercício, os valores da PA podem ultrapassar de 400/250 mmHg, sem afetar a saúde, em indivíduos normotensos. Já nos hipertensos, o padrão de normalidade da PA durante a realização de um exercício não deve ser acima de 140 mmHg para a PAS e acima de 90 mmHg para a PAD. Durante a realização do exercício a elevação da PAS pode ocorrer devido à demanda sanguínea muscular, portanto, é importante estar atento à elevação da PAD, em indivíduos hipertensos.

Na tabela a seguir são classificados os valores da PA e hipertensão em adultos acima de 18 anos, de acordo com dados coletados do Caderno de Atenção Básica: Hipertensão Arterial Sistêmica, Brasil (2006):

**Tabela 1: Classificação da pressão arterial para indivíduos maiores que 18 anos.**

<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>PAS (mmHg)</b>	<b>PAD (mmHg)</b>
Normal	<120	<80
Pré-Hipertensão	120-139	80-89
<b>HIPERTENSÃO</b>		
Estágio 1	140-159	90-99
Estágio 2	>160	>100

Fonte: Caderno de Atenção Básica: Hipertensão Arterial Sistêmica. Brasil (2006).

*Alterações fisiológicas causadas pela hipertensão arterial sistêmica no sistema cardiovascular*

Visto que o corpo humano possui um sistema vascular que opera sob diferentes pressões, reguladas pelos sistemas de feedbacks negativos através dos barorreceptores, sabe-se que são essas diferenças de pressões e resistências no sistema circulatório que determina o fluxo de sangue por um vaso sanguíneo ou por um grupo de vasos. A pressão é a força que impulsiona o fluxo de sangue e a resistência é o que impede este fluxo. A direção do fluxo do sangue é determinada pela direção do gradiente de pressão e sempre é da maior para a menor pressão. O fluxo de sangue é inversamente proporcional à resistência periférica. Com o aumento dessa resistência ocorre a diminuição do fluxo e a diminuição da resistência faz com que ocorra o aumento do fluxo (COSTANZO, 2007).

Embora a PA média seja alta e constante, ocorrem oscilações ou pulsações da PA durante o ciclo cardíaco. Denomina-se ciclo cardíaco o conjunto de acontecimentos desde o fim de um batimento cardíaco até o fim do seguinte. Essas pulsações refletem a atividade contrátil do miocárdio, contraindo durante a sístole e relaxando durante a diástole (HALL e GUYTON, 2011).

No momento em que o coração bombeia seu conteúdo na aorta mediante contração do ventrículo esquerdo (VE), encontrando-se a válvula mitral fechada e a válvula aórtica aberta, quando a pressão ventricular esquerda é máxima, a pressão calculada no nível das artérias também é máxima. Como esta fase do ciclo cardíaco se chama sístole, a pressão calculada neste momento é chamada de PAS (HALL e GUYTON, 2011).

Em indivíduos hipertensos, sabe-se que as artérias ficam mais estreitas e comprimidas, dificultando a passagem do sangue por ela, forçando o coração a exercer uma pressão maior para que haja o bombeamento. Com esse nível alto de pressão exercido nos vasos, as paredes internas das artérias podem perder o revestimento natural de seus tecidos, tornando-as mais ásperas e com perda da capacidade de segregar hormônios e outras secreções que as deixam relaxadas (PINHO et al., 2010).

A resistência vascular periférica está de modo característico elevada na HAS devido às alterações na estrutura, nas propriedades mecânicas e na função das pequenas artérias. Essa resistência está determinada pelos vasos pré-capilares, onde estão inclusas as arteríolas e as pequenas artérias. O aumento da resistência periférica em indivíduos hipertensos está associado à diminuição do número de vasos paralelos conectados, à menor complacência das artérias e ao estreitamento do lúmen dos vasos. (GONZAGA et al., 2009).

