

## Revisão

# Hipertensão arterial sistêmica e atividade física: Orientações fisioterapêuticas para exercícios físicos

## *Arterial systemic hypertension e physical activity: Physiotherapeutic orientation for physical exercise*

Daniel Ventura de Andrade\*, Katia Kusuki de Almeida\*\*

.....

\*Fisioterapeuta (FIG), Especialista em Fisiologia do Exercício (UNIFESP - UNINOVE), Mestrando em Ciências do Movimento (UNG), Professor de BMTAF (UNINOVE - UNIBAN), \*\*Fisioterapeuta (UNINOVE), Especializanda em Fisiologia do Exercício e treinamento resistido na saúde, na doença e no envelhecimento (FMUSP)

### Palavras-chave:

Hipertensão, exercício físico, fisioterapia, conduta terapêutica.

### Resumo

*Introdução:* A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma das doenças crônicas mais prevalentes em todo mundo e o principal fator de risco para todas as doenças cardio-cerebro-vasculares, diminuindo a expectativa de vida do indivíduo. Sendo assim, a abordagem de um tratamento não medicamentoso vem sendo bem aceita, através da prática da atividade física regular. A fisioterapia, através de orientações para a prática de exercícios físicos pode prevenir e reduzir os níveis de hipertensão arterial, objetivando a melhora de qualidade de vida deste indivíduo.

*Objetivo:* Estudar a relação existente entre atividade física e hipertensão arterial sistêmica e elaborar orientações individuais para a realização de exercícios físicos em indivíduos hipertensos.

*Resultados:* Fica significativamente sugerido que o exercício físico tem efeito hipotensor na pressão arterial quando feito adequadamente, dependendo do tipo de exercício, frequência, duração e intensidade, determinados para cada indivíduo.

*Conclusão:* Concluímos com o presente estudo, que é possível se elaborar um programa de atividade física para hipertensos; baseado em parâmetros científicos da fisiologia do exercício, o que possibilita melhor aproveitamento dos benefícios da atividade física, assim como, fornece base para uma prescrição mais segura.

---

Artigo recebido em 22 de fevereiro de 2002; aprovado em 4 de abril de 2002

**Endereço para correspondência:** Daniel Ventura de Andrade, Rua Tucuna, 333/121 Pompéia – 05021-010 São Paulo SP, Tel: (11) 3675-7817 ou (11) 9372-5624, E-mail: danielventuraa@uol.com.br

---

### Abstract

**Introduction:** The Arterial Systemic Hypertension (ASH) is one of the most prevalent chronic diseases in all over the world and the main factor of risk for all cardiac-brain-vascular disease reducing the life expectation of the person. So, the approach of a non-medicament treatment has been well accepted, across the practice of regular exercise activity. The physical therapy, across orientations for practice of physical exercises that can reduce and prevent the levels of arterial hypertension, abstracting the improvement of the quality of life of this person.

**Objective:** Study the relation between the physical activity and Arterial Systemic Hypertension (ASH) and prepare individual orientations for the realization of physical exercises on people with hypertension.

**Results:** Be significantly suggested that the physic exercise have hypotensive effect on the arterial pressure when well done, depending of the kind of exercise, frequency, duration and intensity, determined for each person.

**Conclusion:** We conclude with this current study, that is possible to elaborate a physic activity program for patients that owns hypertension, based on scientific parameters of the exercise physiology, what enable a great advantage of the exercise benefits, as same as supply basis for secure course.

### Key-words:

Hypertension,  
physical exercise,  
physical therapy,  
therapeutical  
approaches.

.....

## Introdução

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é definida como uma entidade multifatorial e multicausal, sendo conceituada como síndrome caracterizada pela presença de níveis tensionais elevados, associados a alterações metabólicas, hormonais e a fenômenos tróficos (hipertrofias cardíaca e vascular) [1]. Foi também identificada como um dos fatores de risco mais importante na cardiopatia coronariana e nos acidentes vasculares cerebrais, podendo também determinar insuficiência cardíaca congestiva [2].

