

## **HIPOTENSÃO ARTERIAL: Treinamento Aeróbico e Treinamento Resistido Uma revisão da literatura**

Fernando Braz de Oliveira Junior<sup>1</sup>  
Raquel Silva David<sup>1</sup>  
Edson Vicente de Oliveira<sup>2</sup>

### **RESUMO**

O estudo buscou avaliar através de uma revisão bibliográfica a artigos científicos, o efeito hipotensor, decorrente dos treinamentos Aeróbicos e Resistidos. Com o objetivo de usá-los de maneira segura e eficiente, para o tratamento não farmacológico para hipertensos, e prevenção de doenças coronarianas. Os resultados dos estudos obtidos apresentaram de forma mais nítida e prolongada que o exercício aeróbico prevalece ao exercício resistido, com maior redução dos níveis pressóricos. Cabendo sempre ao Profissional de Educação Física a prescrição e orientação dos mesmos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hipotensão Arterial; Treinamento Aeróbico e Treinamento Resistido.

### **HYPOTENSION: Aerobic Training and Resistance Training A literature review**

### **ABSTRACT**

The study evaluated through a literature review of scientific articles, the hypotensive effect due to the aerobic and resistance training. Aiming to use them safely and efficiently for non-pharmacological treatment for hypertension and prevention of coronary heart disease. The results obtained from studies presented more clearly and that prolonged aerobic exercise with resistance exercise prevails, with a greater reduction in blood pressure levels. Always the Professional Physical Education prescription and supervision of the same fitting.

**KEYWORDS:** Hypotension; Aerobic Training and Resistance Training

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Educação Física Bacharelado da Faculdade União de Goyazes

<sup>2</sup> Orientador: Prof. Esp. Edson Vicente de Oliveira, Faculdade União de Goyazes

## INTRODUÇÃO

Um dos principais fatores de risco que abordam a nossa sociedade é a elevação crônica da pressão arterial (PA)<sup>1</sup>. A hipertensão arterial é um dos principais fatores de risco para o desencadeamento de insuficiência cardíaca, infarto agudo do miocárdio, acidentes vasculares encefálicos, doenças vasculares periféricas e insuficiência renal, sendo mais prevalente em indivíduos sedentários e com excesso de gordura visceral.

Através de registros epidemiológicos a OPAS<sup>2</sup>(2007) estima-se que, no Brasil, aproximadamente 30% da sua população com mais de 40 anos apresente a PA elevada (>140mmHg – pressão arterial sistólica; >90mmHg – pressão arterial diastólica). Além disso, alguns estudos realizados em regiões do Brasil verificaram quadros de hipertensão arterial entre 22,3% e 43,9% no total da população.

O controle dessa doença está associado ao tratamento farmacológico e mudanças no estilo de vida. Contudo, medidas terapêuticas não farmacológicas são recomendadas para o controle dos níveis pressóricos. A prática regular de atividade física promove significativa hipotensão arterial pós-esforço, sendo um importante fator para prevenir e minimizar o risco de doença cardiovascular.

Assim, o American College of Sports Medicine (2004) comenta que o efeito do exercício em pessoas portadoras de hipertensão promove uma queda da pressão arterial de aproximadamente 5-7mmHg após uma sessão isolada de atividade física, denominada como hipotensão arterial.

---

<sup>1</sup> Informações retiradas do sítio: < Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). V Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. ArqBrasCardiol. 2007;89(supl 3):24-78.>.

<sup>2</sup> Informações retiradas do sítio: Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). Representação Brasil. [homepage na internet]. Prevenção e controle de enfermidades: Hipertensão arterial. [acesso em janeiro 2014]. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/prevencao>>

Destarte, o Profissional de Educação Física tem um fundamental papel na promoção da normalização da pressão arterial nos indivíduos, através dos benefícios não farmacológicos, que é a execução de atividades físicas estruturadas.

Assim, neste trabalho estabelecemos uma comparação entre os exercícios aeróbicos e anaeróbicos, para perceber em qual deles o efeito hipotensivo é mais relevante no pós-treino, para que o profissional possa prescrever com mais eficiência o tipo de atividade física que o indivíduo deva realizar para obter este benefício fisiológico.

## **PRESSÃO ARTERIAL**

Pressão Arterial é a pressão exercida dentro dos vasos sanguíneos, com a força proveniente dos batimentos. A circulação do sangue é feita através de um sistema “fechado”, isto é, a pressão exercida assim que o sangue sai do coração é a mesma durante toda a circulação no corpo, precisamente graças ao impulso dado pelo músculo cardiovascular. De uma forma geral, o coração tem um ritmo entre os 60 a 80 batimentos por minuto, assim todo o organismo recebe a quantidade de sangue necessária para que este funcione da forma correta. Em cada um desses momentos, o coração bombeia certa quantidade de sangue diretamente para a artéria aorta (que tem uma das principais funções em toda a circulação do corpo), sendo depois encaminhado para as inúmeras ramificações que se espalham por todas as partes do seu organismo.<sup>3</sup>

Normalmente, ela pode ser aferida por dois valores, um decorrente da pressão arterial sistólica e outro a pressão arterial diastólica. Principalmente porque estas sofrem algumas oscilações ao longo do caminho por todo o corpo,

---

<sup>3</sup> Informações retiradas do sítio: <<http://www.pressaoarterial.net/>>

por isso existem dois valores que são necessários para definir qual é a pressão arterial no momento.

