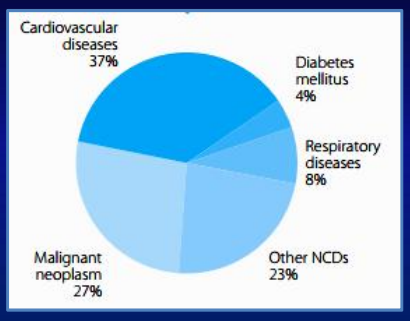
PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO PARA HIPERTENSOS

Dr. Sérgio Cahú

Doenças crônicas degenerativas não transmissíveis



As doenças cardiovasculares **foram responsáveis por *37% das mortes* por doenças crônicas degenerativas não transmissíveis no mundo em 2012**

Hipertensão Arterial

✓ É uma condição clínica multifatorial, caracterizada por níveis elevados e ***sustentados*** de pressão arterial.

PAS ≥ 140 mmHg PAD ≥ 90 mmHg,

em 2 mensurações e em ocasiões diferentes

PA=DC X RVP

Arq Bras Cardiol 2010; 95(1 supl.1): 1-51

Hipertensão Arterial

Diagnóstico Hipertensão

PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	CLASSIFICAÇÃO
<120	<80	Ótima
<130	<85	Normal
130 - 139	85-89	Normal Limítrofe (alto)
140 - 159	**90** - 99	***Hipertensão Estágio 1 (Leve)***
160 - 179	100 - 109	Hipertensão Estágio 2 (Moderada)
≥ 180	≥ 110	Hipertensão Estágio 3 (Grave)
≥ 140	< 90	Hipertensão Sistólica isolada

(VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2010)

Hipertensão Arterial

Prevalência

- 1980 e 2008:
  - 600 milhões;
  - um bilhão

Projeção:

- ano de 2025:

1,56 bilhão de adultos com esta doença

(WHO, Global status report on noncommunicable diseases. Geneva, 2010)

Hipertensão Arterial

Prevalência

- 32,5% da população;
- 50% entre 60-69 anos;
- **75% acima de 70 anos;**

(VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2010)

Hipertensão Arterial

Hipertensão Arterial

www.thelancet.com **Published online July 20, 2018**

Burden of disease in Brazil, 1990–2016: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2016

*GBD 2016 Brazil Collaborators**

Summary

Background Political, economic, and epidemiological changes in Brazil have affected health and the health system. We used the Global Burden of Disease Study 2016 (GBD 2016) results to understand changing health patterns and inform policy responses.

Published Online
July 20, 2018
http://dx.doi.org/10.1016/
S0140-6736(18)31221-2

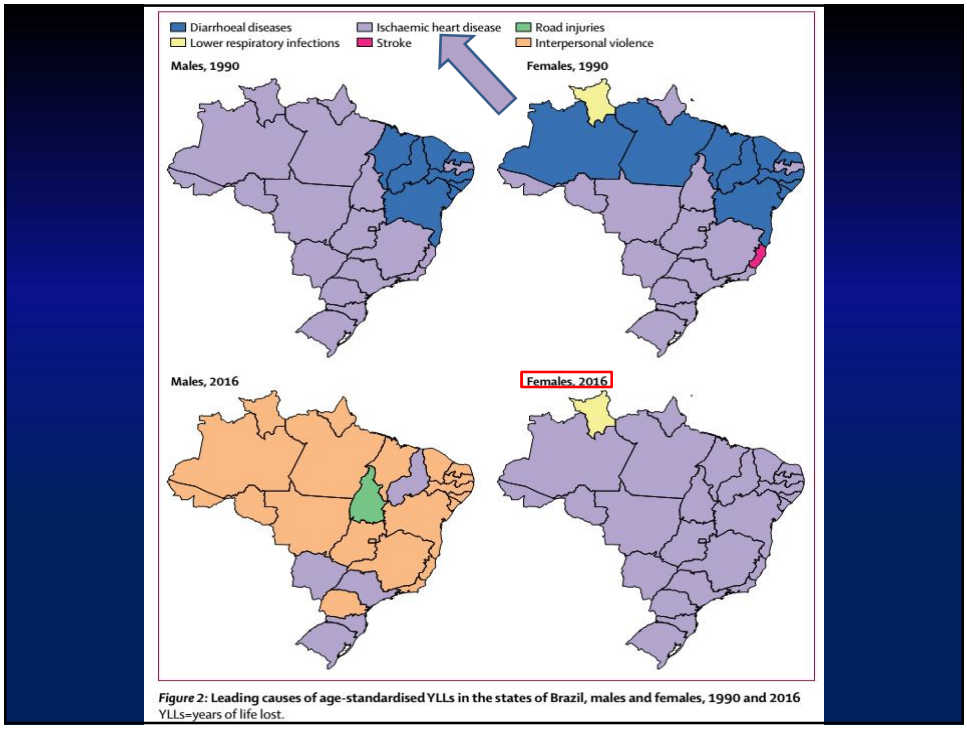


Figure 2: Leading causes of age-standardised YLLs in the states of Brazil, males and females, 1990 and 2016
YLLs=years of life lost.

www.thelancet.com **Published online July 20, 2018**

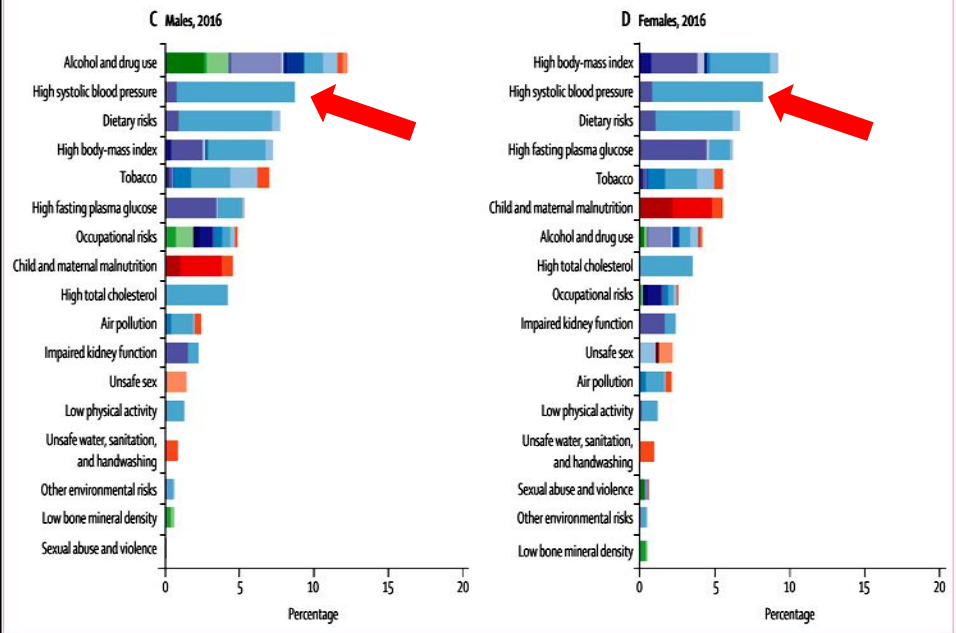


Figure 5: Percent contribution to DALYs by risk, all ages, Brazil, males (A), females (B) in 1990, and males (C), females (D) in 2016
DALYs=disability-adjusted life-years

Será que existe no mundo uma população que não tenha Hipertensão Arterial?

Será que existe no mundo uma população que não tenha Hipertensão Arterial?

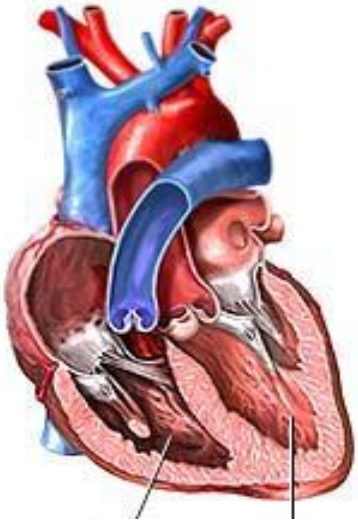
Estilo de vida Yanomami

⬆ Atividade física ⬇ Pressão arterial

Arq Bras Cardiol, 2003; 80: 289-94.

Hipertensão Arterial

Coração normal

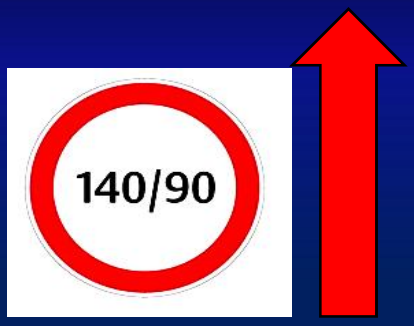


Ventrículo direito

Ventrículo esquerdo

Hipertensão Arterial

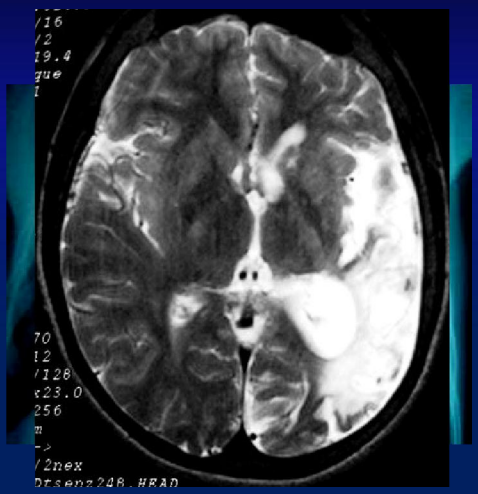
Hipertensão Arterial Sistêmica



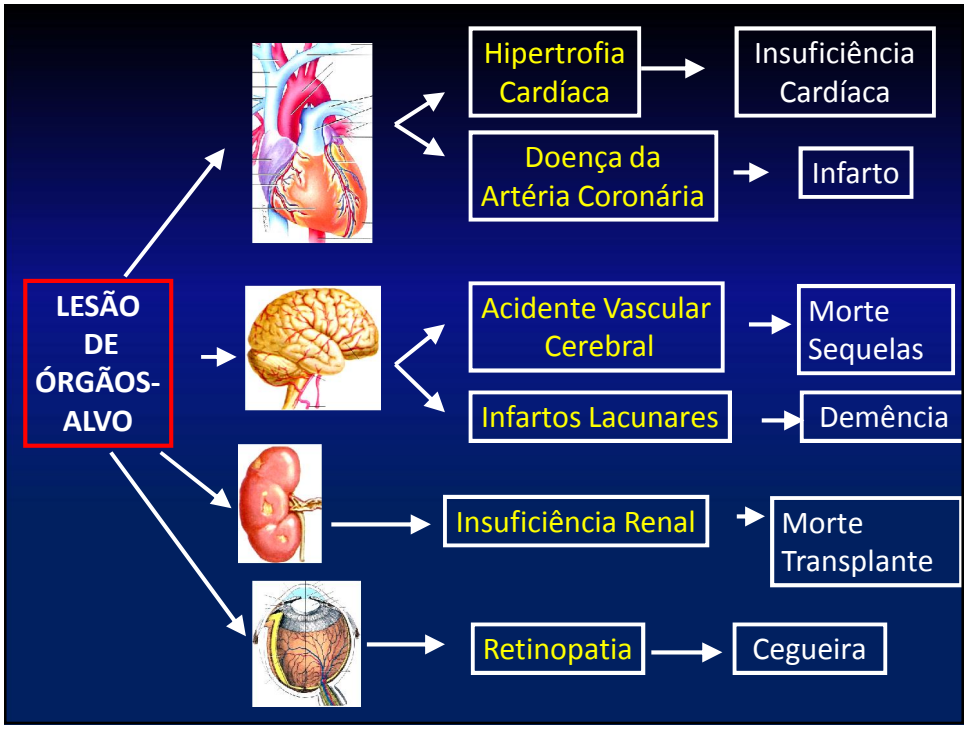
(GO et al., Circulation, 2014)

Hipertensão Arterial

É fator de risco:

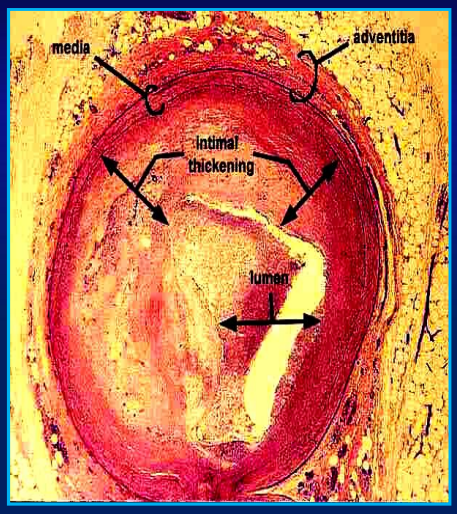


(WILLIAMS, B. The Year in Hypertension Journal of the American College of Cardiology, 2009)