Segundo Riera [3], a HAS pode ser classificada em Hipertensão Sistólica e Hipertensão Diastólica, conforme as tabelas I e II:

**Tabela I – Classificação diagnóstica da hipertensão arterial (> 18 anos de idade)**

PAD	CLASSIFICAÇÃO
<85	Normal
85 – 90	Normal Limítrofe
90 – 99	Hipertensão Leve (Estágio I)
100 – 109	Hipertensão Moderada (Estágio II)
≥ 110	Hipertensão Grave (Estágio III)
<90	Hipertensão Sistólica Isolada

Fonte: Kohmann *et al.* – III Consenso Brasileiro de Hipertensão (1998)

**Tabela II – Classificação diagnóstica da hipertensão arterial (> 18 anos de idade)**

PAD	CLASSIFICAÇÃO
<130	Normal
130 - 139	Normal Limítrofe
140 – 159	Hipertensão Leve (Estágio I)
160 – 179	Hipertensão Moderada (Estágio II)
≥ 180	Hipertensão Grave (Estágio III)
≥140	Hipertensão Sistólica Isolada

Fonte: Kohmann *et al.* – III Consenso Brasileiro de Hipertensão (1998)

### *Pressão arterial sistólica e diastólica*

A Pressão arterial sistólica e diastólica pode ser primária ou essencial e secundária.

- *Hipertensão arterial primária ou essencial:* É a hipertensão sistêmica de causa desconhecida, sendo que mais de 95% de todos os casos de hipertensão arterial recaem nessa categoria. Tem sempre um forte componente familiar genético, porém com influências ambientais fenotípicas importantes, início habitual entre 20 e 40 anos, caráter insidioso na sua forma benigna, com aparecimento de lesão de órgão-alvo em 10 a 15 anos, e rapidamente progressiva na chamada maligna acelerada, que se costuma observar na terceira década [3, 4].

Os possíveis mecanismos fisiopatológicos da hipertensão primária são: consumo de sódio; sensibilidade à catecolaminas; atividade aumentada do sistema renina-angiotensina-aldosterona; defeito tubular renal na absorção de sódio; permeabilidade aumentada do músculo liso ao íon cálcio; fatores poligênicos [3].

- *Hipertensão Arterial Secundária:* É o estado hipertenso em que existe uma causa conhecida para a elevação da pressão arterial (PA). Cerca de 10% dos hipertensos adultos são portadores de hipertensão arterial secundária. Sua detecção tem importância pela existência de causas curáveis de hipertensão arterial (HA) [5].

As formas secundárias de hipertensão secundária são: nefrogênica; endócrina; exógena; induzida pela gestação; coarctação da aorta; hematológica; neurológica e estresse agudo [3, 5, 6].

A incidência de HAS no Brasil é alta e está presente em cerca de 15 (10%) a 30 (20%) milhões de pessoas, atingindo quase 65% dos idosos. Os negros (38%) tem maior prevalência do que os brancos (29%), e os homens (33%) uma prevalência maior do que as mulheres (27%), até aproximadamente aos 50 anos. Após essa idade, é mais comum nas mulheres. Embora a HA predomine na fase adulta, sua prevalência em crianças e adolescentes não é desprezível, representando 7% [1, 3, 4].

Segundo Riera [3], os maiores fatores de risco para desenvolver a HA são: tabagismo; dislipidemia; diabetes mellitus; idade acima de 60 anos; sexo: homens e mulheres em fase pós-menopáusicas e história familiar para doença cardiovascular em mulheres menores de 65 anos e homens menores de 55 anos.

### *Efeitos do exercício físico em indivíduos hipertensos*

Visto que homens e mulheres com pressões arteriais elevadas possuem uma grande incidência anual de doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, claudicação intermitente e acidente vascular encefálico, há discussões sobre a eficácia de um tratamento não-farmacológico, como o exercício físico, pois a saúde e a qualidade de vida do homem pode ser preservada e aprimorada pela prática regular de atividade física, pois o sedentarismo representa um risco para a saúde [7].

Para Powers & Howley [8] a redução da PA está associada ao exercício de *endurance*. Embora nem todos os indivíduos hipertensos respondam ao exercício desta forma, ele é recomendado, pois, ocorrem outras alterações que reduzem o risco de doença coronariana mesmo se a PA não for reduzida.

Observações de Mc Ardle *et al.* [9] mostram que as pressões sistólica e diastólica são reduzidas em aproximadamente 6 à 10 mmHg, com exercício aeróbico regular para homens e mulheres sedentários, independentemente da idade. Isso foi observado tanto em indivíduos hipertensos quanto em normotensos, tanto em repouso quanto em atividade física. Esses efeitos do treinamento com exercícios sobre a PA são mais visíveis na maioria dos indivíduos com hipertensão moderada ou limítrofe.