**Pressão arterial sistólica** – geralmente este valor é denominado de pressão arterial máxima, e é correspondente ao valor medido no momento em que o ventrículo esquerdo bombeia uma quantidade de sangue para a aorta. Normalmente este valor pode variar entre os 120 a 140 mmHg, sendo estes os valores mais comuns para que tenha a pressão dentro dos valores normais.

**Pressão arterial diastólica** – normalmente este valor é conhecido como a pressão arterial mínima, correspondente ao momento em que o ventrículo esquerdo volta a encher-se para retomar todo o processo da circulação. Este valor geralmente está dentro da média dos 80 mmHg (MCARDLE, 1996, p.257).

Assim, é necessário aferir regularmente os níveis de pressão arterial para que possa haver um parâmetro de cuidados a serem seguidos tais como: uma dieta equilibrada, com todos os nutrientes e proteínas necessárias, a eliminação do álcool, tabaco, drogas e excesso de sal do dia a dia, e ainda a inserção do exercício físico em detrimento do sedentarismo. Todos esses fatores levam a hipotensão arterial.

## HIPOTENSÃO ARTERIAL

A hipotensão, geralmente denominada por pressão arterial baixa, consiste em possuir a pressão arterial abaixo dos valores ditos normais durante um período de tempo longo. Podem ocorrer momentos em que a pressão sobe ou desce momentaneamente, mas ela apenas é considerada perigosa se os valores se mantiverem fora dos normais durante um período de tempo elevado. A pressão arterial consiste na força em que o sangue é bombeado pelo coração para que seja possível este chegar a todas as zonas do corpo,

por isso, se esta pressão está com valores abaixo do normal o sangue não vai chegar a todas as zonas, podendo assim causar graves problemas (FORJAZ,2000).

Entretanto, ela proporciona também proteção contra muitas doenças cardiovasculares, tais como o ataque cardíaco e o acidente vascular cerebral (AVC), promovida, principalmente, através do exercício físico praticado regularmente.

## **EXERCÍCIO FÍSICO E HIPOTENSÃO ARTERIAL**

Atualmente, atividade física pode ser entendida como qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética que resulta em gasto energético (CASPERSEN, 1985). E o exercício físico caracteriza-se por uma situação que retira o organismo de seu equilíbrio (homeostase), pois implica no aumento instantâneo da demanda energética da musculatura ativa e, conseqüentemente, do organismo como um todo. Assim, para suprir a nova demanda metabólica, várias adaptações fisiológicas são necessárias e, dentre elas, as referentes à função cardiovascular durante o exercício físico (BRUM, 2004).

Dessa maneira, a literatura vem destacando desde a década de 80 a discussão sobre a observação e mecanismos da queda nos níveis de pressão arterial(PA), notado no período pós- esforço, permanecendo abaixo daqueles observados em repouso, antes do início do esforço, ou até mesmo abaixo daqueles registrados em um dia controle, sem exposição a um esforço físico significativo. A esse fenômeno denominou-se hipotensão pós-exercício (HPE). A abordagem de fatores como os níveis iniciais de PA, o tipo, intensidade e duração do exercício podem determinar a expressão do HPE (MARTINS, 2002).

## HIPOTENSÃO ARTERIAL PÓS-EXERCÍCIOS

A hipotensão pós-exercício HPE é caracterizada pela observação de valores de pressão arterial mais baixo após a realização de uma sessão de exercício do que aqueles observados antes da realização e que se mantêm dessa forma por um período prolongado<sup>4</sup>.

Em estudo realizado por Halliwillet al. (2001) ficou demonstrado que mesmo depois de uma única sessão de exercício, ocorre mudanças nos mecanismos de controle da PA, o que resulta em HPE, que pode durar duas horas em indivíduos saudáveis ou até mesmo se prolongar por 12 horas em indivíduos hipertensos.

Assim, no momento do exercício físico o sistema nervoso simpático está sendo constantemente ativado, pois ele é responsável por aumentar a atividade elétrica cardíaca liberando noradrenalina, fazendo com que a frequência cardíaca se eleve para que haja suprimento sanguíneo em toda musculatura envolvida e ocorra oxigenação, pois a resistência nos vasos periféricos aumenta e a pressão arterial eleva discretamente em exercício dinâmicos. Ao final do exercício essa descarga simpática é diminuída, o coração desacelera e entra em ação o sistema parassimpático, responsável por liberar um neurotransmissor a acetilcolina que diminui a frequência cardíaca e a resistência dos vasos ocorrendo assim a queda da pressão (HALLIWILL, et al 2001).

Conforme Politoet al. (2009) a HPE, caracteristicamente dura de vários minutos até horas após o exercício e tem uma magnitude média esperada de 8/9 mm Hg em normotensos, 14/9 em hipertensos limítrofes e 10/7 em hipertensos, para as pressões sistólica e diastólica respectivamente. É um

---

<sup>4</sup>Informações retiradas do sítio:

<<http://www.portaleducacao.com.br/educacao/artigos/29696/hipotensao-pos-exercicio#ixzz2smr8n7r6>>

efeito de relevada importância clínico, principalmente em pessoas hipertensas, pois com o exercício físico, seja aeróbio ou resistido, tem sido apontado como intervenção não medicamentosa para controle da pressão arterial.