De acordo com Silva e Moura (2011), em condições patológicas, em que a PA sistêmica e a resistência periférica estão elevadas, o VE deve executar ainda mais trabalho de pressão do que faz normalmente. A HAS provoca um aumento na pós-carga que é imposta ao VE, implicando em uma sobrecarga de pressão mantida sobre essa câmara cardíaca, aumentando o débito sistólico, para compensar essa elevação, ocorrendo a hipertrofia da parede ventricular esquerda, denominado remodelamento cardíaco. A hipertrofia do ventrículo esquerdo (HVE) é a forma mais comum de hipertrofia cardíaca, que significa o espessamento da parede posterior do ventrículo e do septo intraventricular sem aumentar o volume da câmara.

A HVE é responsável pela alteração do comportamento contrátil do miocárdio devido ao prolongamento da sístole e redução do tempo para relaxamento, preservando assim, a função sistólica em detrimento da diástole ventricular, ou seja, com a hipertrofia do VE, a câmara cardíaca fica menos contrátil e menor para receber um volume de sangue elevado, o que prejudica o enchimento do ventrículo e conseqüentemente o volume de ejeção é reduzido. Por isso, durante o ciclo cardíaco é necessário uma quantidade maior de batimentos por minuto para suprir o pouco volume de sangue ejetado. Essa maior frequência cardíaca (FC) reflete no aumento do duplo produto e conseqüentemente na elevação da PA (SILVA e MOURA, 2011).

O HVE ocorre devido à fibrilação ventricular, que é uma arritmia cardíaca grave, onde a contração entre as fibras musculares não está sincronizada, fazendo com que aconteçam tremulações produzidas por vários impulsos elétricos e não ocorre a circulação

normal do sangue. Essa fibrilação pode ocorrer em detrimento ao aumento do duplo produto. Com o estresse cardiovascular relativo às intensidades do exercício, são fornecidas informações importantes sobre o nível de adaptação às cargas, estas variáveis permitem o cálculo do duplo-produto, que pode ser entendido como a FC multiplicada pela PAS. O duplo-produto é conhecido como uma medição estimativa de esforço cardíaco e de consumo de oxigênio pelo miocárdio, podendo ser considerado o melhor método não invasivo para avaliação do trabalho do miocárdio, durante o repouso ou esforços físicos aeróbios (POLITO e FARINATTI, 2003).

Outras condições patológicas também estão associadas aos aumentos nos gradientes da PA, como por exemplo, a arteriosclerose. A arteriosclerose caracteriza-se por promover alterações na estrutura e função das artérias, se dá pelo acúmulo de placas de gordura nas paredes dos vasos, diminuindo sua luz e tornando-as mais rígidas e menos complacentes, fazendo com que as pressões sistólicas, pressões de pulso e pressões médias aumentem em magnitude (GONZAGA et al., 2009).

Há também situações em que fisiologicamente ocorre o aumento da PA. Com o aumento da idade, por exemplo, as artérias vão sofrendo efeitos do envelhecimento sobre sua complacência. As paredes dos vasos se tornam mais rígidas, menos distensíveis e menos complacentes. O desenvolvimento da HAS com a idade pressupõe que uma “artéria velha” armazena o mesmo volume sanguíneo que uma “artéria nova”, sendo menos complacente, contribuindo assim para aumentos nos gradientes pressóricos (PIRES, 2011).

A HAS também pode contribuir fortemente em situações de infarto agudo do miocárdio (IAM). O IAM é um processo de necrose (morte do tecido) de parte do músculo cardíaco (miocárdio). A causa habitual da morte celular é uma isquemia (deficiência de aporte sanguíneo) no miocárdio por oclusão de uma artéria coronária. A oclusão se dá em geral pela formação de um coágulo sobre uma área previamente comprometida por aterosclerose (doença inflamatória crônica caracterizada pela formação de placas de gordura dentro dos vasos sanguíneos), causando estreitamentos luminais do vaso em questão ou o colapso das paredes das artérias coronárias, impedindo o fluxo sanguíneo ao coração e consequentemente a disfunção da área miocárdica afetada e morte do tecido. A partir da obstrução ou redução do fluxo na artéria acometida pela aterosclerose, os barorreceptores e quimiorreceptores sinalizam ao bulbo cerebral que aumente a resposta simpática do coração, em consequência há o aumento dos níveis pressóricos para garantir a passagem do sangue pelo local obstruído. Nessas



situações pode ocorrer o desprendimento das placas de ateroma formadas na parede arterial, comumente ocorrendo a angina de peito e o IAM (ALLSEN et al. 2001).