Há dois tipos de exercício físico: dinâmico ou isotônico e estático ou isométrico. O exercício isotônico é aquele em que ocorre contração e relaxamento muscular contra uma carga de exercício constante. Já o exercício isométrico é aquele em que ocorre uma contração prolongada contra uma carga maior que no isotônico, e geralmente, não está associado ao movimento [10].

Com base neste conceito, a sobrecarga cardiovascular aguda, que é observada com o exercício intensivo de resistência, poderia ser prejudicial para os indivíduos que sofrem de doenças cardíacas e vasculares, principalmente para os destreinados nessa forma de exercício físico, pois, este tipo de exercício produz um aumento na tensão, principalmente na fase concêntrica da contração muscular, comprime o sistema arterial periférico, fazendo com que haja uma diminuição na perfusão muscular aumentando a resistência vascular periférica (RVP) total. Como conseqüência, há um aumento na atividade do sistema nervoso simpático, débito cardíaco e PA média, na tentativa de restaurar o fluxo sanguíneo muscular. Então, para as pessoas com HAS, são indicadas as formas mais rítmicas de exercício moderado [9].

#### *Efeitos agudos do exercício físico*

Para se entender melhor os efeitos do exercício físico na HAS, será necessário entender o comportamento da PA após uma sessão de exercício físico prolongado, a PA no período pós-exercício e a influência da duração do exercício sobre a PA.

- *Pressão arterial após uma sessão de exercício físico prolongado:* Foram realizados estudos utilizando-se intensidade de 40 à 70% do  $VO_2$  máx e foi verificado que o efeito hipotensor foi o mesmo ou maior do que uma intensidade maior de  $VO_2$  máx. [7, 11]. Assim, vê-se que o treinamento de intensidade moderada produz reduções maiores ou tão grandes, quanto uma intensidade maior, fator importante para população específica de hipertensos [7, 8, 11].

- *Pressão arterial no período pós-exercício físico:* Estudos mostraram que após uma sessão de exercício físico prolongado, realizado numa intensidade de 55% de  $VO_2$  máx, há uma redução importante na pressão arterial no período pós-exercício, permanecendo abaixo dos valores pré-exercício por um período de 90 minutos [12].

- *Redução da pressão arterial em função do tempo de exercício:* Exercícios físicos com duração de 40 minutos resultam em maior diminuição da pressão arterial quando

comparada aos exercícios com 20 minutos de duração [8, 12].

#### *Efeitos do treinamento físico*

Quanto aos benefícios dos efeitos crônicos do exercício físico na HA, há uma dependência do tipo de exercício físico, da intensidade e da duração do mesmo e geralmente o exercício físico isotônico (aeróbico) de baixa intensidade e com sessões de 30 a 45 minutos de duração, são as que mais beneficiam o indivíduo hipertenso [10, 12].

Para Lima *et al.* [13], após a interrupção de um programa de exercícios, que havia resultado em redução da PA, o efeito desapareceu após um período de sedentarismo, e, para Negrão & Rondon [12], observando a PA por um longo período de tempo, após uma única sessão de exercício físico, notou-se que os níveis pressóricos de 24 horas, permaneciam abaixo dos níveis pressóricos de 24 horas, após um dia controle, sem exercício.

- *Exercícios de resistência:* Segundo Hagberg *et al.* [7], a prática de exercícios físicos contra resistência pode precipitar um evento cerebrovascular, devido a uma resposta tensional importante desencadeada agudamente por um exercício contra resistência de alta intensidade. Em Mc Ardle *et al.* [9] os estudos sugerem que o treinamento padronizado de resistência é menos eficaz para reduzir a PA em repouso, apesar de já ter sido relatado alguns efeitos benéficos para este tipo de exercício.

- *Exercícios em ritmo estável:* Nos exercícios aeróbicos rítmicos do tipo isotônico, há um aumento na pressão sistólica nos primeiros minutos. A medida que o exercício continua, a pressão sistólica diminui gradualmente, enquanto as arteríolas nos músculos se dilatam e a RVP ao fluxo sanguíneo diminui. A pressão diastólica se mantém inalterada, uma vez que nesse tipo de exercício, ocorre uma dilatação dos vasos sanguíneos nos músculos ativos reduzindo a RVP total [9].

- *Exercícios progressivos:* Durante o



exercício aeróbico ocorre uma rápida elevação da pressão sistólica e depois aumenta linearmente com a intensidade do exercício, enquanto que a pressão diastólica permanece estável ou aumenta muito pouco. Isso acontece devido a grande movimentação de sangue pelo coração durante o exercício máximo [9].