Sobre a fisiologia cardiovascular sabe-se que a pressão arterial média (PAM) é o produto do débito cardíaco (DC) e da resistência total periférica (RTP), por sua vez o DC é o produto do volume sistólico (VS) vezes a frequência cardíaca (FC). Razão pela qual o aumento do DC ou da RTP resulta em um aumento da PAM. No corpo a PAM depende de vários fatores fisiológicos, incluindo débito cardíaco, o volume sanguíneo, a resistência ao fluxo e a viscosidade sanguínea. O aumento de qualquer uma das variáveis citadas gera aumento da PA. Já por outro lado a queda de qualquer uma delas causa redução da PA, logo fica evidente que estes fatores participem da gênese da HPE (MARTINS, 2002).

Do ponto de vista hemodinâmico, para a diminuição na pressão arterial (PA) após uma única sessão de exercício físico poderia ser explicada por uma queda na resistência vascular periférica total ou por uma redução no débito cardíaco (NEGRÃO, 2001). Pode-se dizer que uma única sessão de exercício prolongado de baixa ou moderada intensidade provoca queda prolongada na PA.

## **EXERCÍCIOS AERÓBIOS**

De acordo com Cooper (1972), os exercícios aeróbios referem-se à variedade de exercícios que estimulam as atividades do coração e dos pulmões durante um período de tempo suficientemente longo, de forma a produzir modificações benéficas no organismo.

Lorete<sup>5</sup> (2007) reforça que o treinamento aeróbio tem como objetivo a melhora da capacidade aeróbia, uma vez que aumenta a capacidade

---

<sup>5</sup> Informações retiradas do sítio: <[http://www.saudenarede.com.br/Exercicio\\_Aerobio](http://www.saudenarede.com.br/Exercicio_Aerobio)>.

cardiopulmonar, o VO<sub>2</sub> máx. (consumo máximo de oxigênio), e a endurance; assim como pode ser usado para a redução do peso corporal (percentual de gordura), ou ainda pode ter como objetivo final a melhora da saúde e qualidade de vida do indivíduo em um contexto global, reduzindo as pressões arteriais sistólicas e diastólicas, como também a frequência cardíaca em repouso, propiciando assim uma hipotensão pós-exercício.

Deste modo, o treinamento aeróbio gera um aumento na quantidade de oxigênio extraído do sangue circulante, melhorando a capacidade das fibras musculares treinadas para utilizar o oxigênio, propiciando a indivíduos normotensos e hipertensos, uma redução pressórica, mesmo aqueles que estejam sob a utilização de medicamentos, acarretando assim uma diminuição da dose, ou, em alguns casos, até mesmo a suspensão da medicação, devido a sua ação hipotensiva pós-treino (MCARDLE, 2003).

Após todo esse contexto aplicado sobre os exercícios aeróbios pode-se notar a importância destes, tanto para os indivíduos normotensos quanto para os hipertensos, devido seus benefícios e ações hipotensoras pós-treino.

## **HIPOTENSÃO PÓS-TREINAMENTO AERÓBIOS**

De acordo com Halliwill JR et al. (1996), após a realização de um único período de exercício físico aeróbio, ocorre redução na resistência vascular periférica (RVP), com conseqüente aumento da condutância vascular sistêmica. Isso leva à significativa redução nos níveis de PA, de variável duração, após o exercício, caracterizando assim, a hipotensão pós-exercício aeróbios (HPE), tanto em pessoas normotensas, quanto hipertensas.

Para Forjaz et al. (1998), a magnitude e a duração da queda pressórica provocada pelo exercício físico aeróbio contínuo, é dependente da duração desse exercício, isto é, o exercício físico dinâmico com duração de 45min provoca queda pressórica mais acentuada e duradoura que o exercício com duração de 25min.

Assim, a resposta hipotensora acontece, quando o exercício aeróbio cessa, pois observa-se um período prolongado durante o qual uma quantidade



significativa de sangue permanece estagnada nos órgãos viscerais e/ou membros inferiores, reduzindo o volume sanguíneo central, o que acarreta uma queda da PA sistêmica (MCARDLE, 1996).

Segundo Corazza et al. (2003) uma sessão de exercício aeróbio de 30 minutos, com intensidade correspondente a 75% da FC máx., é capaz de provocar efeito hipotensor pós-exercício em até 8 horas tanto em indivíduos normotensos, quanto em hipertensos limítrofes.

Ressaltando ainda, que a hipotensão decorrente do exercício aeróbio pode trazer maiores benefícios para os hipertensos limítrofes, pois provoca uma menor carga de trabalho para o sistema cardiovascular que já se encontra sobrecarregado.

## **BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO AERÓBIO**

Autores como Laterza et al. (2007) afirmam que o treinamento físico aeróbio possibilita redução pressórica em indivíduos normotensos e hipertensos que estão sob a utilização de medicamentos anti-hipertensivos, acarretando uma diminuição da dose ou, em alguns casos, até mesmo a suspensão da medicação. Melhora a hemodinâmica, otimiza a condição cardiorrespiratória, aumentando assim os volumes respiratórios.