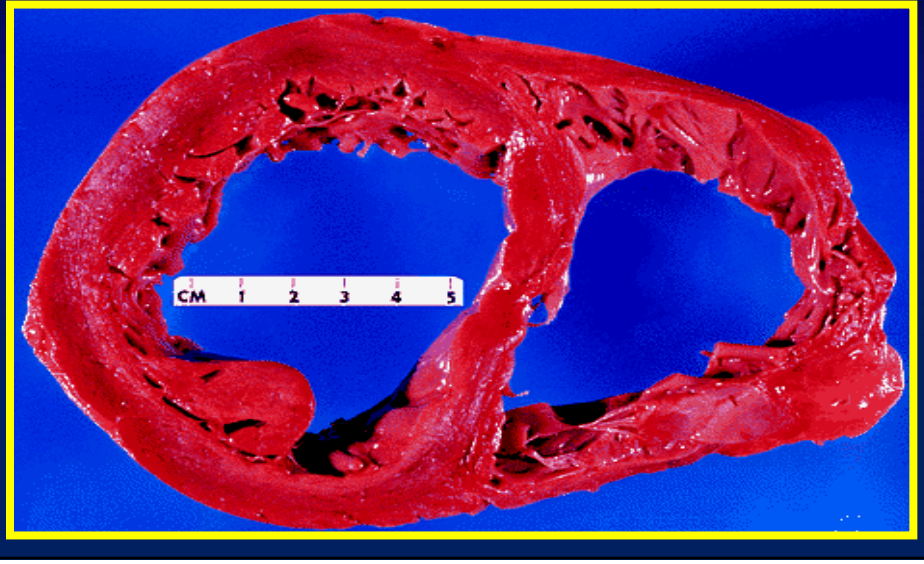
Hipertensão Arterial

- **NAS ARTÉRIAS**



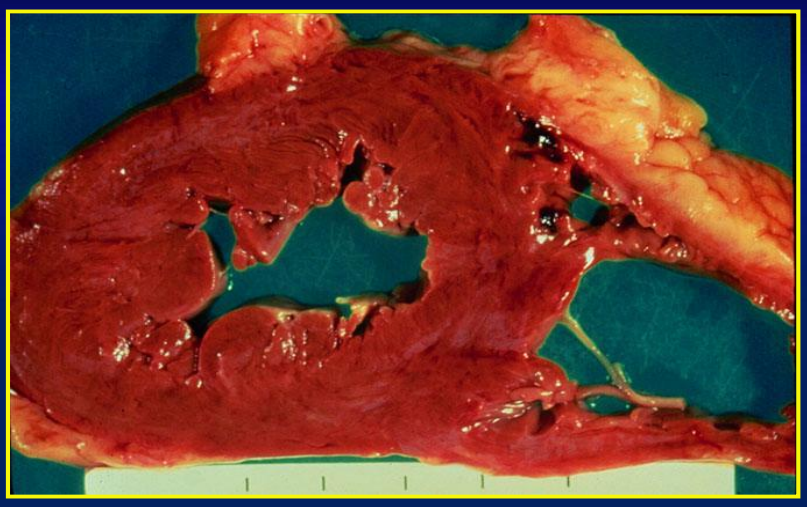
Hipertensão Arterial

HIPERTROFIA MIOCÁRDICA EXCÊNTRICA



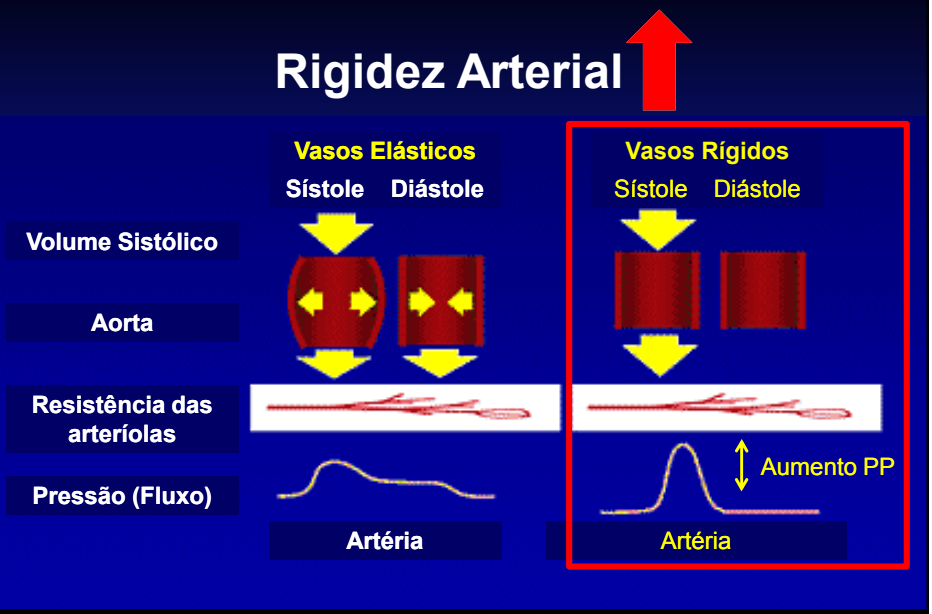
Hipertensão Arterial

HIPERTROFIA MIOCÁRDICA CONCÊNTRICA PATOLÓGICA



Hipertensão Arterial

Rigidez Arterial



(Adaptadp de Bentley DW, Izzo JL. Am. Geriatr Soc. 1982)
(BENETOS et al., Arterioscler Thromb Vasc Biol. 1993)

Hipertensão Arterial

CLASSIFICAÇÃO ETIOLÓGICA

HIPERTENSÃO PRIMÁRIA (ESSENCIAL)

ATINGE 90% - 95% DA POPULAÇÃO

FATOR CAUSAL NÃO IDENTIFICADO (IDIOPÁTICA)

INTERAÇÃO GENÉTICA E AMBIENTE

Hipertensão Arterial

HIPERTENSÃO SECUNDÁRIA (CAUSA CONHECIDA)

ATINGE 10% DA POPULAÇÃO

DOENÇAS RENAIS

HIPERTENSÃO INDUZIDA POR DROGAS

COCAÍNA, ÁLCOOL

HIPERTENSÃO RENOVASCULAR

CAUSAS ENDOCRINAS

HIPERALDOSTERONISMO PRIMÁRIO

(VI DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL – 2010)

Hipertensão Arterial

Mecanismos fisiopatológicos da hipertensão arterial primária

↑ SISTEMA NERVOSO SIMPÁTICO

↑ RESISTÊNCIA PERIFÉRICA

↑ DÉBITO CARDÍACO

↑ SISTEMA RENINA ANGIOTENSINA ALDOSTERONA

OUTROS FATORES

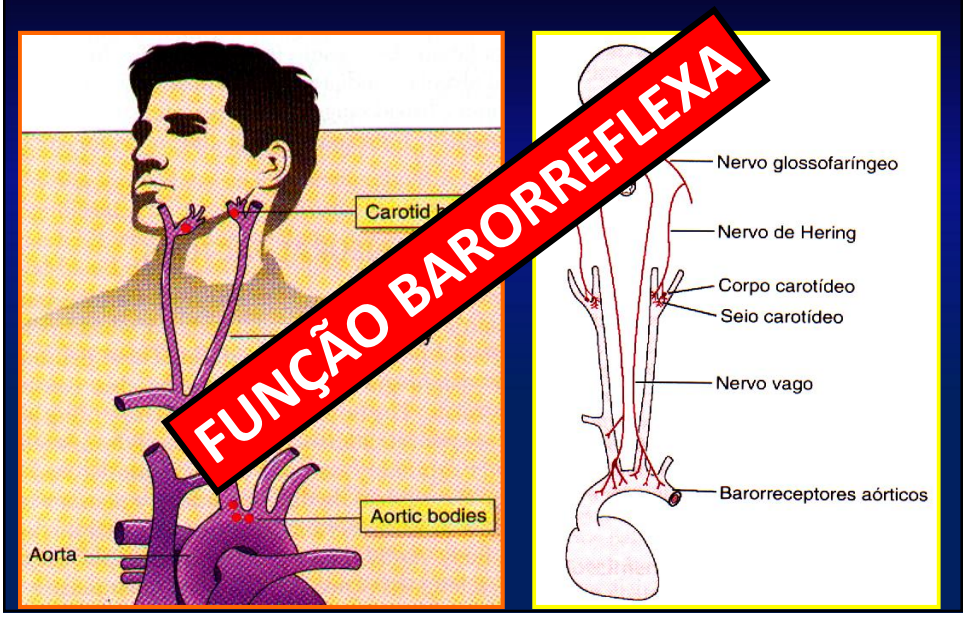
↓ ÓXIDO NÍTRICO e BRADICININA

↓ FATOR NATRIURÉTICO ATRIAL

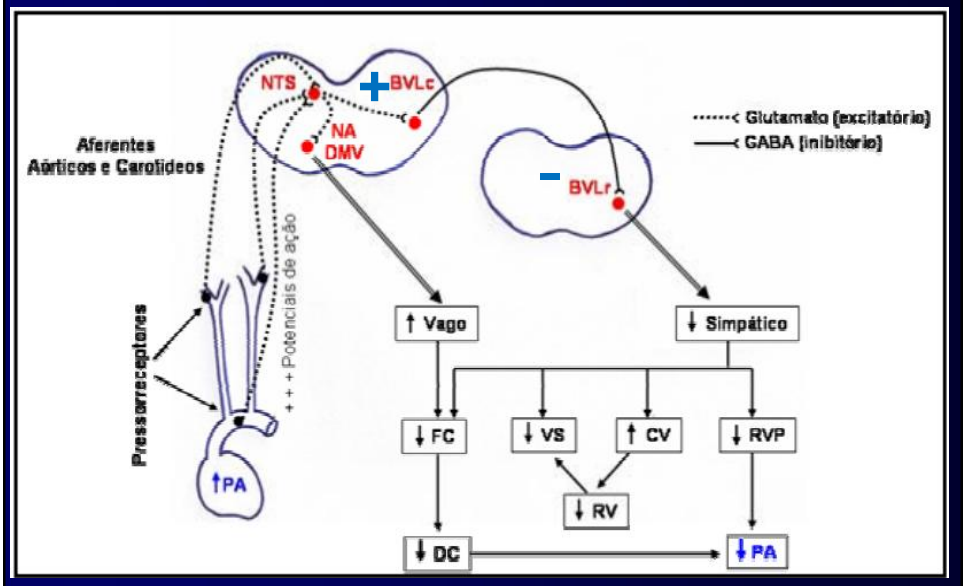
↑ ENDOTELINA

(BMJ 322; 2001)

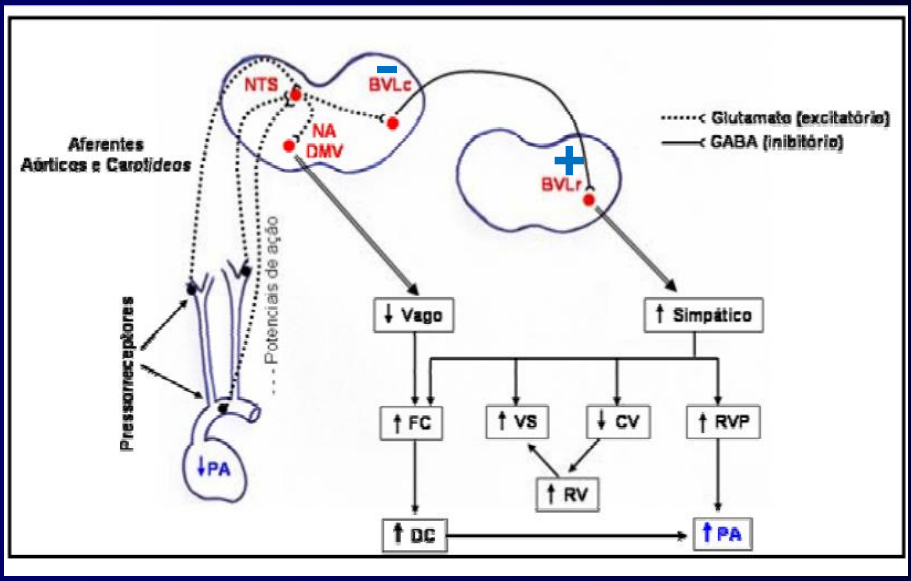
Hipertensão Arterial



Hipertensão Arterial



Hipertensão Arterial



Hipertensão Arterial

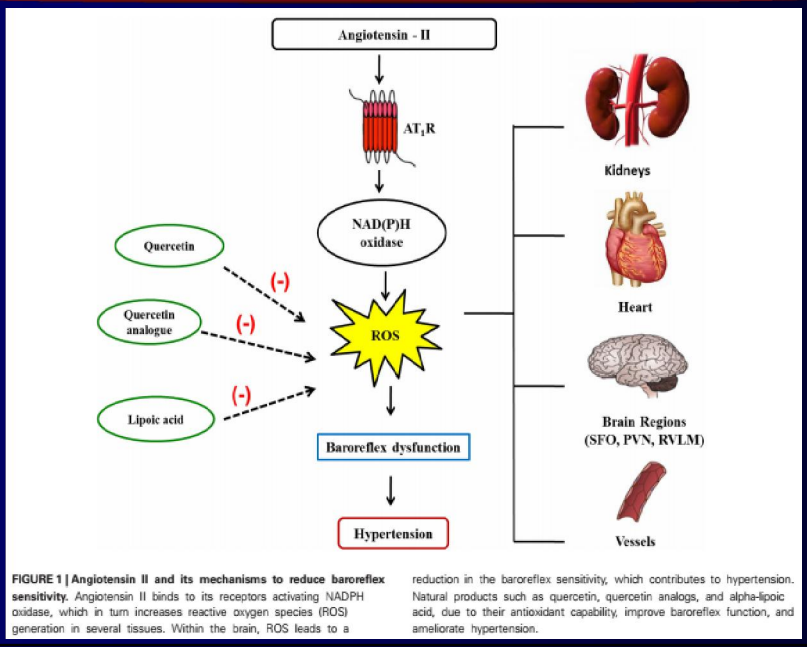
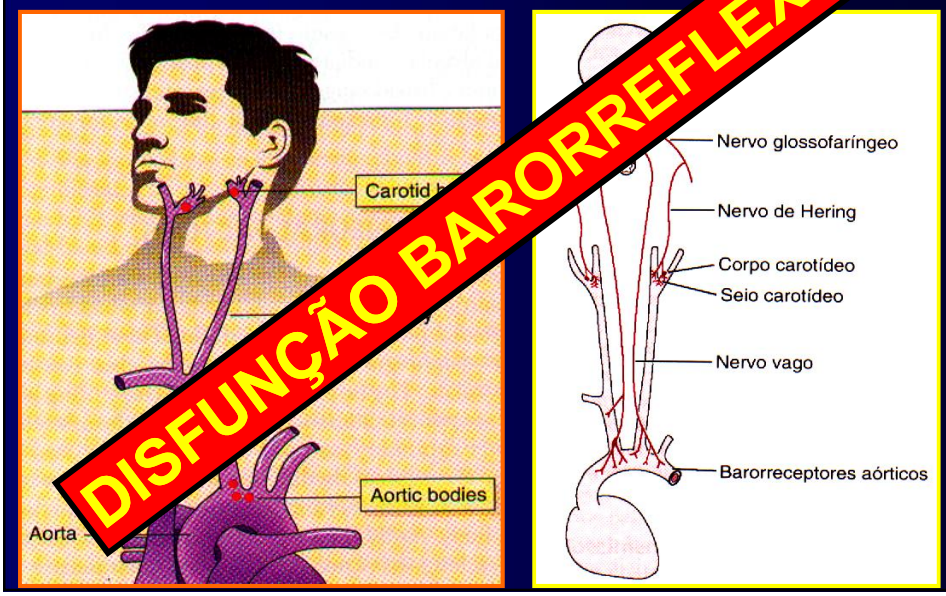


FIGURE 1 | Angiotensin II and its mechanisms to reduce baroreflex sensitivity. Angiotensin II binds to its receptors activating NADPH oxidase, which in turn increases reactive oxygen species (ROS) generation in several tissues. Within the brain, ROS leads to a reduction in the baroreflex sensitivity, which contributes to hypertension. Natural products such as quercetin, quercetin analogs, and alpha-lipoic acid, due to their antioxidant capability, improve baroreflex function, and ameliorate hypertension.