- *Exercícios com os braços:* Nestes exercícios, há uma elevação da frequência cardíaca (FC) devido a um maior fluxo simpático ao coração e da PA, tanto da pressão sistólica como da pressão diastólica, quando comparada com os exercícios com as pernas. Isso ocorre porque no braço há maior resistência ao fluxo sanguíneo, representando uma maior sobrecarga cardiovascular, pois, aumenta o trabalho do miocárdio [8, 9].

- *Pressão arterial na recuperação:* Após um período de exercício sub-máximo contínuo, a pressão sistólica é reduzida por algum tempo para níveis abaixo do valor pré-exercício. Essa resposta hipotensora, dura por até 12 horas durante a recuperação e isso vai ocorrer porque quando o exercício aeróbico cessa, há uma quantidade significativa de sangue que permanece estagnada nos órgãos viscerais e/ou nos membros inferiores, reduzindo o volume sanguíneo central e reduzindo a PA sistêmica [9].

Segundo Powers & Howley [8] os efeitos dos programas de exercícios sobre a função cardiorrespiratória vai depender da frequência, duração e intensidade adequadas das sessões de exercícios, descritas na discussão.

### *Modificações no estilo de vida*

O objetivo de um tratamento não-medicamentoso é a redução da morbidade e da mortalidade cardiovascular, através das modificações de estilo de vida que vão favorecer a redução da PA. Este tratamento está indicado para pacientes tanto hipertensos como também aos normotensos, mas que tem alto risco cardiovascular.

É importante lembrar que este tratamento causa modificações no estilo de vida, o que devem acontecer de forma gradual e permanente. Também será de fundamental importância o envolvimento familiar para

que se tenha as metas atingidas [1].

As modificações do estilo de vida que comprovadamente reduzem os valores da PA são: Redução de peso; redução na ingestão de sal/sódio (duas gramas ao dia); suplementação de potássio, cálcio e magnésio; dietas especiais; aumento da ingestão de fibras; combate ao tabagismo; redução da cafeína e do álcool; combate ao estresse e também ao sedentarismo, pois o exercício físico exerce uma ação protetora contra o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, demonstrando uma prevalência menor de hipertensão em pessoas fisicamente ativas. Além de reduzir a PA também traz outros benefícios adicionais como a diminuição do peso corporal, abandono ao tabagismo e do controle do estresse [1, 4, 14].

A importância da prática da atividade física regular em indivíduos hipertensos pode ser uma alternativa importante no tratamento da hipertensão arterial, sendo esta uma das doenças crônicas mais prevalentes em todo o mundo e o principal fator de risco para todas as doenças cardio-cérebro-vasculares. A fisioterapia, através de orientações e acompanhamento da prática de exercícios físicos, pode prevenir e reduzir os níveis de hipertensão arterial, objetivando a melhora de qualidade de vida deste indivíduo.

### *Orientações fisioterapêuticas para exercícios físicos*

Antes que se faça uma prescrição de exercícios físicos para um indivíduo hipertenso, deve-se saber dos fatores já citados anteriormente que podem afetar potencialmente na prescrição de exercícios físicos.

Assim, o indivíduo deve fazer uma avaliação, respondendo um questionário auto-administrável e para adultos (PAR-Q), que determina se o indivíduo necessita de uma consulta médica antes de submeter-se a um programa de condicionamento físico. Se todas as respostas forem não, o indivíduo está apto para ser inserido num programa de atividade física terapêutica.

A elaboração e a prescrição de exercícios

tem caráter individual, pois, depende da idade da pessoa, frequência cardíaca de repouso, frequência cardíaca máxima estimada, doenças associadas (sistêmicas ou músculo-esqueléticas) e dos hábitos alimentares.

#### Sugestões (quadro)

- Os exercícios não precisam estar dentro de uma modalidade que o indivíduo não goste. As opções mais indicadas são: caminhada, bicicleta, nadar e jogging.
- *Frequência*: Praticar de 3 a 5 vezes por semana.
- *Duração*: Praticar de 30 a 60 minutos cada sessão, começando com 30 minutos e ir aumentando o tempo gradativamente.
- *Intensidade*: Utilizar 60% a 90% da frequência cardíaca máxima, que corresponde a 50% a 85% do  $VO_2$  máx.
- *Ambiente*: Os exercícios devem ser realizados numa temperatura moderada, nem muito calor e nem muito frio.
- *Vestuário*: Os exercícios devem ser feitos com roupas e calçados leves e confortáveis para que não atrapalhe os movimentos.