Os exercícios aeróbios, quando executados regularmente, promovem benefícios significativos para um indivíduo, que objetiva o bem-estar em geral. O treinamento aeróbio promove aumento na quantidade de oxigênio extraído do sangue circulante, aumenta o volume respiratório e volume Máximo de oxigênio, reduz o percentual de gordura, reduz as pressões arteriais sistólicas e diastólicas, a frequência cardíaca em repouso e durante os exercícios e atua como fator primário no tratamento, prevenção e reabilitação de diversas doenças cardiovasculares e crônicas, promovendo ao indivíduo praticante uma melhora na saúde e na qualidade de vida.

Já em sua pesquisa, Lorete<sup>6</sup> (2007) os exercícios aeróbicos promovem alterações nos batimentos cardíacos tornando-os mais lentos e mais fortes; estabilização saudável da pressão arterial; redução das taxas de LDL e aumento das de HDL; melhora da função sexual; fortalecimento dos ossos; redução do stress; melhora do sono; redução da ansiedade; aumento da capacidade de raciocínio; diminuição do risco de coronariopatias, infarto, diabetes e hipertensão.

Assim, como no treinamento aeróbico, o treinamento resistido se destaca por promover benefícios aos seus praticantes, por meio de fortalecimentos musculares e articulares, além de promover de acordo com volume de treino para a HPE.

## **TREINAMENTO RESISTIDO**

Nas últimas décadas tem ocorrido evolução importante nos conhecimentos sobre as ciências básicas do exercício físico, e também sobre a importância da atividade física em promoção de saúde, intervenção terapêutica e reabilitação. Uma necessidade atual é a integração dessas áreas do conhecimento, para que se possa utilizar os exercícios físicos da forma mais eficiente e segura, em cada situação (FRONTERA, 2006).

O Exercício resistido pode ser definido como contrações musculares realizadas contra resistências graduáveis e progressivas. A resistência mais comum são os pesos, mas também é possível utilizar resistência hidráulica, eletromagnética, molas, elásticos e outras. A eficiência do TR em estimular a integridade e as funções do aparelho locomotor tem sido demonstrada, e mais recentemente, os seus efeitos promotores de saúde cardiovascular e alto grau de segurança geral (GRAVES, 2001).

---

<sup>6</sup> Informações retiradas do sítio

<

Bermudes (2004), relata que o exercício resistido ou contra-resistência caracteriza - se pelo uso de contrações voluntárias da musculatura esquelética de um determinado segmento corporal contra alguma resistência externa, podendo utilizar- se de uma sobrecarga para opor -se ao movimento. Para tal, podem ser utilizados pesos livres, aparelhos de musculação, elásticos ou, mesmo, resistência manual.

De acordo com o American College of Sports Medicine (2002), a recomendação para um indivíduo adulto saudável seria de 8 a 10 exercícios com três séries de 8 a 12 repetições máximas, com frequência semanal de dois a três dias, e indivíduos iniciantes deveriam utilizar cargas leves; 1-3 séries de 6-15 repetições; duas a três vezes por semana. O profissional de Educação Física será responsável pelo êxito dos exercícios, promovendo uma melhor saúde ao indivíduo.

Assim, de acordo com Monteiro & Sobral Filho (2004), o exercício resistido oferta maior força muscular, resistência muscular e aumento da massa magra, contribuindo para a manutenção da taxa metabólica basal, provocando uma série de respostas fisiológicas, as quais podem auxiliar no controle não medicamentoso sobre a pressão arterial, quando esta encontra-se irregularmente aumentada.

## **HIPOTENSÃO PÓS- TREINAMENTO RESISTIDO**

A HPE da PAD pode estar relacionada à redução da resistência vascular periférica (RVP) a partir da vasodilatação mantida pós-exercício que ocorre, entre outros, pela acentuada produção de metabólitos. Sendo assim, sessões de exercício resistido ofereceram um maior estresse metabólico pós-exercício devido ao maior pico de lactato sanguíneo em relação ao exercício (MOTA,2006).

Guyton(1998) diz que a redução de RVP pode, ainda, estar relacionada a diversos fatores neurais como uma redução da atividade

simpática (modificação do barorreflexo), alterações humorais (opióides), hormonais (epinefrina) e locais (óxido nítrico, adenosina, potássio, redução da responsividade alfa-adrenérgica entre outros) que podem ser responsáveis por essa vasodilatação. Tais fatores causais talvez possam ser influenciados pelo tipo, duração e intensidade do exercício. Contudo, estes aspectos tem sido pouco estudados, especialmente em relação aos exercícios resistidos.

De acordo com Polito (2003) o exercício resistido pode ser incluído em um programa de prevenção e manutenção da hipertensão arterial, pois apresenta resultado hipotensivo sobre a pressão arterial pós- exercício resistido. O efeito hipotensivo deste tipo de exercício pode perdurar por algumas horas após a atividade e até mesmo durante vários dias. Assim, é possível obter uma diminuição na pressão de forma crônica, desde que haja uma prática sistematizada e contínua do exercício contra- resistência.