A HAS também é considerada como um dos principais fatores de risco para o acidente vascular encefálico. O AVE é uma emergência médica que pode evoluir com sequelas ou morte. Representa cerca de um terço das mortes por doenças vasculares, principalmente em indivíduos mais idosos. É caracterizado pela perda rápida de função neurológica, decorrente do entupimento (isquemia) ou rompimento (hemorragia) de vasos sanguíneos cerebrais (RADANOVIC, 2000).

De acordo com Braunwald e Bristow (2000) outra disfuncionalidade morfológica gerada pela HAS é a insuficiência cardíaca (IC). A IC ocorre em situações onde o coração não está capacitado a manter as necessidades circulatórias do organismo ou quando uma das cavidades cardíacas falha no bombeamento sanguíneo, não sendo capaz de enviar adiante todo o sangue que recebe. A IC pode ser classificada como Insuficiência Cardíaca Aguda (ICA) e Insuficiência Cardíaca Congestiva (ICC). Geralmente a ICA é consequente de um infarto do miocárdio, ou de uma arritmia severa do coração. Na ICC, o coração é incapaz de bombear sangue a uma taxa satisfatória às necessidades dos tecidos metabolizadores, ou pode fazê-lo apenas a partir de uma pressão de enchimento elevada.

A ICC comumente se desenvolve de maneira gradual, sendo uma condição patológica crônica. Principalmente neste tipo de IC o coração sofre alterações em sua estrutura e forma. Este processo envolve aumento do estresse oxidativo, inflamação local, morte celular programada (apoptose) e hipertrofia ventricular esquerda, aumento da espessura do septo intraventricular, acúmulo de gordura nos átrios e no septo intraventricular e degeneração muscular, onde as células miocárdicas são substituídas por tecidos fibrosos (BRAUNWALD e BRISTOW, 2000). Há casos em que pacientes acometidos pela ICC têm seus corações aumentados em peso aproximadamente 1g/ano nos homens e 1,5 g/ano nas mulheres. (REBELLATO e MORELLI, 2004).

### *O papel do exercício físico e a prescrição no controle da pressão arterial*

Como visto anteriormente, diversas são as circunstâncias que podem contribuir para o desenvolvimento da HAS. Como estratégia coadjuvante ao tratamento farmacológico, cada dia mais estudos tem comprovado que o exercício físico regular pode causar uma redução significativa nos níveis pressóricos, além de proporcionar a prevenção de outras doenças associadas.

Segundo Barel et al. (2010) os exercícios físicos, leves ou moderados interferem na redução da PA por meio do envolvimento de fatores hemodinâmicos, neurais e humorais. Deste modo, além de trazer benefícios à saúde do indivíduo, promovendo uma grande redução na medicação anti-hipertensiva, essa prática determina uma economia no tratamento, fazendo com que programas de exercícios sejam criados em instituições de saúde, tanto públicas como privadas.

Durante o exercício físico há alterações na PA em decorrência do aumento da ativação simpática e em consequência disso ocorre o aumento da FC e da PAS, gerando assim o duplo produto. O duplo produto significa a medição estimativa de esforço cardíaco e consumo de oxigênio pelo miocárdio, seu valor pode ser obtido através da multiplicação da FC (medida em bpm) pela PAS (medida em mmHg). Os valores de referência para o duplo produto variam de pessoa para pessoa, em média entre 6.000 em repouso até 40.000 em exercícios exaustivos. Estudos realizados mostram que o duplo produto de 23.500 é o valor limite para coronariopatas, o valor de 23.133 para idosos com mais de 75 anos, o valor de 26.636 para idosos com idade entre 65 à 75 anos e o valor de 32.798 para indivíduos jovens saudáveis (CAMARA et al., 2010).