É importante que o indivíduo que for submetido a um condicionamento físico, saiba mensurar a frequência cardíaca, tanto de repouso quanto a máxima. Assim, ele saberá se está atingindo entre 60% a 90% da frequência cardíaca máxima.

Para mensurar a frequência cardíaca máxima, é só utilizar a fórmula:  $210 - (0,65 \times \text{idade})$ . A partir daí, calcular em torno de 75% o valor obtido para saber se o indivíduo está atingindo ou não 60% a 90% da frequência cardíaca máxima.

A tabela III indica a frequência cardíaca estimada em 75% da FC máx, que deve ser atingida durante os exercícios conforme a idade.

Tabela III - Cálculo da FC estimada para diferentes idades

Idade	75% FC
30	143
32	142
34	141
36	140
38	139
40	138
42	137
44	136
46	135
48	134
50	133
52	132
54	131
56	130
58	129
60	128
62	127
64	126
66	125
68	124
70	123

#### Discussão

Após efetuarem vários estudos, os autores pesquisados, na sua maioria, acreditam que a prática regular e controlada de uma atividade física possui diversos efeitos benéficos, além do controle da PA. Esta prática também auxilia no controle do peso corporal, diminuição do colesterol, melhora das condições psicológicas, promovendo efeito relaxante e a sensação de bem estar.

Devido a PA ser um parâmetro sujeito a variações consideráveis, especialmente durante a prática de atividade física, concordamos com a importância de cuidados especiais na prescrição de um programa de condicionamento físico dirigido ao indivíduo hipertenso. Este condicionamento para ser benéfico depende integralmente do tipo de exercício físico, sua frequência, duração e intensidade.

Apesar de várias pesquisas efetuadas apresentarem resultados positivos, a replicação do estudo e a comparação com os demais torna-

se difícil, pois a maioria dos trabalhos não especifica os tipos de exercícios prescritos, suas frequências, durações e intensidades.

Ficou sugerido significativamente que o tipo de exercício mais indicado para os indivíduos hipertensos é a atividade física do tipo aeróbio com contração muscular isotônica.

São poucos os estudos efetuados com o exercício do tipo isométrico dirigidos a indivíduos hipertensos. Alguns autores sugerem que o treinamento contra resistência possa reduzir a PA em repouso, não demonstrando que existe um aumento de riscos cerebrovasculares ou a imposição de uma demanda excessiva sobre um miocárdio já comprometido. Concluíram indicando um treinamento contra resistência, especialmente em circuito com pesos, podendo reduzir a PA em repouso [7, 15, 16].

Quanto à frequência dos exercícios, ficou sugerido uma frequência entre 3 a 5 vezes por semana, sendo poucos os autores que indicam um número maior de vezes [7, 11, 16, 17]. Ficou demonstrado em estudo feito por Powers & Howley [8], que é maior o risco de lesões ortopédicas e complicações cardíacas quanto maior for a frequência de exercícios aplicada.

Para Mc Ardle *et al.* [9] a frequência dos exercícios pode ser feita com intervalos entre um dia e outro, devido a frequência estar diretamente ligada a intensidade e não a seqüência do treinamento. Visto o exposto, concluímos que podemos utilizar uma frequência de exercício mínima com uma maior intensidade de exercícios, ou seja, quanto menor for a frequência, maior será a intensidade e vice-versa.

Não existem dados que determinem com exatidão o tempo de duração para cada sessão de exercícios dirigidos. Tavares [10] e a Liga Mundial Contra a Hipertensão [16] sugerem a duração de 45 a 60 minutos cada sessão, outros autores como Hagberg *et al.* [7] sugerem de 20 a 60 minutos e Negrão & Rondon [12] de 30 a 45 minutos.

Acreditamos que, para obtermos benefícios com a atividade física, o mínimo para cada sessão seria de 20 minutos e o máximo de 60 minutos de duração, pois, estudos foram efetuados com estes parâmetros e obtiveram resultados satisfatórios. Porém, isto acontece em função

também da intensidade associada à frequência do exercício e duração. Um fato importante que notamos, é que indivíduos sedentários realizam com maior facilidade uma sessão de exercícios de baixa intensidade e longa duração.