Deste modo, Lizardo e Simões (2005), relatam diferentes formas de exercícios resistidos resultam em HPE; contudo, as sessões envolvendo maior massa muscular, como os membros inferiores (MI), apresentam efeito hipotensor mais significativo e duradouro em relação aos exercícios que utilizam menor massa muscular, como os membros superiores (MS).

## **BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO RESISTIDO**

Conforme Simão et al. (2005) durante as últimas duas décadas o treinamento resistido vem ganhando popularidade e adeptos. Inúmeros são os benefícios associados a sua prática, entre os quais se encontram: redução de riscos de doenças crônico-degenerativas, melhora da atividade da vida diária, tratamento não medicamentoso de várias doenças, melhoria da qualidade de vida e da saúde.

Desse modo, Monteiro & Sobral Filho (2004), narram que o exercício resistido oferta maior força muscular, resistência muscular e aumento da massa magra, contribuindo para a manutenção da taxa metabólica basal.

Assim, o exercício resistido provoca uma série de respostas fisiológicas, as quais podem auxiliar no controle não medicamentoso sobre a pressão arterial quando esta encontra -se irregularmente aumentada.

Além de as pesquisas atuais demonstraram que o treinamento com exercícios resistidos (TR) tem profundo efeito sobre o sistema músculo-esquelético, contribuem para a manutenção das atividades funcionais e previne osteoporose, sarcopenia, dores lombares e outras situações patológicas. Recentemente o treinamento resistido demonstra que pode afetar positivamente fatores de risco como resistência à insulina, taxa de metabolismo basal, metabolismo da glicose, pressão arterial, gordura corporal e tempo de trânsito gastrointestinal, os quais estão associados com diabetes, doenças do coração e câncer (CHODZKO- ZAJKO, 2009).

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo refere-se a uma revisão bibliográfica, com o objetivo de investigar e comparar os efeitos hipotensores causados pelos exercícios aeróbios e anaeróbios. Os dados inseridos foram subtraídos dos sites: LILACS ([www.bireme.br](http://www.bireme.br)) e SciELO ([www.scielo.br](http://www.scielo.br)), onde fizemos um parâmetro entre 52 artigos, sendo que o fator de exclusão foram os 08 artigos que não citaram : exercício resistido, exercício aeróbico, e hipotensão pós-exercício.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Dentre os vários estudos pesquisados, alguns demonstraram que o efeito hipotensivo decorrente do TR, independentemente do estado de treinamento e do gênero falharam. O'Connor et al.(1993), por exemplo, verificaram aumento na PAS até 15 minutos após uma sequência realizada por

mulheres a 80% da carga de 1RM. Hill et al.(1989) observaram redução importante na PA de homens treinados imediatamente após o exercício resistido, mas em poucos minutos os valores pressóricos atingiram os níveis pré-exercício e se mantiveram durante os 60 minutos de monitoramento. Recentemente, Roltschet al. (2001) não verificaram alterações importantes nos valores da PA após o trabalho de força em homens e mulheres normotensos, tanto sedentários quanto treinados.

Existe então, uma contradição na literatura quanto ao real benefício do treinamento resistido sobre a PA, levando a efeitos positivos na redução da PA (SIMÃO et al. 2005), enquanto outros estudos não encontraram redução significativa (ROITSCH et al. 2001). Esses resultados contraditórios podem ser devidos a fatores como: a intensidade e o volume do exercício. Em estudo, Pescatello et al, (2004) recomenda uma intensidade entre 40 a 60% de 1RM, porém em um estudo recente Cássia et al. (2008) analisaram duas intensidades distintas (60 e 75% de 1RM) em um protocolo de exercícios de força em ratos e encontraram efeito hipotensor nas duas intensidades. Outro fator que pode influenciar na resposta da PA é a população estudada. Indivíduos hipertensos têm uma maior redução da PA após esforço quando comparados a indivíduos normotensos (FLECK e DEAN, 1987).

Polito et al. (2003) prescreveram um baixo número de repetições (12 repetições) para a sessão de menor intensidade (50% de 6 RM). Ao considerar que a carga de 6 RM representaria 85% a 90% de 1 RM,22 proporcionalmente, a carga correspondente a 50% de 6 RM representaria apenas 42,5% a 45% de 1 RM. Assim, a realização de apenas 12 repetições a 50% de 6 RM estaria abaixo do número de repetições possíveis de serem realizadas para essa carga relativa, o que pode ter resultado em uma sobrecarga tensional e metabólica bastante inferior à sessão de 3 séries de 6 RM, explicando, pelo menos em parte, a maior duração da HPE após sessão de maior intensidade no estudo.

A hipotensão pós-esforço também pode ser influenciada devida ações de hormônios circulantes com potenciais vasodilatadores (MACDONALD, 2002). Hagberget al. (2000) citam que a resposta hipotensora pode ocorrer por diversos fatores como alterações em fatores neuro-humorais, atividade nervosa simpática, hormônios, fatores endoteliais locais entre outros.

Em contrapartida, o treinamento aeróbico é considerado também como uma medida terapêutica não farmacológica, uma mudança do estilo de vida para aqueles indivíduos que estavam sedentários e dependentes de medicamentos, sendo esta mudança responsável pelo alcance de melhores modificações benéficas no organismo, promovendo uma melhora na saúde e na qualidade de vida (POLITO et al. 2009).