Hipertensão Arterial



Riscos da Elevação da Pressão Arterial

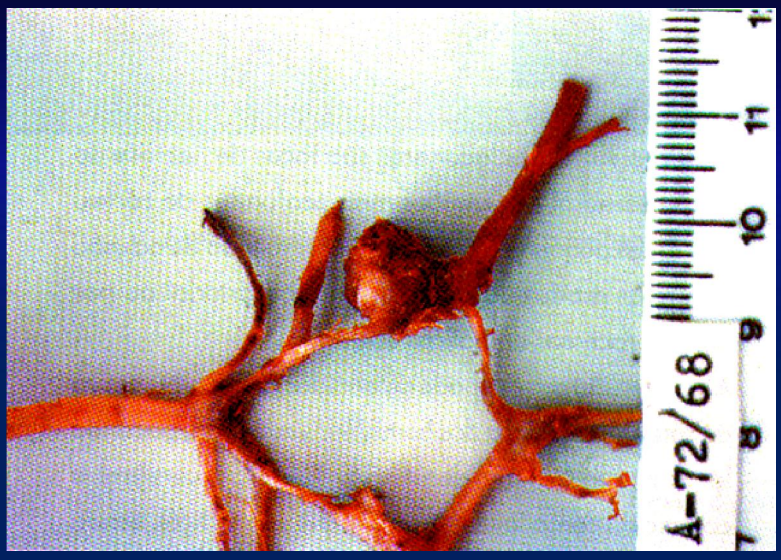
Picos Pressóricos:
Fator de risco para ruptura de aneurismas,
levando ao acidente vascular cerebral hemorrágico

(Vermeer et al. Stroke 28:805-8,1997)

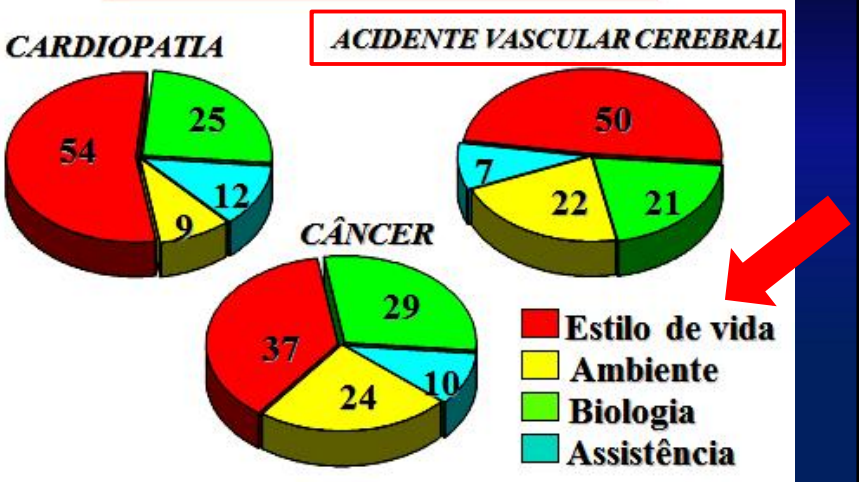
Hipertensos:
> chance de ter aneurismas cerebrais

(Isaksen et al. J.Neurol. Neurosurg.Psychiatry 73:185-7,2002)

Hipertensão Arterial



INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FATORES DE RISCO DE MORTE



Exercício Físico e Hipertensão Arterial

- **Estudos epidemiológicos tem demonstrado uma relação inversa entre, pressão arterial e a atividade física habitual e ou nível de condição física.**

(FAGARD, 1985; WORLD HYPERTENSION LEAGUE, 1991).

- **Assim os especialistas tem levado a preconizar o exercício físico regular como terapêutica não farmacológica da hipertensão.**

(FORJAZ e BRUM, 1994)

Hipertensão Arterial

➢ **Tratamento**

Hypertension CANADA

2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension

The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC)

AMERICAN COLLEGE of SPORTS MEDICINE

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA SBC 1943

Special Communication

2014 Evidence-Based Guideline for the Management of High Blood Pressure in Adults

Report From the Panel Members Appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8)

American Heart Association.

SBH

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO

JAMA®

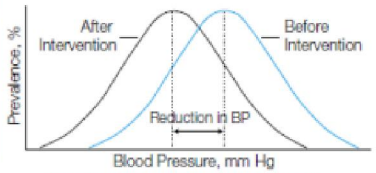
Online article and related content current as of October 26, 2009.

Primary Prevention of Hypertension: Clinical and Public Health Advisory From the National High Blood Pressure Education Program

Paul K. Whelton; Jiang He; Lawrence J. Appel; et al.

JAMA. 2002;288(15):1882-1888 (doi:10.1001/jama.288.15.1882)

Figure. Systolic Blood Pressure Distributions



Reduction in BP, mm Hg	% Reduction in Mortality Stroke	CHD	Total
2	−6	−4	−3
3	−8	−5	−4
5	−14	−9	−7

BP indicates blood pressure; CHD, coronary heart disease. Adapted from *Arch Intern Med*,[7] with additional data from Stamler.[16]

Reduções de 2 mmHg na PAD:

-14% no risco de AVC e isquemias;

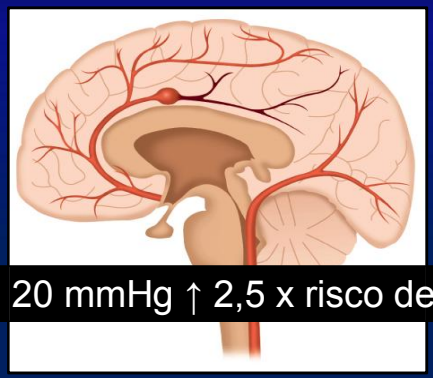
-6% no risco de doença coronariana;

-17% na prevalência de HAS em população de 35-64 anos de idade.

Exercício Físico e Hipertensão Arterial

Qual o principal risco do exercício físico para o paciente hipertenso?

Aneurismas



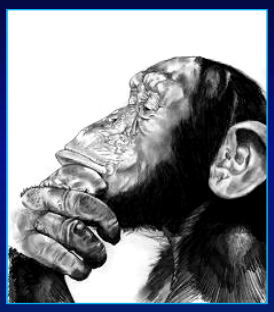
↑ 20 mmHg ↑ 2,5 x risco de rompimento de aneurisma

J Neurol Neurosurg Psychiatry 2002;**73**:185–187

Exercício Físico e Hipertensão Arterial

Redução da PAS entre 10 a 12 mmHg;

Redução da PAD entre 5 a 6 mmHg



Reduzem em 38% o risco de AVC e em 16% o risco de DAC

Exercício Físico e Hipertensão Arterial

HIPERTENSÃO ARTERIAL

Aspectos Metodológicos da Prescrição do Exercício Físico

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

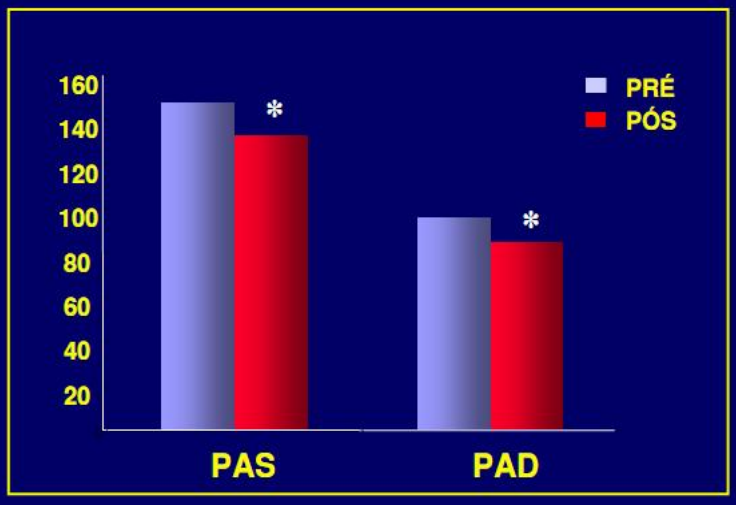
Prescrever e aplicar uma sessão de treino *AERÓBIO* para hipertenso

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

Procedimento utilizado ?

Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso

PA 24 HORAS - HIPERTENSOS



Zanettini et al. 1997; 88:468-73

Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso

Como você justifica o efeito hipotensor?

Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso

Mecanismos Fisiológicos Hipotensores

Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso

1. QUANTO MAIS ALTA A PA NO PRÉ EXERCÍCIO MAIOR A QUEDA DESTA NO PÓS EXERCÍCIO;
2. QUANTO A DURAÇÃO, QUANDO O EXERCÍCIO É MAIS LONGO, A QUEDA É MAIS PRECOÇE E MAIS PROLONGADA;
3. A HIPOTENSÃO DURA EM TORNO DE UMA HORA, OUTROS ESTUDOS AFIRMAM 12 HORAS;

QUAIS OS MECANISMOS HIPOTENSORES ?

Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso

- JOVENS HIPERTENSOS - ↓ RVP

1. ATIVAÇÃO DO SISTEMA DE OPIÓIDES PEPTÍDICOS (Prostaglandina E) QUE PODEM LEVAR A; (Thorén et alii., 1990; Shyu e Thorén, 1986)
2. DIMINUIÇÃO DA ATIVIDADE NERVOSA SIMPÁTICA PERIFÉRICA; (Floras et alli, 1989)
3. DIMINUIÇÃO DA CONCENTRAÇÃO PLASMÁTICA DE NP (Clèroux,J. et al. 1992)
4. DIMINUIÇÃO DA SENSIBILIDADE VASCULAR ALFA-ADRENERGICA (Patil, DiCarlo e Collins, 1993)

Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso

- **IDOSOS HIPERTENSOS - ↓ DC**

1. DIMINUIÇÃO DO TÔNUS SIMPÁTICO DO CORAÇÃO;
2. DIMINUIÇÃO DA CONTRATILIDADE CARDÍCA;
3. REDUZINDO O VOLUME DE ENCHIMENTO VENTRICULAR - PRÉ CARGA (VDF);
4. REDUZINDO O VOLUME SISTÓLICO;
5. REDUZINDO O DÉBITO CARDÍACO;
6. REDUZINDO A PRESSÃO SANGUINEA

(Brandão Rondon, M.U. et al. 2002)

7. DESSENSIBILIZAÇÃO DOS RECEPTORES α ADRENÉRGICOS PERIFÉRICOS

(EYSMANN,et al., 1996)

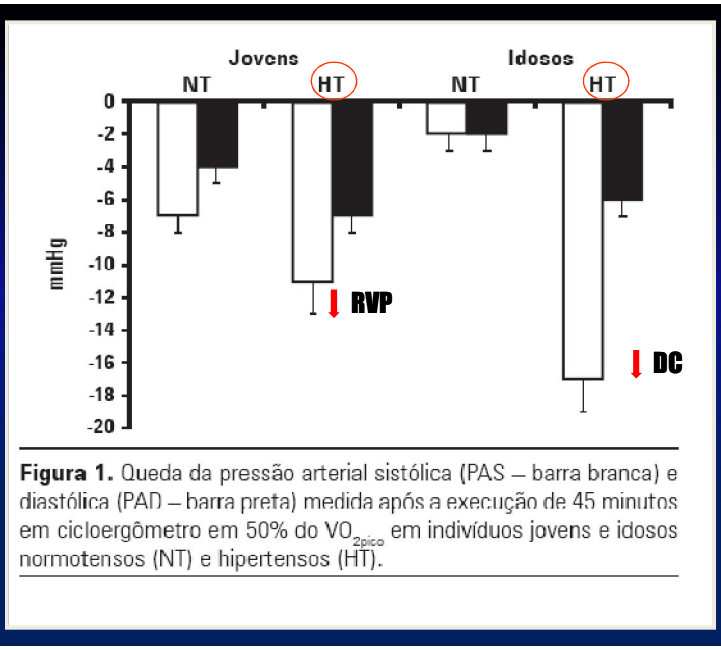


Figura 1. Queda da pressão arterial sistólica (PAS – barra branca) e diastólica (PAD – barra preta) medida após a execução de 45 minutos em cicloergômetro em 50% do VO_{2pico} em indivíduos jovens e idosos normotensos (NT) e hipertensos (HT).

Efeitos hipotensores e simpatolíticos do exercício aeróbio na hipertensão arterial
Forjaz C.L.M. Rondon M.U.P.B. Negrão C.E

Rev Bras Hipertens vol.12(4): 245-250, 2005.

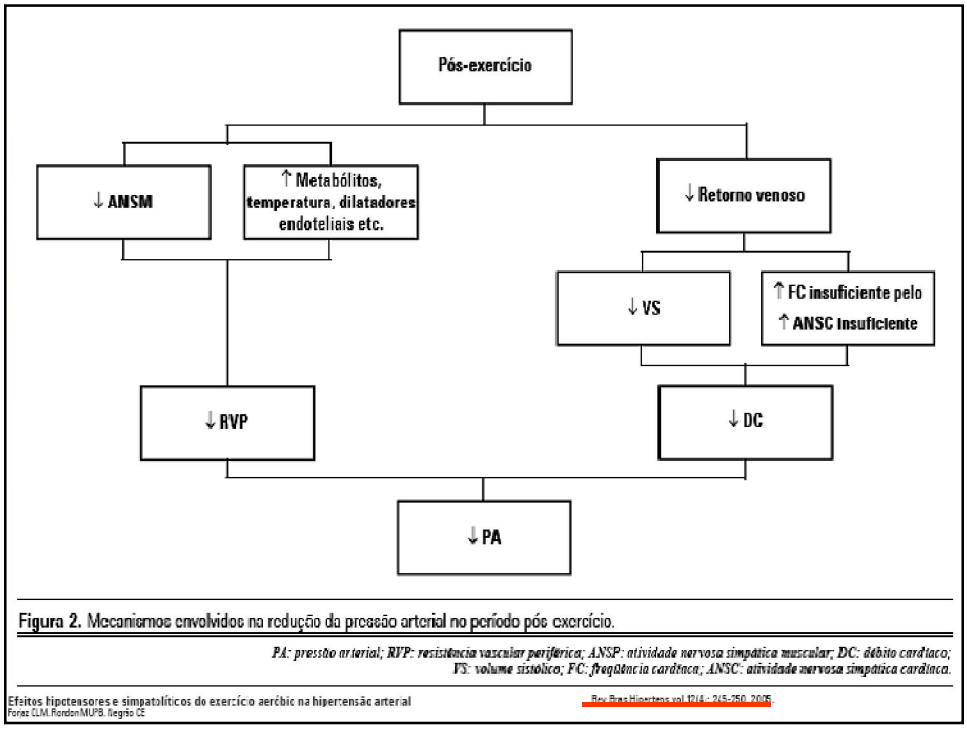


Figura 2. Mecanismos envolvidos na redução da pressão arterial no período pós exercício.