A intensidade é outro parâmetro importante, porém de difícil discussão, pois alguns autores não citam valores da intensidade, classificando-a como leve, moderada e vigorosa. Notamos também que esta classificação difere entre alguns autores, sendo que enquanto um considera uma intensidade leve como menor de 70% do  $VO_2$  máx, outro considera uma intensidade vigorosa como 60% do  $VO_2$  máx.

A partir desta controvérsia acreditamos ser importante prescrever a intensidade dos exercícios físicos com base na frequência cardíaca alvo (FCA), que pode ser determinada de duas maneiras: pelo método direto ou indireto. O método direto é determinado a partir dos resultados de um teste de esforço físico graduado. O método indireto é mais simples de ser calculado, usando-se apenas a FC de reserva (Método de Karvonen) para calcular a faixa da FCA. Para calcular a FCA deve-se seguir três passos:

- 1) Subtrair a FC de repouso da FC máxima para obter a FC de reserva, sendo que a FC máxima pode ser medida diretamente durante um esforço máximo, ou estimada usando a fórmula  $220 - \text{idade}$ , lembrando da possibilidade de erro com desvio padrão da estimativa igual a mais ou menos 11 batimentos por minuto. Então, segundo Foss & Keteyian [17] um outro método alternativo para prever a FC máxima é  $210 - (0,65 \times \text{idade})$ .

- 2) Calcular 60% e 80% da FC de reserva.

- 3) Adicionar para cada valor da FC de reserva à FC de repouso para obter a FCA.

Este método fornece estimativas razoáveis de intensidade de exercício, pois, 60% a 80% da FC de reserva é igual a aproximadamente 60% a 80% do  $VO_2$  máx, valores estes suficientes para atingir os efeitos da função cardiorrespiratória.

Outro método simples é o da porcentagem da FC máxima, onde pega-se 70% e 85% da FC máxima para obter a FCA [8]. Para Foss & Keteyian [17] essa porcentagem seria de 60% à 90% da FC máxima, uma vez que esses valores correspondem a um  $VO_2$  máx. que fica entre 50% e 85%.

Através dos estudos descritos em Powers & Howley [8] e Foss & Keteyian [17] sabe-se que, para se ter melhorias da função cardiorrespiratória, a intensidade tem que atingir níveis de 50% a 85% do  $VO_2$  máx, sendo que para a maioria das pessoas uma faixa suficiente para se atingir os objetivos está entre 60% a 80% do  $VO_2$  máx. Para um indivíduo sedentário é indicado  $\approx$  50% do  $VO_2$  máx e para um indivíduo bem condicionado é indicado  $\approx$  80% do  $VO_2$  máx.

Tavares [10] não especifica o valor, porém sugere uma carga mínima. Embora a maioria dos autores como Jennings *et al.* [18], Fuchs *et al.* [11] e Hagberg *et al.* [7] sugerirem entre 40% a 70% do  $VO_2$  máx, os estudos feitos por Negrão & Rondon [12] mostram que se utilizados valores de 30%, 50% e 80% do  $VO_2$  máx, há também benefícios com relação à queda dos níveis da PA.

Com base nos dados já mencionados e relacionados aos tipos de exercícios, suas freqüências, durações e intensidades, os autores pesquisam no intuito de constatar o quanto esses exercícios foram benéficos na redução da PA. A maioria dos autores constataram que no treinamento físico aeróbico, em níveis sub máximos, havia uma redução da pressão arterial sistólica e da pressão arterial diastólica em torno de 10 mmHg, tanto em repouso quanto durante a realização dos exercícios.

Após uma sessão de exercício físico prolongado, Negrão & Rondon [12] afirmam que a PA permanece abaixo dos valores pré-exercício por um período de 90 minutos, enquanto que Hagberg *et al.* [7] afirmaram permanecer por um período de até 9 horas.

Todos os autores confirmam que após um período de sedentarismo, essas reduções da PA desaparecem e que também quando foram submetidos a um tempo maior de treinamento (9 meses), não foram obtidas reduções além das inicialmente alcançadas. Então, notamos que é muito importante a realização de uma atividade física regular, pois, o efeito hipotensor do exercício só é evidente enquanto for mantido o programa, e mesmo que não se consiga novas reduções da PA para os hipertensos com um treinamento prolongado, a taxa da PA é

mantida e também ocorrerão outras alterações que podem reduzir o risco de doença coronariana.