O mesmo promove a hipotensão arterial pós-esforço, devido gerar um aumento na quantidade de oxigênio extraído do sangue circulante, minimizando o risco de doenças cardiovasculares. Após a realização dos exercícios aeróbios, observa-se uma quantidade significativa de sangue estagnado nos órgãos viscerais e/ou membros inferiores, reduzindo o volume sanguíneo central, promovendo a diminuição da pressão arterial sistêmica (MCARDLE, 1996).

Assim, o exercício aeróbico contínuo faz com que haja uma melhora na capacidade aeróbica e que ocorra uma queda no débito cardíaco e na redução da resistência vascular periférica, relacionada à vasodilatação, devido ao acúmulo de metabólitos musculares provocados pelo exercício ou a dissipação de calor produzido pelo exercício físico aplicado.

A hipotensão pós-exercícios aeróbios pode ocorrer também pelas alterações no funcionamento dos pressoreceptores arteriais e cardiopulmonares, sendo estes melhorados durante e após os exercícios aeróbios realizados (BENNETT et al. 1984).

Polito (2009) analisou em sua pesquisa feita com participantes (homens e mulheres) hipertensos há mais de cinco anos e sedentários, na qual somente dois integrantes da amostra não utilizavam medicação específica para controle da PA, que após a realização de exercícios aeróbios, em esteira elétrica, 20 minutos total, e após a realização de exercícios resistidos em máquinas (*legpress* horizontal, puxada pela frente, voador peitoral, extensão de joelhos e flexão de joelhos), realizado duas séries de 15 repetições em cada, com intervalo de recuperação de 90 segundos, o exercício aeróbico proporcionou HPE mais rapidamente que o exercício resistido.

Após o exercício aeróbico, a PAS foi significativamente menor que o repouso nas medidas de 10 min. 20 min. e 30 min. As medidas de PAS se apresentou menor que o repouso somente nas medidas realizadas 20 min. e

30 min. após o esforço. A PAM mostrou comportamento semelhante a PAS, com reduções em todas as medidas pós- exercício. Nos exercícios resistidos a PAS foi significativamente menor que o repouso somente na ultima medida de 30 min. A medida de 30 min. também foi menor que a medida realizada em 10 minutos. Não foram encontradas diferenças para a PAD. Já a PAM pós-exercício mostrou-se menor que o repouso na medida de 30 min.

Corazza (2003) identificou em sua pesquisa feita com mulheres da terceira idade adulta, normotensas e hipertensas limítrofes, na qual nenhuma fazia uso de medicamentos para o controle da pressão arterial, e consideradas aptas para a pratica de exercícios físicos, através de exame médico, que os exercícios aeróbios são promovedores de HPE. Realizaram caminhadas em esteira rolante durante 30 minutos, sendo em cada minuto acrescentado 0,5Km/h ate que fosse atingido aproximadamente 75% da frequência cardíaca máxima estimada.

Após o treino, o sujeito permanecia em repouso, sentado por uma hora, sendo que a FC e a PA eram medidas no minuto 1 da recuperação, bem como aos 15, 30, 45, 60 minutos e 8 horas após o teste, em suas atividades cotidianas. Foi notado que a PAS, PAD e PAM em normotensas e hipertensas limítrofes, identificou diferença significativa de hipotensão em relação ao repouso após a sessão de exercício aeróbio. Durante a recuperação a PAS, PAD e a PAM permaneceu significativamente inferior ao valor de repouso em todas as participantes.

Então, durante o exercício contra-resistência as respostas cardiovasculares vão se dar pelo nível de oclusão dos vasos, acarretada pelatensão muscular e pelo tempo que a contração é sustentada. A hipotensão pós-exercício (HPE) é mais frequentemente observada após exercícios aeróbios do que após exercícios resistidos, motivo pelo qual a maioria dos programas de reabilitação para pacientes hipertensos tem prevalência de exercícios aeróbicos. Para que a hipotensão tenha importância clínica, é necessário que ela perdure na maior parte das 24 horas subsequentes a finalização do exercício (BRUM, 2004; HAMER, 2006).

Tanto exercícios aeróbios e exercícios resistidos podem compor um programa de treinamento para hipertensos, de modo que o exercício resistido venha sempre a complementar o aeróbio (ACMS, 2004). Os exercícios mais



prolongados produzem um maior efeito hipotensor. Em animais espontaneamente hipertensos, o exercício físico com duração de 40 minutos provoca uma diminuição da pressão arterial maior e mais prolongada do que o exercício com duração de 20 minutos.

No homem normotenso, resultados semelhantes foram observados por (FORJAZ, 1998) em que uma sessão de exercício com duração de 45 minutos provocou queda da pressão arterial maior e mais duradoura quando comparada a sessão de exercício realizado por um período de 25 minutos. Como a duração do exercício físico determina a intensidade das respostas neurais e hormonais durante sua execução, pode-se esperar que as respostas cardiovasculares pós-exercício também possam ser influenciadas por esse fator (MICHEL, 1985).

Quanto à duração do exercício físico, têm sido recomendadas sessões com duração de 30 a 45 minutos, como sendo aquelas que mais beneficiam o paciente hipertenso (ACMS, 2000).