Pesquisas realizadas para verificar os fatores hemodinâmicos envolvidos na HAS revelaram que o exercício físico promove redução da PA através da diminuição do débito cardíaco, associada ao decréscimo da FC, além da queda da resistência vascular sistêmica em repouso. O treinamento de intensidade baixa-moderada é o principal responsável pela redução dos níveis pressóricos (GUEDES e LOPES, 2010; MONTEIRO e FILHO, 2004).

Monteiro e Filho (2004) evidenciaram também que indivíduos hipertensos mantêm a redução mais intensa da PA nas 24 horas após o exercício físico e que essa redução da PA ocorre devido à diminuição da resistência vascular periférica, ocasionada pela produção de substâncias nas musculaturas ativas e inativas. A redução na resposta vasoconstritora alfa-adrenérgica e os fatores humorais citados anteriormente estão relacionados com a vasodilatação pós-exercício.

De acordo com Brum et al. (2004), exercícios prolongados possuem efeitos hipotensores maiores e com maior duração. Entretanto é importante levar em consideração a idade do indivíduo no ajuste da intensidade e volume das cargas de trabalho.

Para que haja a correta prescrição do exercício físico para portadores de HAS, é necessário que haja uma avaliação clínica com o exame de eletrocardiograma realizado pelo médico especialista e a anamnese detalhada. A Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA) demonstra que o exercício físico é benéfico de forma aguda para os níveis de PA após as 24 horas que o mesmo foi realizado, sempre analisando a duração e a frequência (BAPTISTA et al., 1997).

De acordo com o Colégio Americano de Medicina do Esporte, os exercícios físicos constituem a pedra angular na prevenção e no controle da HAS, a frequência do exercício deve ser, de preferência, todos os dias da semana, descansando apenas um dia, com intensidade de 40 à 60% do VO<sub>2</sub> máximo (quantidade máxima de oxigênio que um indivíduo pode utilizar durante os exercícios de alta intensidade) ou seja, intensidade moderada, com 30 minutos de duração de exercícios contínuos e primeiramente, exercícios aeróbicos e depois complementados com exercícios resistidos de carga leve (FRANKLIN e FAGARD, 2004).

Segundo Baptista et al., (2007) a frequência do exercício deve ser de 3 a 5 dias por semana e com duração de 20 a 30 minutos, podendo atingir níveis maiores de acordo com o exercício e do indivíduo que está realizando o mesmo. A intensidade do exercício deve ser de acordo com o nível da FC e com os valores do VO<sub>2</sub> máximo. A frequência máxima pode ser obtida por meio do cálculo (220 – idade) e o VO<sub>2</sub> máximo através de protocolos laboratoriais diretos ou indiretos. Estudos realizados apontam duas vertentes em relação à frequência e intensidade do exercício físico, existem evidências de que o mesmo deve ser realizado com a intensidade de 30%, 50% e 80% do VO<sub>2</sub>, onde ocorrerão reduções na PA pós-exercício em normotensos e o outro estudo afirma que a intensidade do exercício deve ser variada, alternando-se entre 50% à 80%, onde serão obtidos valores pressóricos mais baixos em hipertensos, do que os exercícios realizados somente em uma frequência, como 60%, por exemplo (CUNHA et al., 2006).

Brum et al., (2004) afirmam que o tipo de exercício para um indivíduo hipertenso é muito importante, eles são divididos em exercícios dinâmicos ou isotônicos e estáticos ou isométricos e cada um desses exercícios é responsável por uma resposta cardiovascular

distinta, por esse motivo é de suma importância os estudos relacionados entre PA e exercício físico.