Para Hagberg *et al.* [7] não ficou sugerido claramente quais mecanismos tem ação na redução da PA em indivíduos hipertensos, mas sabe-se que estes mecanismos independem da redução do peso e da gordura corporal. Alguns autores, como Lima *et al.*, [13] acreditam que, entre as alterações hemodinâmicas, podem ser citadas a diminuição do débito cardíaco (DC) de repouso e da RVP e, também, o papel importante do sistema nervoso simpático, através da diminuição do tônus simpático cardiovascular com reduções dos níveis de noradrenalina e epinefrina circulante.

Além destes, Burnett & Glenn [19] citam que durante o repouso ocorre uma diminuição da FC atrial, aumento do tônus parassimpático (vagal), aumento do volume sanguíneo e que durante os exercícios ocorrem um aumento do volume sistólico, aumento da extração de oxigênio pelo músculo, aumento do  $VO_2$  máx, diminuição do fluxo sanguíneo e diminuição do consumo de oxigênio do miocárdio.

Powers & Howley [8] afirmam que a PA pode ser regulada de duas maneiras: pela regulação a curto prazo, que é através do sistema nervoso simpático e pela regulação a longo prazo, que é através dos rins. Estes regulam a PA por meio do seu controle do volume sanguíneo. Autores afirmam que os barorreceptores localizados na artéria carótida e no arco aórtico são sensíveis às alterações da PA. Quando se percebe o aumento da PA, esses receptores são disparados enviando impulsos ao centro de controle cardiovascular, e, como resposta, há uma diminuição da atividade simpática, que pode diminuir o DC e/ou a RVP, diminuindo por sua vez a PA [8, 17].

Pesquisas efetuadas por Negrão & Rondon [12] mostram que a redução do DC está associada a um menor volume sistólico. Ficou claro também que a diminuição da RVP total não era o mecanismo hemodinâmico que diminuía a PA, mas sim a diminuição do DC, que estava associada a uma importante queda na FC de repouso, devido à diminuição do tônus simpático sobre o coração.



Um questionário Auto-Administrável para Adultos  
*Physical activity readiness questionnaire (PAR-Q)*

## PAR-Q E VOCÊ

O PAR-Q foi elaborado para ajudá-lo a se ajudar. Muitos benefícios da saúde estão associados ao exercício regular, e o preenchimento do PAR-Q é o primeiro passo importante a ser dado caso você esteja planejando aumentar a quantidade de atividade física em sua vida.

Para a maioria das pessoas, a atividade física não deve apresentar qualquer problema ou risco. O PAR-Q foi elaborado para identificar a pequena quantidade de adultos aos quais a atividade pode ser inadequada ou aqueles que devem ser aconselhados por um médico sobre o tipo de atividade que lhes é mais adequada.

O bom senso é o seu melhor guia nas respostas às questões. Por favor, leia-as cuidadosamente e indique com um X se a sua resposta for SIM ou NÃO.

SIM    NÃO

- |                          |                          |   |
|--------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1. Seu médico alguma vez mencionou que você possui algum problema cardíaco?   |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2. Você apresenta freqüentemente dores no coração e no peito?   |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 3. Você tem freqüentemente sensações de desmaio ou crises de tonturas severas?  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 4. Alguma vez seu médico lhe disse que sua pressão arterial estava muito alta?  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 5. Alguma vez seu médico lhe disse que você possui um problema ósseo ou articular, como artrite, que foi agravado ou que pode piorar com o exercício? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 6. Existe uma boa razão física não mencionada para que você não participe de um programa de atividade física, apesar de desejar fazê-lo?              |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 7. Você tem mais de 65 anos de idade e não está habituado à prática de exercício vigoroso?  |

### Se você respondeu

Se você não o fez recentemente, consulte seu médico por telefone ou pessoalmente ANTES de aumentar sua atividade física e/ou de submeter a um teste físico. Informe-o as questões a que você respondeu SIM no PAR-Q ou mostre-lhe uma cópia do questionário.

#### Programas

Após a avaliação médica, peça conselhos ao seu médico quanto à sua adequação para:

- a atividade física sem restrições, provavelmente com aumento gradual.
- a atividade física restrita ou supervisionada para satisfazer suas necessidades específicas, pelo menos no início. Verifique os serviços e programas especiais existentes na sua comunidade.

Se você respondeu o PAR-Q precisamente, tem uma garantia razoável de sua adequação atual para:

- *um programa de exercício graduado* - O aumento gradual do exercício adequado promove o desenvolvimento de um melhor condicionamento físico com minimização e eliminação do desconforto.
- *um teste de esforço físico* - Se você desejar, pode se submeter a testes de condicionamento físico (como o Canadian Home Fitness Test) ou a testes mais complexos.