PA: pressão arterial; RVP: resistência vascular periférica; ANSP: atividade nervosa simpática muscular; DC: débito cardíaco; VS: volume sistólico; FC: frequência cardíaca; ANSC: atividade nervosa simpática cardíaca.

Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso

Existe Diferença ?

Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso

PLOS ONE | DOI:10.1371/journal.pone.0132458 July 17, 2015

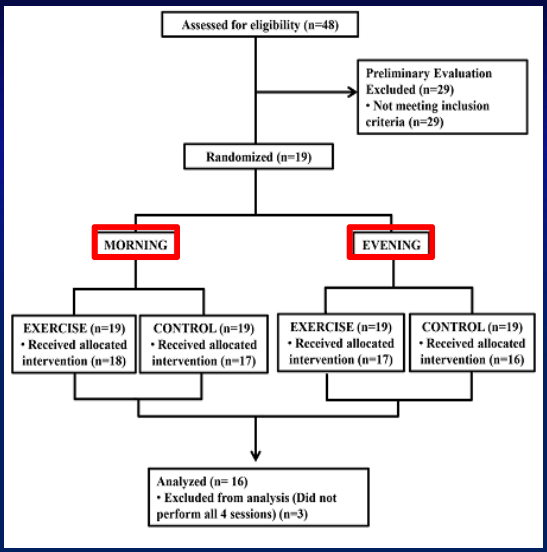
RESEARCH ARTICLE

Post-Exercise Hypotension and Its Mechanisms Differ after Morning and Evening Exercise: A Randomized Crossover Study

Leandro C. de Brito[1☯], Rafael A. Rezende[4☯], Natan D. da Silva Junior[1‡], Tais Tinucci[1,5‡], Dulce E. Casarini[3‡], José Cipolla-Neto[2‡], Cláudia L. M. Forjaz[1☯*]

1 Exercise Hemodynamic Laboratory, School of Physical Education and Sport, University of São Paulo, São Paulo, Brazil, 2 Neurobiology Laboratory, Institute of Biomedical Sciences, University of São Paulo, São Paulo, Brazil, 3 Department of Medicine, Division of Nephrology, School Paulista of Medicine, Federal University of São Paulo, São Paulo, Brazil, 4 Nephrology Department of Medical School, University of São Paulo, São Paulo, Brazil, 5 Post-graduate Program of Medicine, University of 9 July, São Paulo, Brazil

Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso



Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso

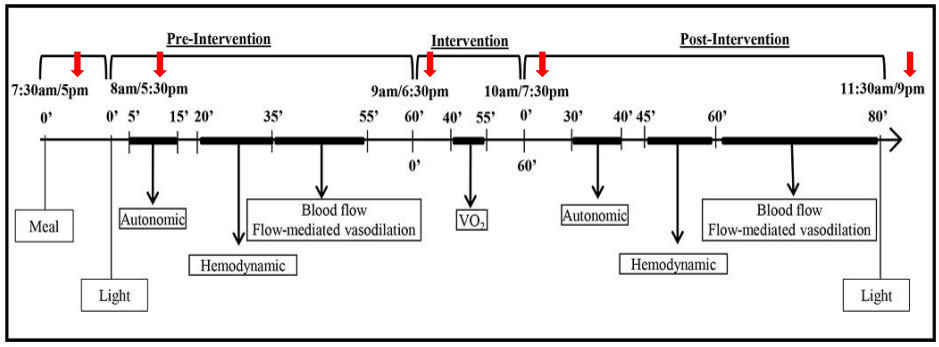


Fig 2. Experimental sessions.

Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso - PERÍODO DA MANHÃ

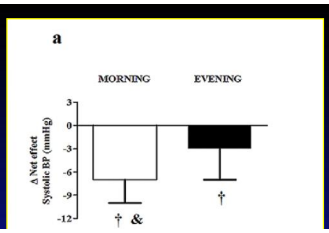
Table 2. Hemodynamic, autonomic and vascular data assessed pre and post interventions in the morning control (MC) and exercise (ME).

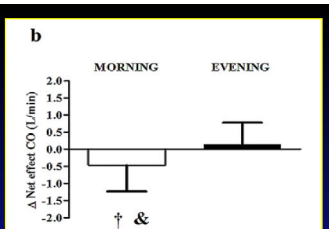
		PRE	POST
Systolic BP (mmHg)	MC	121±10	124±9*
	ME	122±9	118±3*#
Diastolic BP (mmHg)	MC	84±7	87±6*
	ME	84±8	84±8#
Mean BP (mmHg)	MC	96±7	100±7*
	ME	97±7	96±8#
Cardiac output (l/min)	MC	4.92±0.59	4.42±0.55*
	ME	4.96±0.41	4.01±0.78*#
Systemic vascular resistance (U)	MC	20±3	23±3*
	ME	20±2	25±5*
Stroke volume (ml)	MC	74±11	67±13*
	ME	75±10	55±10*#
Heart rate (bpm)	MC	69±7	67±8
	ME	67±6	73±7*#

Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso - PERÍODO DA TARDE

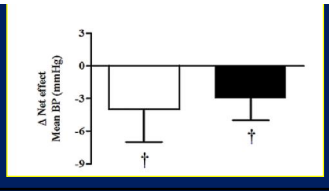
Table 3. Hemodynamic, autonomic and vascular data assessed pre and post-interventions in the evening control (EC) and exercise (EE).

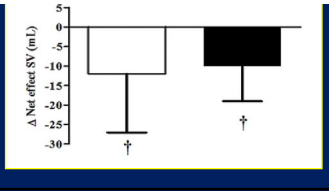
		PRE	POST
Systolic BP (mmHg)	EC	121±9	119±9*
	EE	123±9	117±4*#
Diastolic BP (mmHg)	EC	84±7	86±7*
	EE	84±6	83±8#
Mean BP (mmHg)	EC	96±7	97±7
	EE	97±6	95±6*#
Cardiac output (l/min)	EC	4.90±0.75	4.15±0.53*
	EE	5.04±0.63	4.44±0.65*
Systemic vascular resistance (U)	EC	20±3	24±4*
	EE	19±3	22±4*
Stroke volume (ml)	EC	70±12	65±12*
	EE	73±11	59±8*#
Heart rate (bpm)	EC	71±6	65±6*
	EE	71±7	75±6*#





In conclusion, a single session of aerobic exercise promotes PEH regardless of the time of day at which it is performed. However, morning exercise promotes a greater reduction in systolic BP during the recovery period. This greater systolic hypotensive effect in the morning is accompanied by a reduction of CO due to a SV reduction and a lower increase in HR due to a lower increase in sympathovagal balance after morning exercise. In addition, there was a smaller vasodilatory response after morning exercise.





Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso

J Appl Physiol 122: 925–932, 2017.
First published February 2, 2017; doi:10.1152/japplphysiol.00802.2016.

REVIEW | *Recovery from Exercise*

The cardiovascular system after exercise

Steven A. Romero,[1,2] Christopher T. Minson,[3] and John R. Halliwill[3]
[1]*University of Texas Southwestern Medical Center, Dallas, Texas;* [2]*Institute for Exercise and Environmental Medicine, Texas Health Presbyterian Hospital Dallas, Texas; and* [3]*Department of Human Physiology, University of Oregon, Eugene, Oregon*

Submitted 9 September 2016; accepted in final form 12 January 2017

Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso

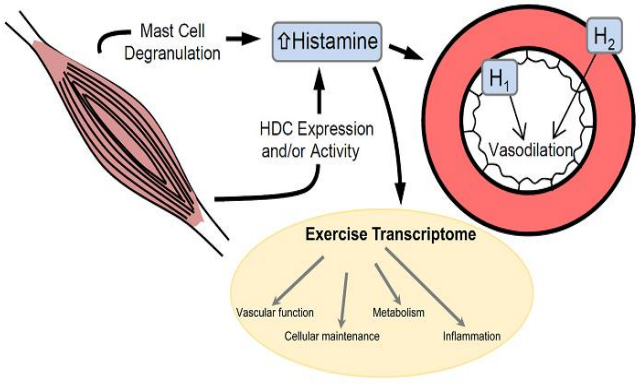


Fig. 1. Sources of histamine in skeletal muscle after exercise. Mast cell degranulation and de novo formation via histidine decarboxylase (HDC, the enzyme responsible for the conversion of histidine to histamine) contribute to histamine formation and sustained postexercise vasodilation by activation of histamine H_1 and H_2 receptors. In addition to vasodilation, histamine has broad effects on the exercise transcriptome (45, 73, 74). [Modified with permission from (24).]

Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso

Table 1. *Hemodynamic adjustments during the recovery from aerobic and resistance exercise*

Hemodynamic Parameter	Postaerobic	Postresistance
Mean arterial pressure	↓	↓
Cardiac output	↑	↓
Systemic vascular conductance	↑ ↑	↓
Skeletal muscle conductance	↑ ↑	?
Splanchnic and renal conductances	~	?
Cutaneous conductance	~	?
Cerebral conductance	~	?

Central hemodynamic adjustments are depicted as a change relative to preexercise using arrows. Question marks denote that experiential evidence is not available.

Efeitos Agudos do Exercício Aeróbio no Hipertenso

Conclusions

The cardiovascular system after exercise exists in a physiologic state that differs from both rest and exercise. It has a physiology of its own, including the phenomena of postexercise hypotension, sustained postexercise vasodilation, and activation of a histamine signaling pathway of undefined consequence. The hemodynamic adjustments that occur during the recovery from aerobic and resistance exercise are driven by highly coordinated and controlled mechanisms. However, if left unchecked, these adjustments can progress to cardiovascular instability. The future likely will include training methods that take advantage of the processes present in the cardiovascular system after exercise, and it may yet provide a window into recovery and readiness for training stress.

Efeitos Crônicos do Exercício Aeróbio no Hipertenso

Como você justifica o efeito hipotensor?

Efeitos Crônicos do Exercício Aeróbio no Hipertenso

Mecanismos Fisiológicos Hipotensores

Efeitos Crônicos do Treinamento Aeróbio no Hipertenso

MECANISMOS HIPOTENSORES

1. DIMINUIÇÃO DA ATIVIDADE NERVOSA SIMPÁTICA NO CORAÇÃO;
2. MELHORA DA SENSIBILIDADE BARORREFLEXA

(Negrão, Forjaz e Rondon, 2005)

2. DIMINUIÇÃO DA ATIVIDADE NERVOSA SIMPÁTICA PERIFÉRICA, OBSERVADA PELA DIMINUIÇÃO DE NOREPINEFRINA CIRCULANTE;

(Bjornntorp, 1987; Hartley et alli., 1972; Kiyonaga et alli., 1985; Le Blanc et alli., 1977; Péronnet et alli., 1989);

3. SEGUNDO, (Kyionaga et elli., 1985), ESTA DIMINUIÇÃO SE DÁ PELO AUMENTO DA SECREÇÃO DE PROSTAGLANDINA E ;

Efeitos Crônicos do Treinamento Aeróbio no Hipertenso

MECANISMOS HIPOTENSORES

4. AUMENTO DA EXCREÇÃO URINÁRIA DE SÓDIO E CONSEQUENTEMENTE, A DIMINUIÇÃO DA VOLEMIA;

(Kyionaga et alli., 1985; Urata et alli., 1987)

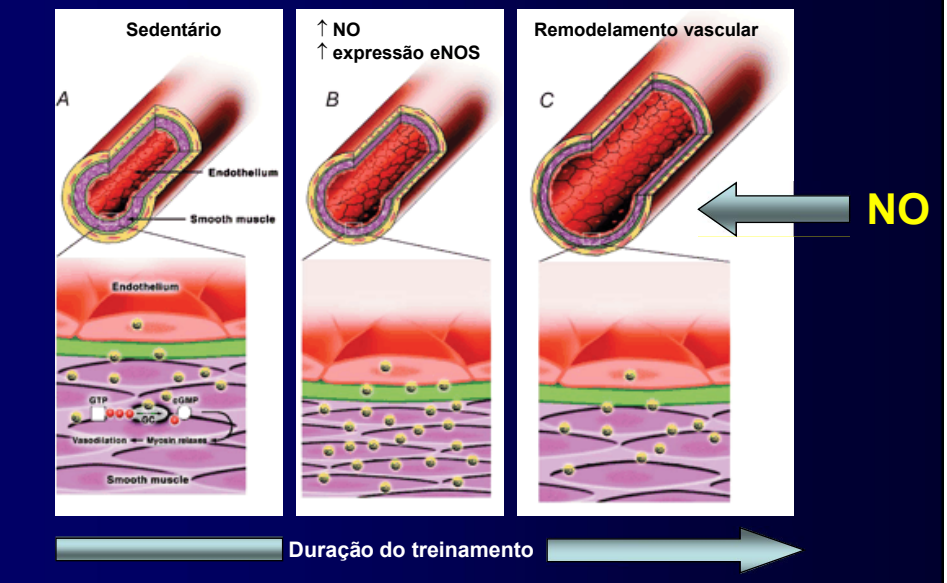
5. DIMINUIÇÃO DA ATIVIDADE DA RENINA PLASMÁTICA;

(Fagard, 1985; Kyionaga et elli., 1985)

6. AUMENTO DO FLUXO SANGUÍNEO PARA O MÚSCULO, AUMENTANDO O
   ESTRESSE DE CISALHAMENTO (SHEAR STRESS);
   AUMENTANDO A LIBERAÇÃO DE ÓXIDO NÍTRICO;
   PROVOCANDO VASODILATAÇÃO

(ARAKAWA, K. 1993)

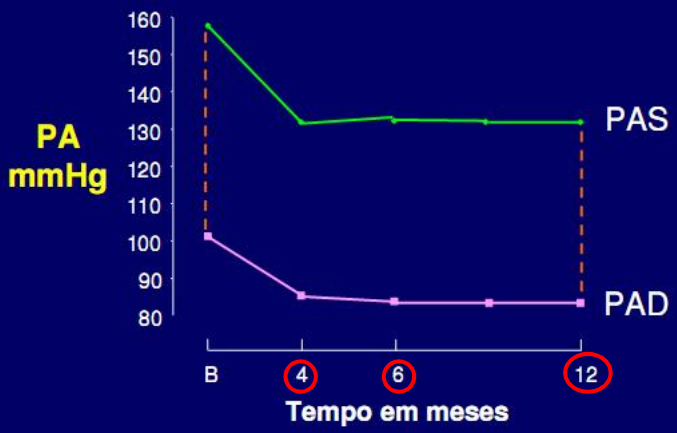
Endotélio e Exercício: Tempo de treinamento