O tipo de exercício mais indicado para hipertensos é o do tipo isotônico (há contração muscular e movimento articular em seguida), como caminhadas, corridas, ciclismo e natação, pois, geram no indivíduo efeitos condicionantes cardiocirculatórios (BAPTISTA et al., 1997). Segundo Forjaz et al. (2003) é menor a obstrução mecânica do fluxo sanguíneo no exercício isotônico, há um aumento da atividade nervosa simpática desencadeada pela ativação do comando central, aumentando assim, a FC, o volume sistólico e o débito cardíaco, promovendo diminuição da resistência periférica total.

Segundo Brum (2004) os exercícios isométricos (quando há contração muscular, sem movimento da articulação) devem ser evitados, por elevar os níveis da PA, pois, durante a contração muscular é promovida uma obstrução mecânica do fluxo sanguíneo muscular, fazendo com que, os metabólitos produzidos na contração fiquem acumulados, desse modo os quimiorreceptores musculares são ativados promovendo o aumento da atividade nervosa simpática resultando no aumento da PA, os vasos sanguíneos são comprimidos impedindo o retorno venoso e gerando sobrecarga no VE.

Segundo Forjaz et al. (2003), várias pesquisas já foram realizadas nessa área, pois, é um campo de investigação recente e as conclusões podem sofrer algumas alterações a partir de dados mais precisos de uma nova pesquisa que pode ocorrer. Portanto, de acordo com essas pesquisas, pode-se afirmar que os efeitos dos exercícios de baixa intensidade são mais benéficos para os hipertensos, pois, os exercícios resistidos de alta intensidade podem elevar a PA significativamente.

## CONCLUSÃO

A HAS é uma doença multifatorial que pode desencadear diversas outras doenças cardiovasculares. Tendo em vista esse problema, comprova-se que o exercício físico regular como coadjuvante do tratamento farmacológico pode causar uma redução significativa nos níveis pressóricos, além de proporcionar a prevenção de outras doenças associadas. Entretanto é de suma importância que o mesmo seja realizado sob supervisão de um profissional, levando em consideração todas as recomendações e protocolos de prescrição para sua prática segura e eficaz.

De acordo com a pesquisa realizada o tipo de exercício mais eficaz para os hipertensos é o isotônico onde as contrações são seguidas de movimentos articulares gerando efeitos condicionantes circulatórios e diminuição da PA.

Além da prática de exercícios físicos e utilização de fármacos, algumas modificações no estilo de vida devem ser adotadas quanto ao tratamento da HAS. Devem ser reduzidas a ingestão calórica e o consumo de sal e devem ser evitados o alcoolismo e o tabagismo evitados.

Com base nos dados levantados conclui-se que o exercício físico regular gera alterações agudas e crônicas benéficas ao indivíduo hipertenso, mantendo a PA controlada, reduzindo ou evitando o uso de medicamentos e de suas doses. Trata-se de uma pesquisa relevante para a área da Educação Física e afins, pois discute uma doença comum e crescente na atualidade, necessitando de profissionais da área da saúde, informados e capacitados a respeito, para poderem atender de forma adequada o paciente/aluno e estimulá-lo à prática de exercícios físicos regular.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLSEN, P. E.; HARRISON, J. H.; VANCE, B. Exercício e qualidade de vida: uma abordagem personalizada. São Paulo: **Manole**, 2001.
- BAPTISTA, C.; GHORAYEB, N.; DIOGUARDI, G. S.; SMITH, P.; REGINATO, L. E.; SAVIOLI, F.; LUIZ, C. C. C.; GRESPAN, S. M.; BORGES, J. Hipertensão Arterial Sistêmica e Atividade Física. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 3, n. 4, p. 117-121, 1997.
- BAREL, M.; LOUZADA, G. C. A.; MONTEIRO, H. L.; AMARAL, S. L. D. Associação dos fatores de risco para doenças cardiovasculares e qualidade de vida entre servidores da saúde. **Rev Bras Educ Fís Esporte**, v. 24, n. 2, p. 293-303, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Hipertensão arterial sistêmica para o Sistema Único de Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- BRAUNWALD, E.; BRISTOW, M. R. Congestive heart failure: fifty years of progress. **Circulation**, v. 102, n. suppl 4, p. Iv-14-Iv-23, 2000.
- BRUM P. C.; FORJAZ C. L. M.; TINUCCI, T. NEGRÃO, E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Rev Paul Educ Fís**. 18:31-21 São Paulo, 2004.
- CAMARA, F. M.; SANTOS, J. A. B.; VELARDI, M. Valores de referência do duplo produto na ergometria e exercício resistido: uma revisão da literatura. **EFDeportes.com**, ano 14, n. 141, fevereiro 2010. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd141/duplo-produto-na-ergometria.htm>.
- CHOBANIAN, A. V.; BAKRIS, G. L.; BLACK, H. R.; CUSHMAN, W. C. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. **Hypertension**, v. 42, n. 6, p. 1206-1252, 2003.
- COSTANZO, L. S. **Fisiologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- CUNHA, G.; RIOS, A.; MORENO, J.; BRAGA, P.; CAMPBELL, C.; SIMÕES, H.; DENADAI, M. Hipotensão Pós-Exercício em Hipertensos Submetidos ao Exercício Aeróbico de Intensidades Variadas e Exercício de Intensidade Constante. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v. 12, n. 6, p. 313-317, 2006.