#### Adiar

Se você apresentar uma doença temporária não grave, como um resfriado comum.

## Conclusão

Há uma relação de causa e efeito existente entre o exercício físico e a Hipertensão Arterial Sistêmica, devido ao fato do exercício ter um efeito hipotensor sobre a pressão arterial, desde que esse seja feito regularmente e adequadamente, respeitando os parâmetros de frequência, duração e intensidade.

Concluimos com o presente estudo, que é possível se elaborar um programa de atividade física para hipertensos, baseado em parâmetros científicos da fisiologia do exercício, o que possibilita melhor aproveitamento dos benefícios do exercício, assim como, fornece base para uma prescrição mais segura.

## Referências

1. Kohlmann O. III Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Endocrinol Metab* 1999; 43:257-69.
2. Schoen FJ. Vasos Sangüíneos. In: Cotran RS, Kumar V, Robbins SL, Schoen FJ. *Patologia Estrutural e Funcional*. 5ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan; 1996. p.429-34.
3. Riera ARP. Hipertensão Arterial - Conceitos Práticos e Terapêutica. São Paulo: Editora Atheneu; 2000. p.1-22.
4. Oparil S. Hipertensão Arterial. In: Benett & Plum. *Tratado de Medicina Interna*. 20ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan; 1997. p.285-91.
5. Giorgi DMA. Hipertensão Arterial: Avaliação Laboratorial Mínima - Hipertensão Arterial Secundária: Diagnóstico Diferencial. *Hiper Ativo* 1998;5:64-5.
6. Kaplan NM. Hipertensão Sistêmica - Mecanismos e Diagnóstico. In: Braunwald, *Tratado de Medicina Cardiovascular*. 4ª edição. São Paulo: Editora Roca; 1998. p.873-92.
7. Hagberg JM, Blair SN, Ehasani AA, Gordon NF, Kaplan N, Tipton CM, Zambraski EJ. Atividade Física, Aptidão Física e Hipertensão Arterial. *Rev Bras Med Esport* 1998;4:160-70.
8. Powers SK & Howley ET. Fisiologia do exercício - Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho. 3ª edição. São Paulo: Editora Manole; 2000. p.151-73, 285-95.
9. Mc Ardle, WD, Katch FI, Katch VL. *Fisiologia do Exercício - Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 4ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan; 1998 p.256-96.
10. Tavares A. Exercício Físico e Hipertensão Arterial. *Clínica Médica - Diagnóstico e Tratamento* 1996;1:27-9.
11. Fuchs FD, Moreira WD, Ribeiro JP. Atualização - Eficácia Anti-Hipertensiva do Condicionamento Físico Aeróbio. Uma Análise Crítica das Evidências Experimentais. *Arq Bras Cardiol* 1993;61:187-89.
12. Negrão CE, Rondon MUPB. Exercício Físico, Hipertensão e Controle Barorreflexo da Pressão Arterial. *Rev Bras Hipertens* 2001;8:89-95.
13. Lima EG, Herkenhoff F, Vasquez EC. Atualização - Reatividade da Pressão Arterial Durante o Exercício Físico. *Arq Bras Cardiol* 1994;63:51-3.
14. Kaplan NM. Hipertensão Sistêmica - Terapia. In: Braunwald, *Tratado de Medicina Cardiovascular*. 4ª edição. São Paulo: Editora Roca; 1998. p.910-17.
15. Cononie CC, Graves JE, Pollock ML, Phillips MI, Sumners C, Hagberg JM. Effect of Exercise Training on Blood Pressure in 70-79 Years old Men and Women. *Med Sci Sports Exerc* 1991;1:505-11.
16. Liga Mundial Contra La Hipertensión. El Ejercicio Físico en el Tratamiento de la Hipertensión 1993; 114: 326-31.
17. Foss ML & Keteyian SJ. Fox - Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte. 6ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan; 2000. p.196-223, 268-81.
18. Jennings GL, Deaken G, Korner P, Meredith I, Kingwell B, Nelson L. What is the Dose-Response Relationship Between Exercise Training and Blood Pressure?. *Ann Med* 1991; 23: 313-18.
19. Burnett CN, Glenn T, Princípios do Exercício Aeróbio. In: Kisner C, Colby LA. *Exercícios Terapêuticos - Fundamentos e Técnicas*. 3ª edição. São Paulo: Editora Manole; 1998. p.110-39.