Green DJ et al. J Physiol 2004;561:1-25

TREINAMENTO FISICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

EFEITO SOBRE A MEDIDA CLÍNICA

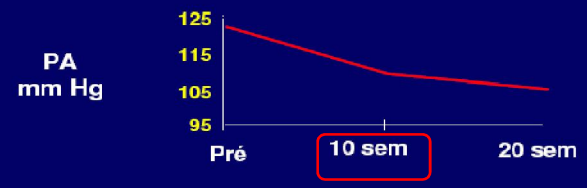


Jennings et al., J. Hypertension 1996, 4 (suppl 6) S659-61

Efeitos Crônicos do Treinamento Aeróbio no Hipertenso

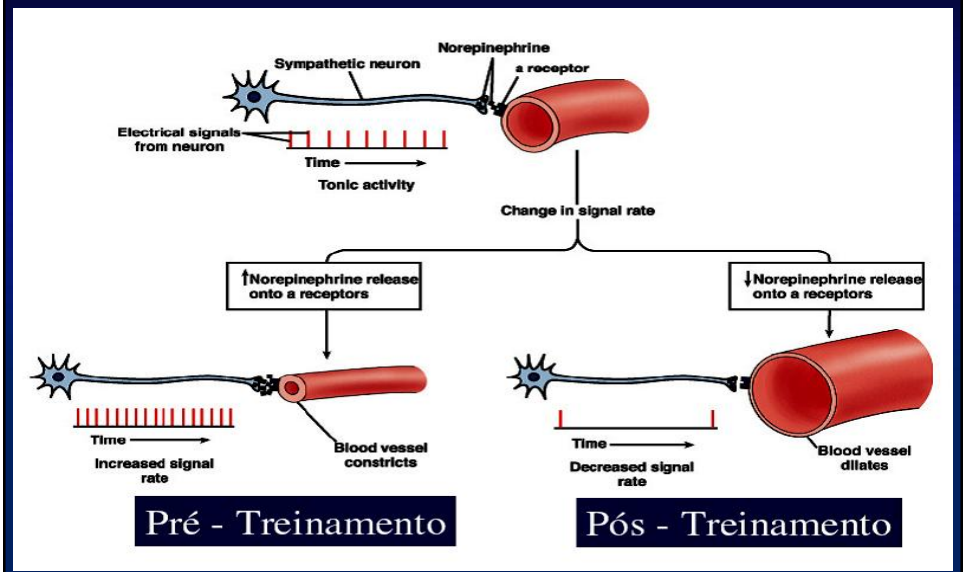
RESISTÊNCIA VASCULAR PERIFÉRICA – FATORES NEURAIS

ATIVIDADE NERVOSA SIMPÁTICA

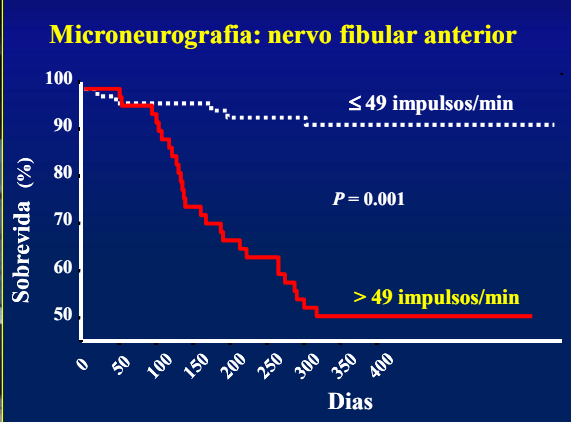


Adaptado: Kionaga. Hypertension 7: 125-131, 1985

Efeitos Crônicos do Treinamento Aeróbio no Hipertenso



A atividade nervosa simpática está aumentada na ***hipertensão arterial*** e na insuficiência cardíaca e apresenta relação direta com a severidade da síndrome e seu prognóstico

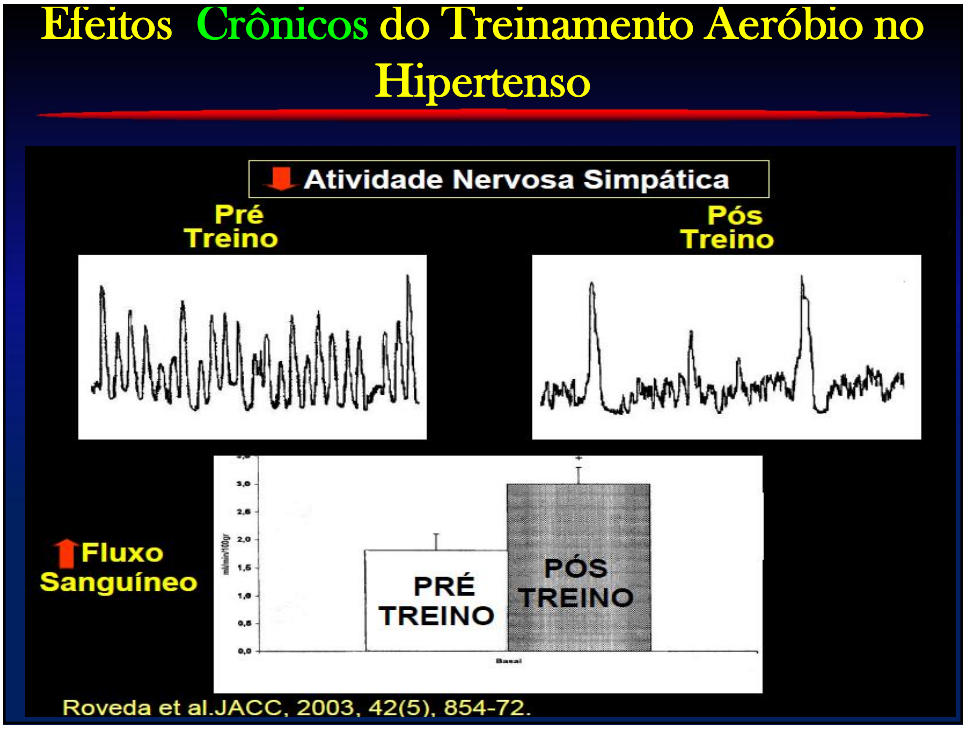


Pereira-Barretto, A.C. *et al.*, 2008 *Int. J. Cardiol.*

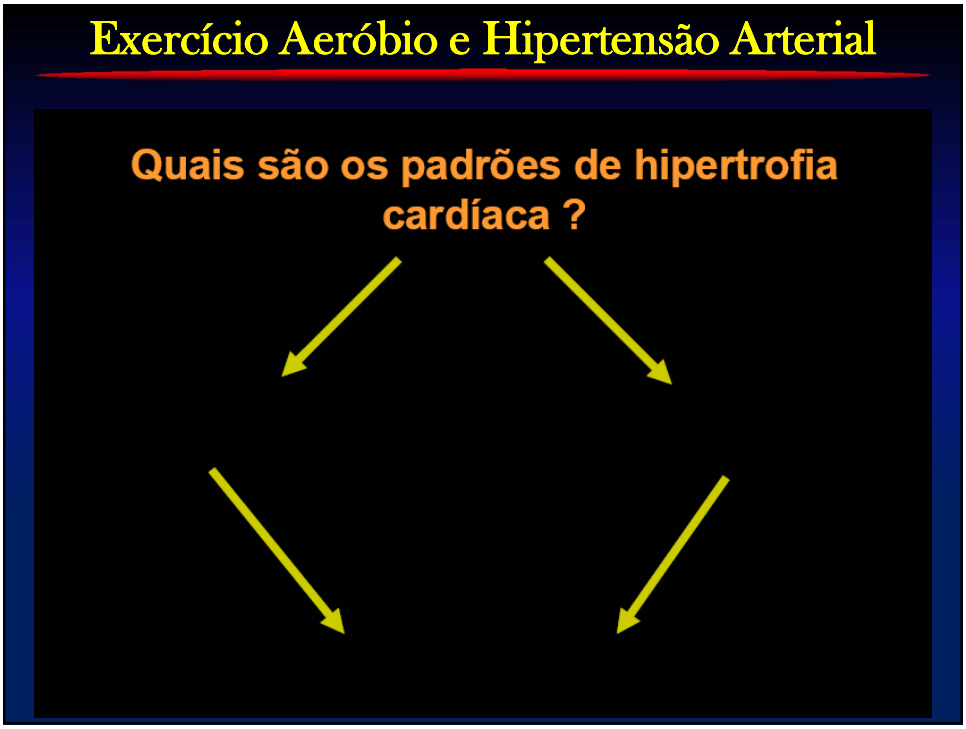
MICRONEUROGRAFIA

Laboratório de hipertensão HC-FMUSP.

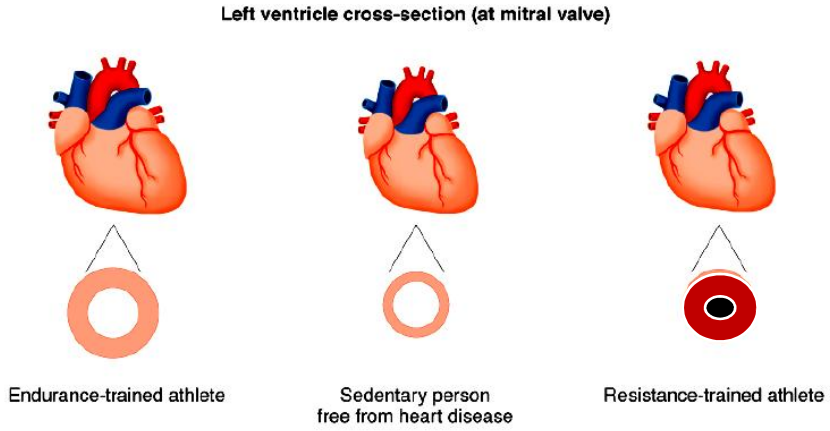
Efeitos Crônicos do Treinamento Aeróbio no Hipertenso



Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial



Hipertrofia do Ventrículo Esquerdo



Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

ESTÍMULO

Que tipo de estímulos podem levar a hipertrofia cardíaca?

Mecânico

Neuro-hormonal

- Angiotensina II
- Noradrenalina
- Endotelina
- GH-IGF
- Insulina

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

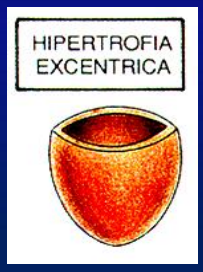
O Treinamento Físico Aeróbio promove que tipo de estímulo?

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

O Treinamento Físico Aeróbio promove que tipo de estímulo?

Hipertrofia do Ventrículo Esquerdo

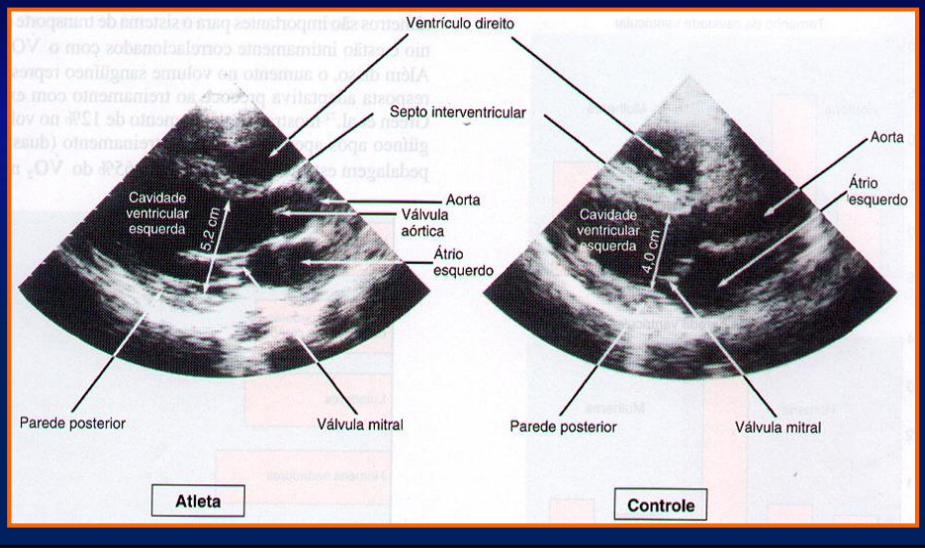
Sobrecarga de volume → Aumento da pressão diastólica final → Aumento do *stress* na parede → Crescimento longitudinal dos miócitos → Adição em série de novas miofibrilas → Dilatação da câmara cardíaca → Hipertrofia excêntrica

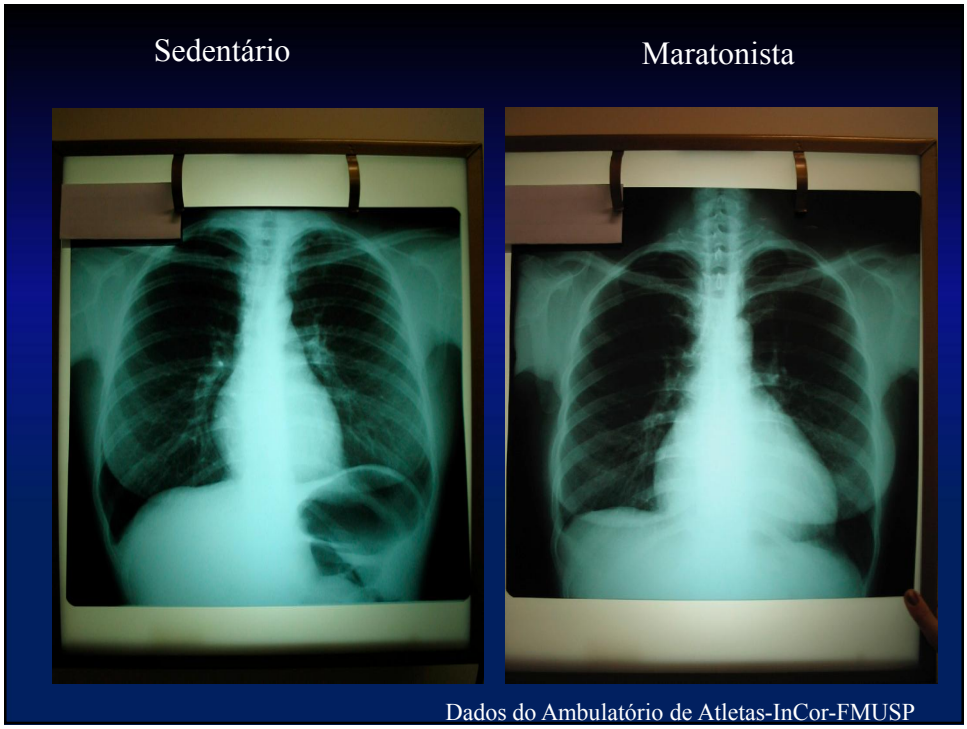


Grossman W. et al. (Am J Med 69: 576-584, 1980)
Moore R. L. et al. (Prog Cardiovasc Dis 37: 371-396, 1995)