- FORJAZ, C.; REZK, C.; MELO, C.; SANTOS, D.; TEIXEIRA, L.; NERY, S.; TINUCCI, T. Exercício Resistido para o Paciente Hipertenso: Indicação ou Contra Indicação. **Rev Bras Hipertens** 10: 119-124, 2003.
- FRANKLIN, B. A.; FAGARD, R. Position stand. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 195, n. 9131/04, p. 3603-0533, 2004.
- GONZAGA, C. C.; SOUSA, M. G.; AMODEO, C. Fisiopatologia da Hipertensão sistólica isolada. **Rev Bras Hipertens**, v. 16, n. 1, p. 10-14, 2009.
- GUEDES, N. G.; LOPES, M. V. O. Exercício físico em portadores de hipertensão arterial: uma análise conceitual. **R. Gaúcha Enferm., Porto Alegre**, v. 31, n. 2, p. 367-374, 2010.
- HALL, J.; GUYTON, A. C. **Tratado de Fisiologia Médica** – 12<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- LOLIO, C. A. Epidemiologia da hipertensão arterial. **Revista de Saúde Pública**, v. 24, n. 5, p. 425-432, 1990.
- MONTEIRO, M. F.; SOBRAL FILHO, Dário C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 10, n. 6, p. 513-516, 2004.
- NA BASE DE DADOS LILACS, Indexada. VI DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO. em: <<http://www.scielo.br/pdf/abc/v95n1s1/v95n1s1.pdf>>. Brasil: 2010. Acessado em junho de 2015.
- PATROCINADORAS, Sociedades. V Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. **Arq Bras Cardiol**, v. 89, n. 3, p. e24-e79, 2007.
- PINHO, S. T.; SILVA, R. L.; NÚÑEZ, R. C. Os benefícios do exercício físico no controle da pressão arterial de hipertensos. **Anais da semana educa**, v. 1, n. 1, 2011.
- PIRES, Joana. Efeito agudo do exercício físico na rigidez arterial. 2011. em <<http://hdl.handle.net/10400.22/1940>>. Acessado em 04 junho 2015.
- POLITO, M. D.; FARINATTI, P. T. V. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 3, n. 1, p. 79-91, 2003.
- RADANOVIC, M. Características do atendimento de pacientes com acidente vascular cerebral em hospital secundário. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 58, n. 1, p. 99-106, 2000.
- REBELLATO, J. R.; MORELLI, J. G. S. Fisioterapia geriátrica: a prática da assistência ao idoso. **Manole**, 2004.
- SILVA, M. E. D. C.; MOURA, M. E. B. Representações sociais de profissionais de saúde sobre a hipertensão arterial: contribuições para a enfermagem. **Esc Anna Nery**, v. 15, n. 1, p. 75-82, 2011.

Recebido em 12 de janeiro de 2016.

Aprovado em 06 de abril de 2016.