## **CONCLUSÃO**

O profissional de Educação Física tem um papel importante para que os efeitos fisiológicos ocorram, prescrevendo os exercícios de maneira segura e eficiente. Assim, a hipotensão pós-exercício é um efeito de relevada importância clínica, principalmente em pessoas hipertensas, pois é tida como uma intervenção não medicamentosa de controle da pressão arterial sistêmica (MACDONALD, 2002).

Dentro Disto, comparamos a hipotensão pós- exercícios aeróbios e exercícios resistidos, nos quais se pode verificar os inúmeros conceitos que caracterizam este benefício provocado pelo efeito hipotensor, em ambos os casos.

Halliwill JR et al. (1996), salienta que após a realização de uma única sessão de exercício aeróbico, ocorre redução na resistência vascular periférica, com conseqüente aumento da condutância vascular sistêmica. Isso leva à significativa redução nos níveis de pressão arterial (PA) de variável duração, após o exercício, caracterizando assim, a hipotensão pós-exercício.

No entanto, o exercício resistido oferece uma maior força, resistência muscular e aumento da massa magra, contribuindo para a manutenção da taxa metabólica basal, ao qual pode-se auxiliar no controle não medicamentoso da HPA.

Todavia, de acordo com American College of Sports Medicine (2004) o principal exercício desencadeador hipotensão pós-exercício é o aeróbico, tanto em pessoas normotensas quanto em hipertensas.

Já, em posicionamento oficial, o American College of Sports Medicine (2002) ressalta a importância de incluir o treinamento resistido em um programa de prevenção, tratamento e controle da hipertensão arterial.

Sendo assim, verifica-se que o efeito hipotensivo pós- exercícios aeróbicos são mais nítidos e prolongados, devido a utilização de protocolos oficiais, pois ainda não estão claros os mecanismos responsáveis pela HPE resistido. Possivelmente, incluem decréscimo no débito cardíaco mediado por decréscimo no Volume Sistólico (VS) (REZK et al., 2006).

Entretanto, autores como Ratamess et al. (2009) recomenda a prática de ER para reduzir o risco de acometimentos cardiovasculares tanto em normotensos como em hipertensos.

Neste íterim, nota-se que a hipotensão pós-exercícios físicos aeróbicos são mais relevantes do que os exercícios resistidos, cabendo ao profissional de Educação Física, o papel fundamental para: prescrever, orientar e acompanhar o cliente.

Assim, recomendamos que sejam realizados mais estudos sobre este tema, pois é de crucial relevância para a população em geral, visto que

estamos diante de um dos males do século XXI, que atinge milhões de pessoas em todo mundo.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). ACSM'S guidelines for exercise testing and prescription. *6th ed. Baltimore*: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE POSITION STAND. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.*2002

AMERICAN COLLEGE OF SPORT MEDICINE. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc.*2004

BENNETT T, WILCOX RG, MACDONALD IA. Post-exercise reduction of blood pressure in hypertensive men is not due to acute impairment of baroreflex function. *ClinSci*:1984.

BERMUDES, AMBROSINA MARIA L. de M.; VASSALO , DALTON V.; VASQUEZ , ELISARDO C. & LIMA , ELIUEM G. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbio. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 82, n. 1. Rio de Janeiro, jan, 2004.p. 57-71.

BRUM PC, FORJAZ CLM, TINUCCI T, NEGRÃO E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. *Rev Paul EducFís.*2004;18:31-21.

CARL J. CASPERSEN ;ET AL. The Prevalence of Selected Physical Activities and Their Relation with Coronary Heart Disease Risk Factors in Elderly Men: *The Zutphen Study*, 1985.

CHODZKO-ZAJKO WJ, PROCTOR DN, FIATARONE SINGH MA, MINSON CT, NIGG CR, SALEM GJ, SKINNER JS. Exercise and Physical Activity for Older Adults ,*Position Stand of the American Col.* 2009.

COOPER, K. Capacidade Aeróbica. 2 ed. Rio de Janeiro. Ed. Fórum, 1972.

CORAZZA, D. I. et al. Hipotensão pós-exercício: comparação do efeito agudo do exercício aeróbio em mulheres normotensas e hipertensas limítrofes, da terceira idade adulta. *Rev. Bras. de atividade física e saúde*, vol.8, n.2, São Paulo, 2003.p.28-34.

De CÁSSIA, CYPRIANO ERVATI PINTER, R.; E COLABORADORES. Cardiovascular adaptive responses in rats submitted to moderate resistance training. *European Journal Applied Physiology*. Vol. 103. 2008. p. 605-613.

FLECK, S.J.; DEAN, L.S. Resistance-training experience and the pressor response during resistance exercise. *Journal of Applied Physiology*.Vol. 63. 1987. p. 116-120.

FORJAZ, C. L. de M. et al. A duração do exercício determina a magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício. *Arq. Bras. Cardiol.* vol. 70, N. 2, São Paulo,1998. p.99-104.

FORJAZ CLM, TINUCII T. A medida da pressão arterial no exercício, *Ver. Bras. Hipertens*, 2000;1:79-87

FRONTERA, R.F.; SLOVIK, D.M.; DAWSON, D.M. Exercise in rehabilitation medicine. *USA: Human Kinetics*, 2006.