HIPERTENSÃO ARTERIAL

HIPERTROFIA MUSCULAR CARDÍACA





Efeitos Crônicos do Treinamento Aeróbio no Hipertenso

RESUMINDO: DIMINUIÇÃO DA PA - MECANISMOS FISIOLÓGICOS

NEURAIS:
- ↓ ANS PERIFÉRICA → MUSCULAR
- ↓ ANS PERIFÉRICA → RENAL
- ↓ ANS CARDÍACA → ↓ TÔNUS SIMPÁTICO DO CORAÇÃO
- MELHORA NA SENSIBILIDADE BARORREFLEXA

HUMORAIS:
- ↓ DIMINUIÇÃO DE NP PLASMÁTICA
- ↑ PROSTAGLANDINA E

HEMODINÂMICOS: ↓ DC ↓ VS ↓ VOLUME PLASMÁTICO PELA SUDORESE OU EXTRAVASAMENTO INTERSTICIAL

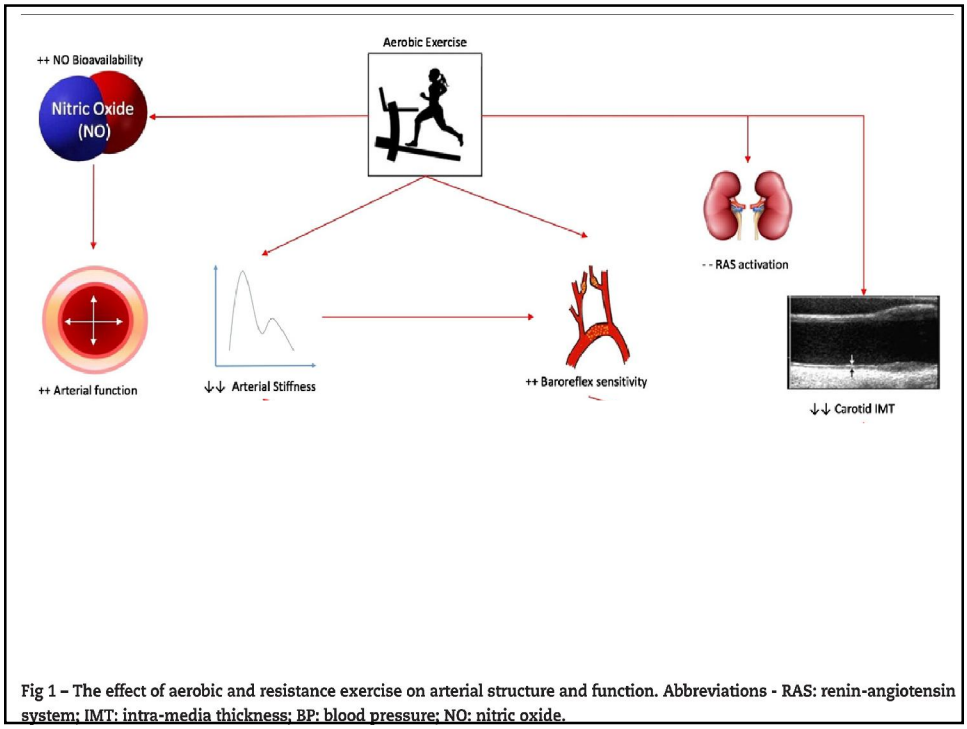


Fig 1 – The effect of aerobic and resistance exercise on arterial structure and function. Abbreviations - RAS: renin-angiotensin system; IMT: intra-media thickness; BP: blood pressure; NO: nitric oxide.

QUESTÕES PRÁTICAS

VAMOS REALIZAR UMA PRESCRIÇÃO A PARTIR DO TESTE ERGOMÉTRICO?

MÃOS À OBRA

Exercício Físico e Hipertensão Arterial

HIPERTENSÃO ARTERIAL

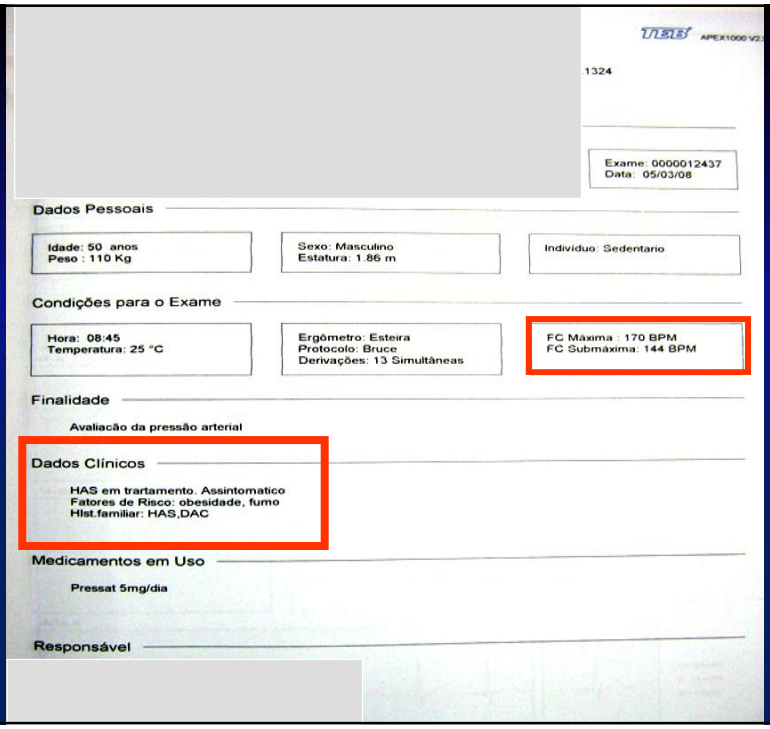
Aspectos Metodológicos da Prescrição do Exercício Físico

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

Prescrever e aplicar uma sessão de treino *AERÓBIO* para hipertenso

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

Procedimento utilizado ?



TEB APEX1000 V2.1

1324

Exame: 0000012437
Data: 05/03/08

Dados Pessoais

Idade: 50 anos
Peso : 110 Kg

Sexo: Masculino
Estatura: 1.86 m

Individuo: Sedentario

Condições para o Exame

Hora: 08:45
Temperatura: 25 °C

Ergômetro: Esteira
Protocolo: Bruce
Derivações: 13 Simultâneas

FC Máxima : 170 BPM
FC Submáxima: 144 BPM

Finalidade

Avaliacão da pressão arterial

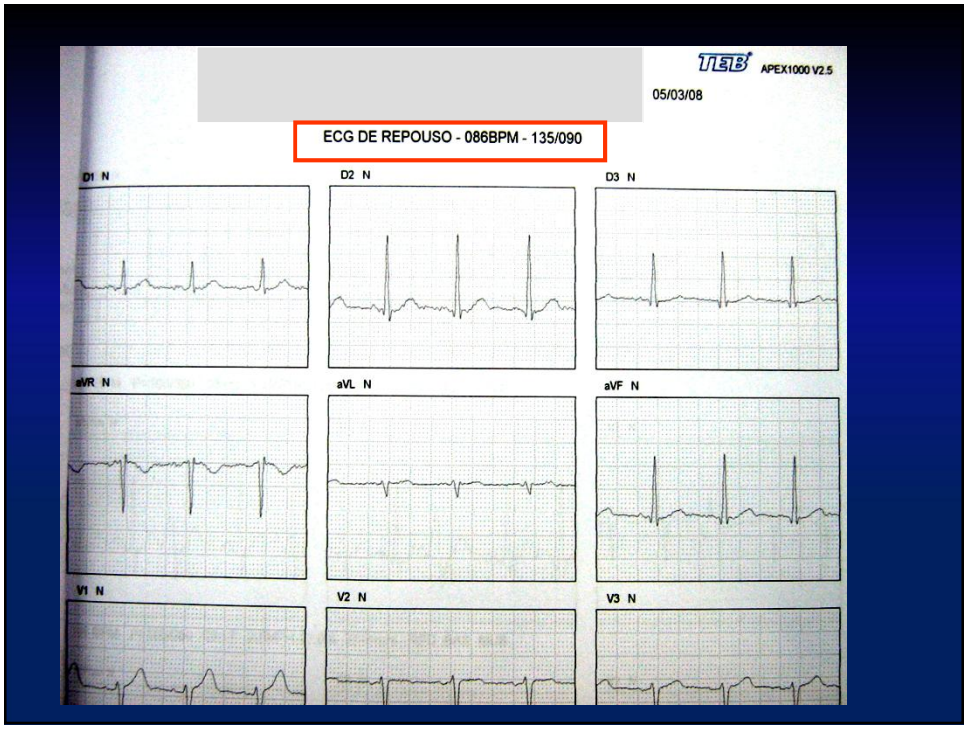
Dados Clínicos

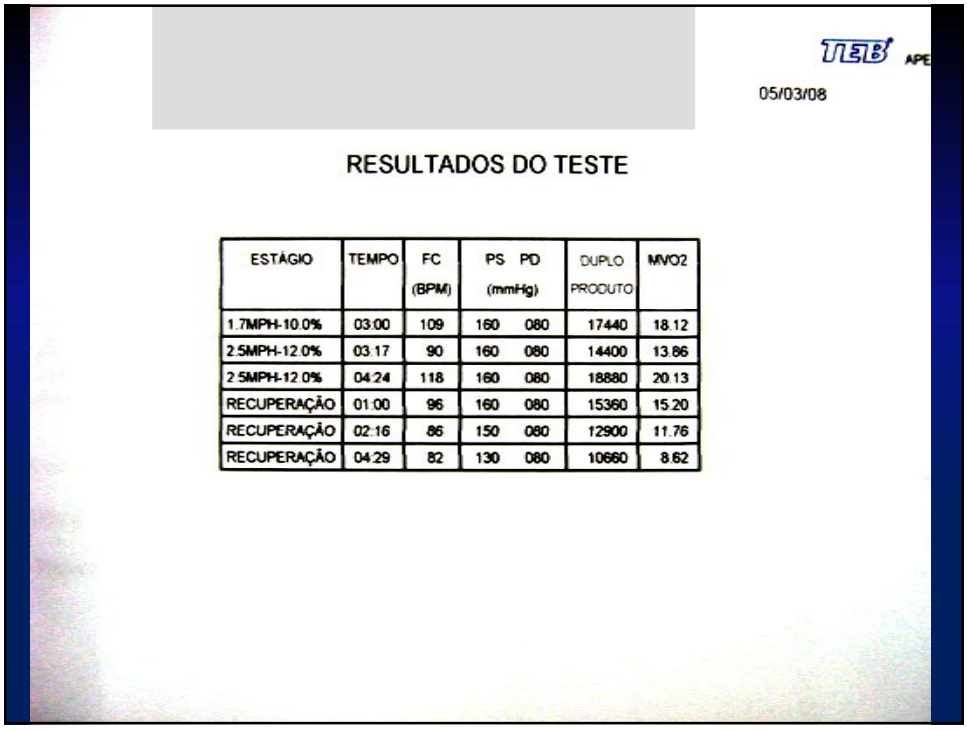
HAS em tratamento. Assintomatico
Fatores de Risco: obesidade, fumo
Hist.familiar: HAS,DAC

Medicamentos em Uso

Pressat 5mg/dia

Responsável





ESTÁGIO	TEMPO	FC (BPM)	PS PD (mmHg)	DUPLO PRODUTO	MVO2
1.7MPH-10.0%	03:00	109	160 080	17440	18.12
2.5MPH-12.0%	03:17	90	160 080	14400	13.86
2.5MPH-12.0%	04:24	118	160 080	18880	20.13
RECUPERAÇÃO	01:00	96	160 080	15360	15.20
RECUPERAÇÃO	02:16	86	150 080	12900	11.76
RECUPERAÇÃO	04:29	82	130 080	10660	8.62

RESULTADOS DO TESTE

FCT= (FCMÁX. - FCREPOUSO) X (% DESEJADO) + FC REPOUSO

ESTÁGIO	TEMPO	FC (BPM)	PS PD (mmHg)	DUPLO PRODUTO	MVO2
1.7MPH-10.0%	03:00	109	160 080	17440	18.12
2.5MPH-12.0%	03:17	90	160 080	14400	13.86
2.5MPH-12.0%	04:24	118	160 080	18880	20.13
RECUPERAÇÃO	01:00	96	160 080	15360	15.20
RECUPERAÇÃO	02:16	86	150 080	12900	11.76
RECUPERAÇÃO	04:29	82	130 080	10660	8.62

Prescrição do Exercício Aeróbio

FREQUÊNCIA CARDÍACA MÁXIMA

VERSUS

FREQUÊNCIA CARDÍACA DE RESERVA

Prescrição do Exercício Aeróbio

Equações para Predição da FC Máxima
(Hills et alli, 1998)

População	Equação
Geral	220 – idade

CAPACIDADE FÍSICA : (ml/kg^{-1} min^{-1})
BAIXA (abaixo de 35)
MÉDIA (35 a 45)
ALTA: (acima de 45)

ZONA DE TREINO PELA (% FC MÁXIMA)
: 60 a 75%
: 70 a 85%
: 75 a 95%

SHARKEY, 2006

Prescrição do Exercício Aeróbio

FREQÜÊNCIA CARDÍACA DE RESERVA - KARVONEN

FCtreino = (FCmax - FCrep) x % + FCrep

- *FCmax*: FC do teste ou 220 - idade
- *FCrep*: Medir após 5 min de repouso
- *%*: Objetivo do treino

Prescrição do Exercício Aeróbio baseado no Teste Ergométrico

FCMÁXIMA = 220 – IDADE

220 - 50 = 170

FC de Treino a 50% = 170 X 0.5 = 85

FC de Treino a 70% = 170 X 0.7 = 119

Prescrição do Exercício Aeróbio baseado no Teste Ergométrico

FCT= (FCMÁX. - FCREPOUSO) X (% TREINO DESEJADO) + FC REPOUSO

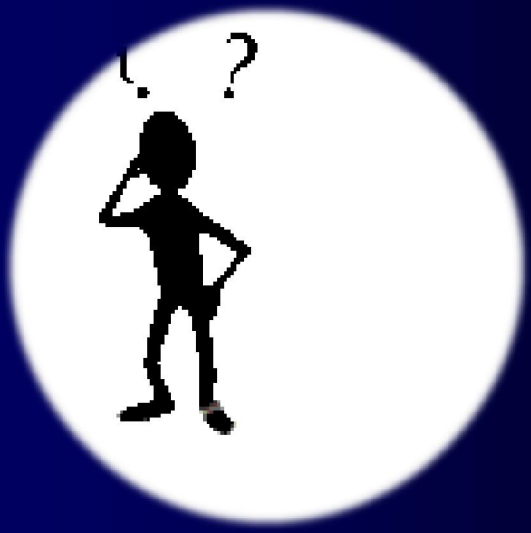
FCT= (118 – 8

FCT= (118 – 8

PSS MÁXIMA

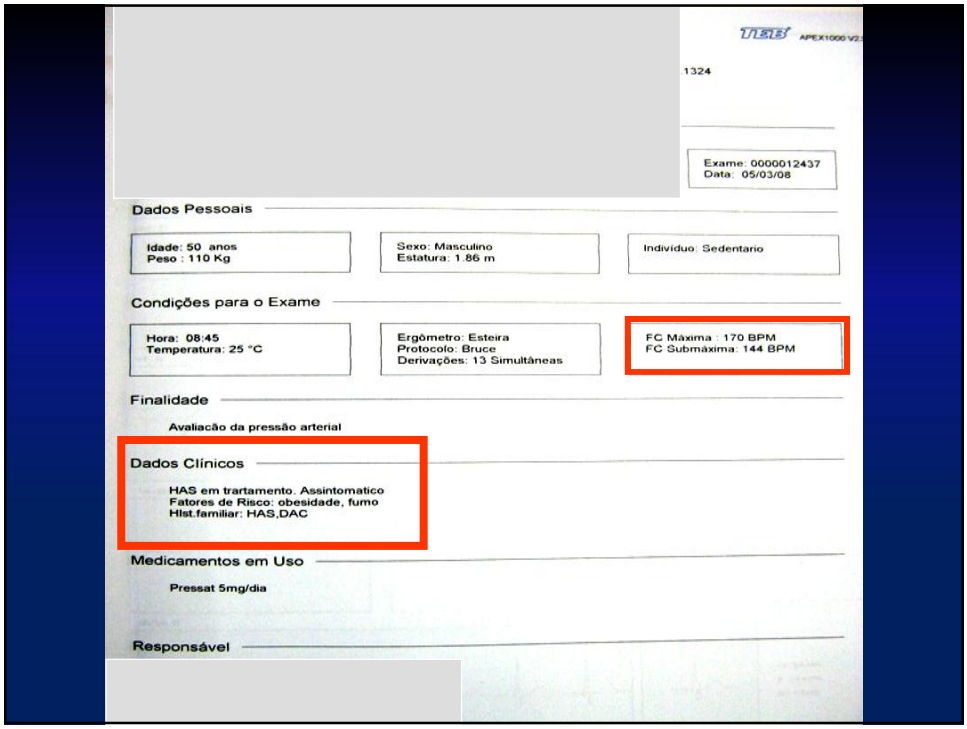
PSD MÁXIMA

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL



QUESTÕES PRÁTICAS

VAMOS REALIZAR UMA PRESCRIÇÃO A PARTIR DA **ANÁLISE** DO TESTE ERGOMÉTRICO?



1324

Exame: 0000012437
Data: 05/03/08

Dados Pessoais

Idade: 50 anos
Peso : 110 Kg

Sexo: Masculino
Estatura: 1.86 m

Indivíduo: Sedentario

Condições para o Exame

Hora: 08:45
Temperatura: 25 °C

Ergômetro: Esteira
Protocolo: Bruce
Derivações: 13 Simultâneas

FC Máxima : 170 BPM
FC Submáxima: 144 BPM

Finalidade

Avaliacão da pressão arterial

Dados Clínicos

HAS em tratamento. Assintomatico
Fatores de Risco: obesidade, fumo
Hist.familiar: HAS,DAC

Medicamentos em Uso

Pressat 5mg/dia

Responsável

TESTE ERGOMÉTRICO

INTERPRETAÇÕES DO TESTE ERGOMÉTRICO

TESTE ERGOMÉTRICO

VAMOS INTERPRETAR O TESTE QUANTO:

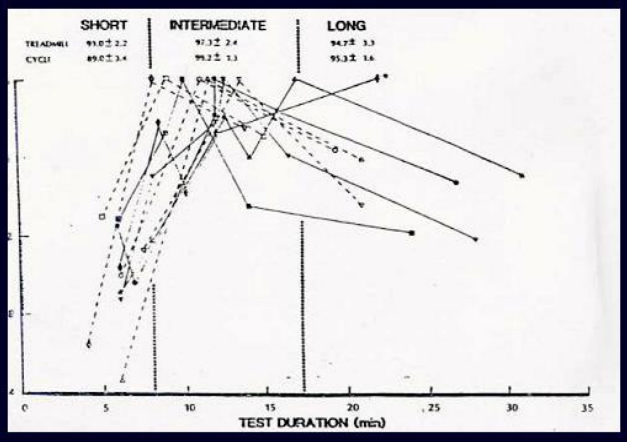
DURAÇÃO DO TESTE

COERÊNCIA DA RESPOSTA (EFICIENTE OU MÁXIMO)

RESPOSTA DA PAS

RESPOSTA DA PAD

DURAÇÃO DO TESTE



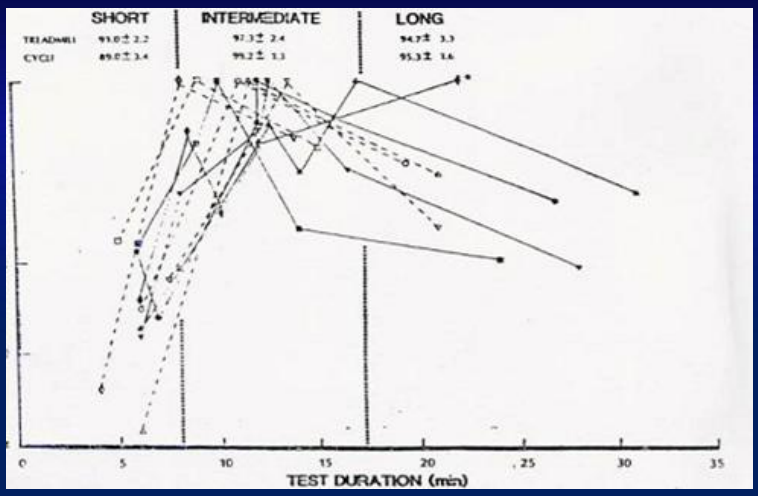
	1	2	3	4	5	
Tempo	26±2	15 ±1	11±1	11±1	7±1	
VO_2max	3,8±0,3	3,9±0,4	3,9±0,4	3,9±0,4	3,7±0,4	3 vs.5 e 1

DURAÇÃO IDEAL - 10 ± 2 min

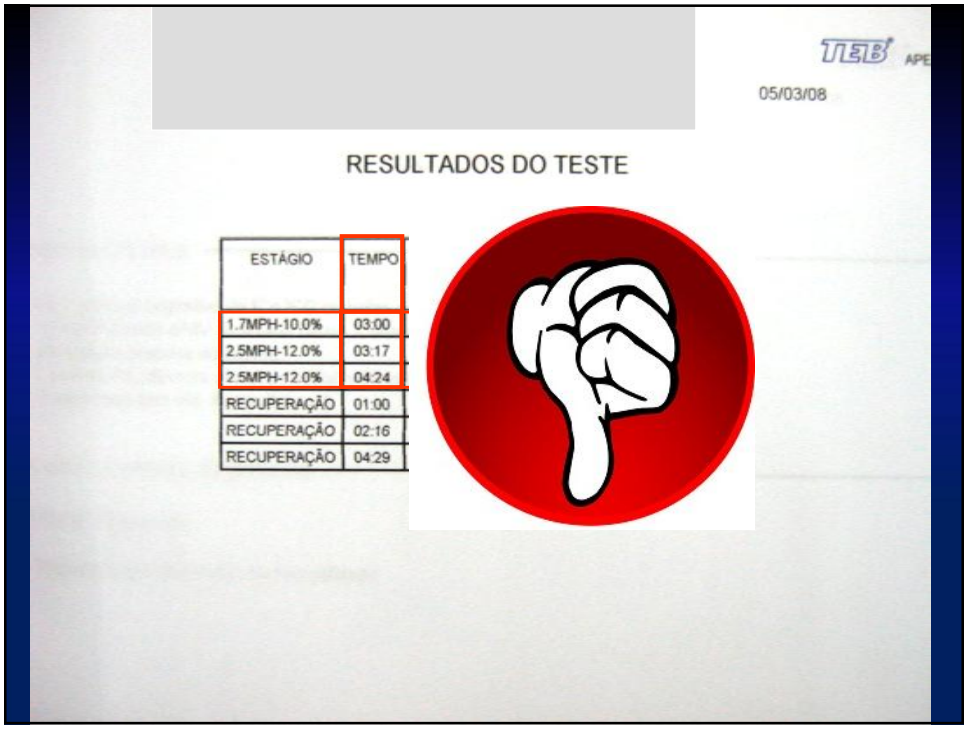
Buchfuhrer et al. JAP 55:1558-64,1983

TESTE ERGOMÉTRICO

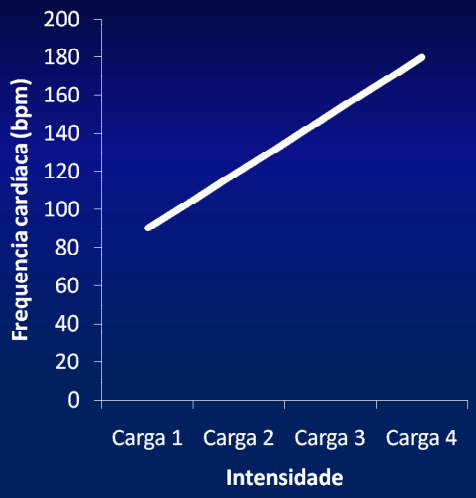
DURAÇÃO DO TESTE



TEMPO IDEAL – ENTRE 8 E 12 MINUTOS !



TESTE ERGOMÉTRICO



Coerência da resposta

Eficiente

(>85% predito)

Máximo

(>95% predito)

TESTE ERGOMÉTRICO

Dados Pessoais

Idade: 50 anos Peso : 110 Kg	Sexo: Masculino Estatura: 1.86 m	Indivíduo: Sedentario

Condições para o Exame

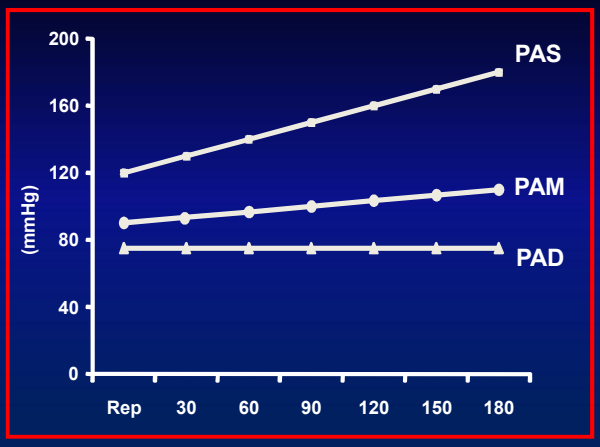
Hora: 08:45 Temperatura: 25 °C	Ergômetro: Esteira Protocolo: Bruce Derivações: 13 Simultâneas	FC Máxima : 170 BPM FC Submáxima: 144 BPM

05/03/08

RESULTADOS DO TESTE

ESTÁGIO	TEMPO	FC (BPM)
1.7MPH-10.0%	03:00	109
2.5MPH-12.0%	03:17	90
2.5MPH-12.0%	04:24	118
RECUPERAÇÃO	01:00	96
RECUPERAÇÃO	02:16	86
RECUPERAÇÃO	04:29	82

RESPOSTA DA PA



PAS

- Inicia até 160 (170) mmHg
- Normal até 220 mmHg
- Hiperreativo > 220 mmHg
- Interrompe > 260 mmHg

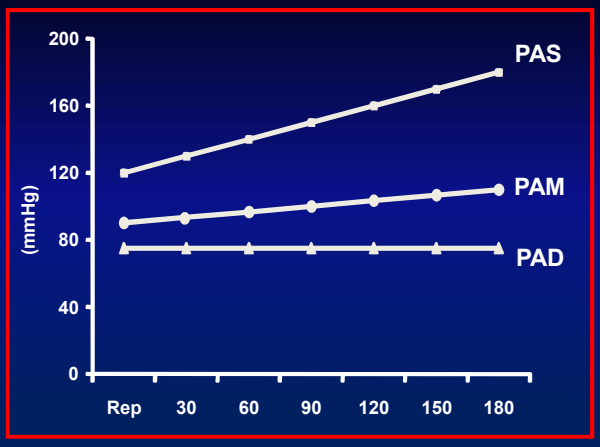
(SCS Diretrizes sobre Teste Ergométrico. Arq Bras Cardiol. 78 - Suppl II), 2002

05/03/08

RESULTADOS DO TESTE

ESTÁGIO	TEMPO	FC (BPM)	PS (mmHg)	PD
1.7MPH-10.0%	03:00	109	160	080
2.5MPH-12.0%	03:17	90	160	080
2.5MPH-12.0%	04:24	118	160	080
RECUPERAÇÃO	01:00	96	160	080
RECUPERAÇÃO	02:16	86	150	080
RECUPERAÇÃO	04:29	82	130	080

RESPOSTA DA PA



PAD

- Inicia até 105 mmHg
- Normal até ↑ 10 mmHg
- Hiperreativo ≥ 15 mmHg
- Interrompe NT>120 mmHg
- Interrompe HT>140 mmHg

(SCS Diretrizes sobre Teste Ergométrico. Arq Bras Cardiol. 78 - Suppl II), 2002

TEB APE

05/03/08

RESULTADOS DO TESTE

ESTÁGIO	TEMPO	FC (BPM)	PS (mmHg)	PD
1.7MPH-10.0%	03:00	109	160	080
2.5MPH-12.0%	03:17	90	160	080
2.5MPH-12.0%	04:24	118	160	080
RECUPERAÇÃO	01:00	96	160	080
RECUPERAÇÃO	02:16	86	150	080
RECUPERAÇÃO	04:29	82	130	080

Parâmetros Clínicos

Sem sintoma sugestivo de ICo,ICC ou baixo debito.Ausculta cardiaca normal;Pulmoes c/MV diminuido difuso. Caimbras em panturilhas,motivando a interrupcao precoce do exame.
Curva de PA.:discreta elevacao inicial c/diminuicao da PAD ao esforco e recuperacao (em uso de medicacao)

Parâmetros Eletrocardiográficos

ECG de Repouso:

Traçado dentro dos limites da normalidade.