GRAVES, J.E.; FRANKLIN, B.A. Resistance training for health and rehabilitation. *USA: Human Kinetics*; 2001.

GUYTON, A. C.. *Fisiologia humana e mecanismos das doenças*. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

HAGBERG JM, PARK JJ, BROWN MD. The role of exercise training in the treatment of hypertension: *na update. Sport Med*, 2000.

HALLIWILL JR, TAYLOR JÁ, ECKBERG DL. Impaired sympathetic vascular regulation in humans after acute dynamic exercise. *J Physiol*, 1996.

HALLIWILLJR E COLABORADORES. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. *Exerc Sport Sci Ver*, 2001.

HAMER, M. The anti-hypertensive effects of exercise: integrating acute and chronic mechanisms. *Sports Med*, 2006.

HILL DW, COLLINS MA, CURETON KJ, De MELLO JJ. Blood pressure response after weight training exercise. *J Appl Sports Sci Res*, 1989.

LATERZA MC, RONDON MUPB, NEGRÃO CE. Efeito anti- hipertensivo do exercício. *Rev Bras Hipertens*, 2007.

LIZARDO, J.; SIMÕES, H. Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, 2005.

LORETE, R. *Exercício Aeróbico*. Disponível em: <[http://www.saudenarede.com.br/Exercício Aerobico](http://www.saudenarede.com.br/Exercício_Aerobico)> Acesso em :12 dez. 2013

LORETE, R. *Os benefícios da prática de atividades físicas Parte I*. Disponível em: <[http://www.saudenarede.com.br/OS BENEFICIOS DA PRATICA DE ATIVIDADES FISICAS PARTE I](http://www.saudenarede.com.br/OS_BENEFICIOS_DA_PRATICA_DE_ATIVIDADES_FISICAS_PARTE_I)>. Acesso em 12 Dez. 2013.

MACDONALD JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *J Hum Hypertens*, 2002.

MARTINS, A.C.S.: Reabilitação cardíaca mecanismos fisiológicos envolvidos na hipotensão pós-exercício e a sua aplicabilidade na abordagem reabilitadora do indivíduo hipertenso. *Universidade Gama Filho*, 2002.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. *Exercise physiology: energy, nutrition and human performance*. Baltimore, Maryland; Williams & Wilkins, 1996.

MCARDLE W, KATCH AL, KATCH VL. Fisiologia do exercício energia nutrição e desempenho humano. Rio de Janeiro: *Guanabara Koogan*, 2003.

MICHEL G, SCHWARZ W, BIEGER WP - Exercise-induced regulation of insulin receptor affinity role of circulating metabolites. *Int J Sports Med*, 1985.

MONTEIRO , MARIA DE FÁTIMA& SOBRAL FILHO , DÁRIO C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. *Revista Brasileira de medicina do esporte*, v. 10, n. 6, São Paulo, novembro/dezembro, 2004.p. 513-516

MOTA, M.R. Efeitos hipotensores de exercícios aeróbios e resistidos realizados por funcionários da Presidência da República. (Dissertação). *Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu em Educação Física*, Universidade Católica de Brasília, Brasília, D.F., 2006.

NEGRÃO CE, RONDON MUPB. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *RevBrasHipertens*, 2001.

O'CONNOR, P. J., et. al. State anxiety and ambulatory blood pressure following resistance exercise in females. *Medicine and Science in Sports and Exercise* , Madison, 1993.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Representação Brasil. *Prevenção e controle de enfermidades: Hipertensão arterial*. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/prevencao>>. Acesso em 22 out. 2013.

PESCATELLO LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine position stand.Exercise and hypertension.*MedSci Sports Exerc*. 2004

POLITO MD, SIMÃO R, SENNA GW, FARINATTI PTV. Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. *RevBrasMed Esporte*, 2003.

POLITO, M. D. et al. Influência de uma sessão de exercício aeróbio e resistido sobre a hipotensão pós-esforço em hipertensos. *Rev. SOCERJ.Set./out*. 2009.p. 330-334

PORTAL DA EDUCAÇÃO FÍSICA. *Hipotensão pos exercício*. Disponível em :<<http://www.portaleducacao.com.br/educacao/artigos/29696/hipotensao-pos-exercicio#ixzz2smr8n7r6>> Acesso em: 03 Jan. 2014.

*PRESSÃO ARTERIAL*. Disponível em: <[http :// www.pressaoarterial.net/](http://www.pressaoarterial.net/)> Acesso em: 03 Jan.2014.

RATAMESS, N. A. et al. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE POSITION STAND. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* , Madison, 2009

REZK CC, MARRACHE RC, TINUCCI T, et al. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *Eur J ApplPhysiol*, 2006.

ROLTSCH, M. H., ET AL. Acute resistive exercise does not affect ambulatory blood pressure in young men and women. *Medicine and Science in Sports and Exercise* , Madison, 2001.

SIMÃO, R.; FLECK, S. J.; POLITO, M., ET AL. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the post exercise hypotensive response. *J StrengthCond Res*, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA(SBC).V Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *ArqBrasCardiol*. 2007;89(supl 3):24-78.