Durante o Esforço:

Os registros eletrocardiográficos durante o exercício não mostram alterações significativas de ST/T em relacao ao tracado basal
Extrassistoles ventriculares raras

Recuperação:

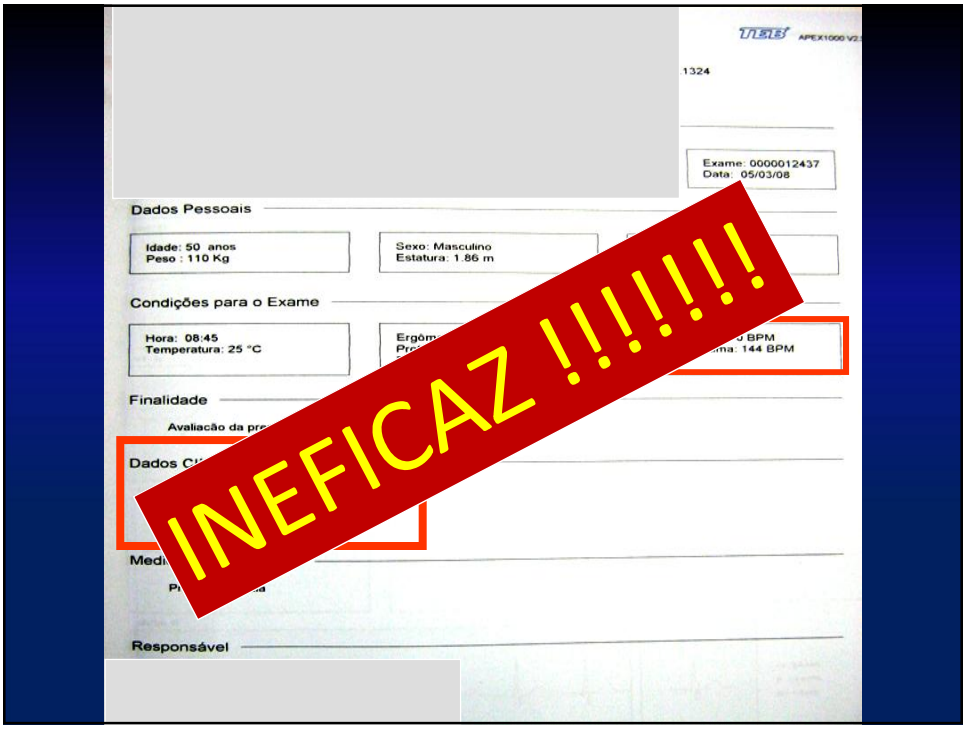
Os registros da recuperação não apresentam alterações em relação ao traçado basal.

Conclusões e Comentários

Teste Ergométrico ineficaz por nao atingir a FC submáxima prevista p/idade,interrompido por fadiga muscular precoce+caimbras em panturrilhas.
Sem sintoma de angor ou alteracao de ST sugestivas de isquemia miocardica ate a FC alcancada (69,4% da FC maxima prevista)
Avaliacao cardiologica prejudicada pelo baixo desempenho realizado.

Conclusões e Comentários

Teste Ergométrico ineficaz por nao atingir a FC submáxima prevista p/idade,interrompido por fadiga muscular precoce+caimbras em panturrilhas.
Sem sintoma de angor ou alteracao de ST sugestivas de isquemia miocardica ate a FC alcancada (69,4% da FC maxima prevista)
Avaliacao cardiologica prejudicada pelo baixo desempenho realizado.



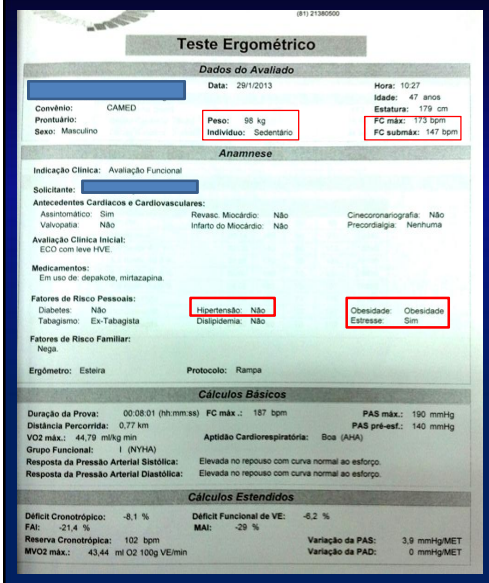
PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

QUESTÕES PRÁTICAS

VAMOS REALIZAR OUTRA PRESCRIÇÃO A PARTIR DO TESTE ERGOMÉTRICO?

MÃOS À OBRA

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial



Teste Ergométrico

Dados do Avaliado

[redacted]
Data: 29/1/2013
Hora: 10:27
Convênio: CAMED
Idade: 47 anos
Prontuário:
Estatura: 179 cm
Sexo: Masculino
Peso: 98 kg
Indivíduo: Sedentário
FC máx: 173 bpm
FC submáx: 147 bpm

Anamnese

Indicação Clínica: Avaliação Funcional
Solicitante: [redacted]
Antecedentes Cardíacos e Cardiovasculares:
Assintomático: Sim
Valvopatia: Não
Revasc. Miocárdio: Não
Infarto do Miocárdio: Não
Cinecoronariografia: Não
Precordialgia: Nenhuma
Avaliação Clínica Inicial:
ECO com leve HVE.
Medicamentos:
Em uso de: depakote, mirtazapina.
Fatores de Risco Pessoais:
Diabetes: Não
Tabagismo: Ex-Tabagista
Hipertensão: Não
Dislipidemia: Não
Obesidade: Obesidade
Estresse: Sim
Fatores de Risco Familiar:
Nega.
Ergômetro: Esteira
Protocolo: Rampa

Cálculos Básicos

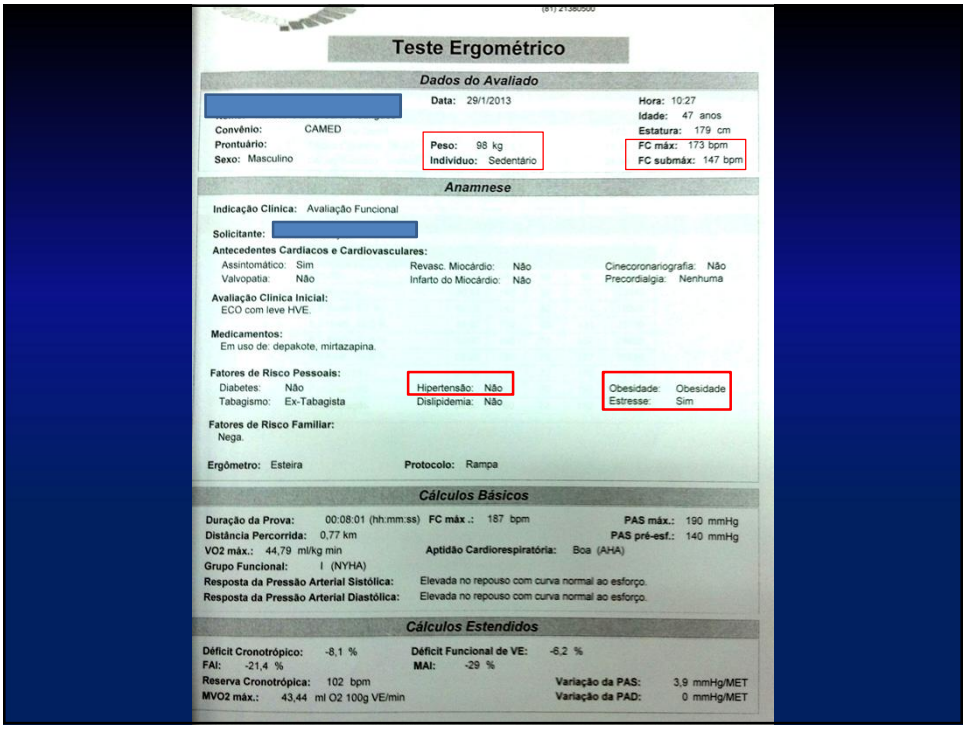
Duração da Prova: 00:08:01 (hh:mm:ss)
FC máx .: 187 bpm
PAS máx.: 190 mmHg
Distância Percorrida: 0,77 km
PAS pré-esf.: 140 mmHg
VO2 máx.: 44,79 ml/kg min
Aptidão Cardiorespiratória: Boa (AHA)
Grupo Funcional: I (NYHA)
Resposta da Pressão Arterial Sistólica: Elevada no repouso com curva normal ao esforço.
Resposta da Pressão Arterial Diastólica: Elevada no repouso com curva normal ao esforço.

Cálculos Estendidos

Déficit Cronotrópico: -8,1 %
Déficit Funcional de VE: -6,2 %
FAI: -21,4 %
MAI: -29 %
Reserva Cronotrópica: 102 bpm
Variação da PAS: 3,9 mmHg/MET
MVO2 máx.: 43,44 ml O2 100g VE/min
Variação da PAD: 0 mmHg/MET

Tabela de Registros de Pressão

Estágio	Tempo [mm:ss]	PAS [mmHg]	PAD [mmHg]	FC [bpm]	DP [bpm mmHg]
Em Pé	00:00	140	90	85	11900
Hiperpnéia	00:14	140	90	76	10640
4,9 Km/h 8,0 %	02:00	140	90	116	16240
5,8 Km/h 10,0 %	04:00	170	70	134	22780
6,7 Km/h 11,5 %	06:00	190	70	157	29830
7,6 Km/h 14,0 %	08:00	190	70	187	35530
Recuperação	00:09	190	70	185	35150
Recuperação	01:00	190	70	153	29070
Recuperação	04:00	160	70	112	17920



Teste Ergométrico

Dados do Avaliado

[redacted]
Data: 29/1/2013
Hora: 10:27
Convênio: CAMED
Idade: 47 anos
Prontuário:
Estatura: 179 cm
Sexo: Masculino
Peso: 98 kg
Indivíduo: Sedentário
FC máx: 173 bpm
FC submáx: 147 bpm

Anamnese

Indicação Clínica: Avaliação Funcional
Solicitante: [redacted]
Antecedentes Cardíacos e Cardiovasculares:
Assintomático: Sim
Valvopatia: Não
Revasc. Miocárdio: Não
Infarto do Miocárdio: Não
Cinecoronariografia: Não
Precordialgia: Nenhuma
Avaliação Clínica Inicial:
ECO com leve HVE.
Medicamentos:
Em uso de: depakote, mirtazapina.
Fatores de Risco Pessoais:
Diabetes: Não
Tabagismo: Ex-Tabagista
Hipertensão: Não
Dislipidemia: Não
Obesidade: Obesidade
Estresse: Sim
Fatores de Risco Familiar:
Nega.
Ergômetro: Esteira
Protocolo: Rampa

Cálculos Básicos

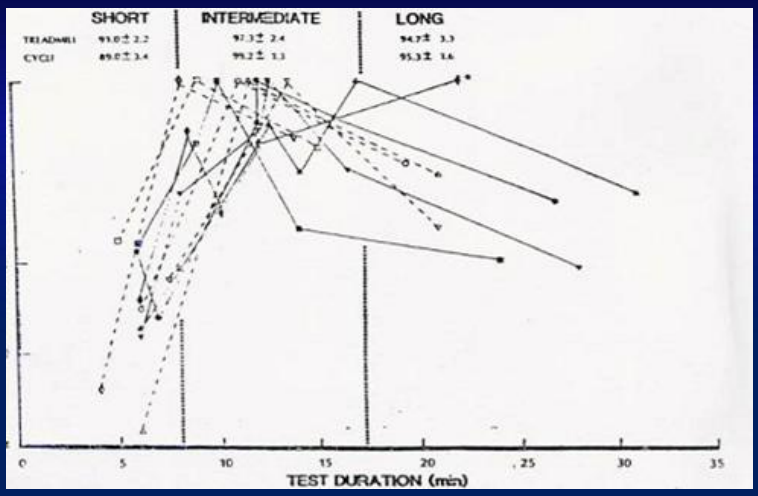
Duração da Prova: 00:08:01 (hh:mm:ss)
FC máx .: 187 bpm
PAS máx.: 190 mmHg
Distância Percorrida: 0,77 km
PAS pré-esf.: 140 mmHg
VO2 máx.: 44,79 ml/kg min
Aptidão Cardiorespiratória: Boa (AHA)
Grupo Funcional: I (NYHA)
Resposta da Pressão Arterial Sistólica: Elevada no repouso com curva normal ao esforço.
Resposta da Pressão Arterial Diastólica: Elevada no repouso com curva normal ao esforço.

Cálculos Estendidos

Déficit Cronotrópico: -8,1 %
Déficit Funcional de VE: -6,2 %
FAI: -21,4 %
MAI: -29 %
Reserva Cronotrópica: 102 bpm
Variação da PAS: 3,9 mmHg/MET
MVO2 máx.: 43,44 ml O2 100g VE/min
Variação da PAD: 0 mmHg/MET

TESTE ERGOMÉTRICO

DURAÇÃO DO TESTE



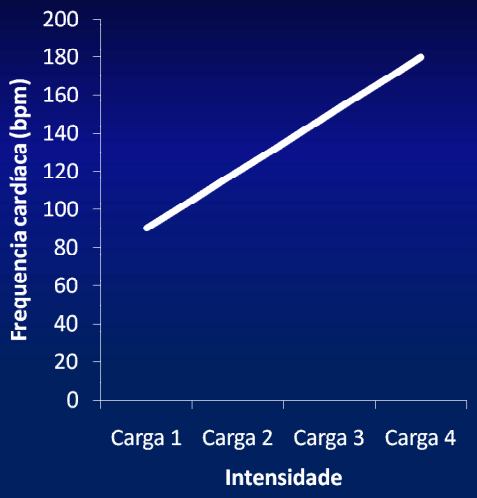
TEMPO IDEAL – ENTRE 8 E 12 MINUTOS !

Tabela de Registros de Pressão

Estágio	Tempo [mm:ss]	PAS [mmHg]	PAD [mmHg]	FC [bpm]	DP [bpm.mmHg]
Em Pé	00:00	140	90	85	11900
Hiperpnéia	00:14	140			
4,9 Km/h 8,0 %	02:00	140			
5,8 Km/h 10,0 %	04:00	170			
6,7 Km/h 11,5 %	06:00	190			
7,6 Km/h 14,0 %	08:00	190	70	187	35530
Recuperação	00:09	190	70	185	35150
Recuperação	01:00	190	70	153	29070
Recuperação	04:00	160	70	112	17920

OK!

TESTE ERGOMÉTRICO



Coerência da resposta

Eficiente

(>85% predito)

Máximo

(>95% predito)

TESTE ERGOMÉTRICO

(81) 21380500

Teste Ergométrico

Dados do Avaliado

[redacted]

Data: 29/1/2013

Hora: 10:27

Idade: 47 anos

Convênio: CAMED

Estatura: 179 cm

Prontuário:

Peso: 98 kg

FC máx: 173 bpm

Sexo: Masculino

Individuo: Sedentário

FC submáx: 147 bpm

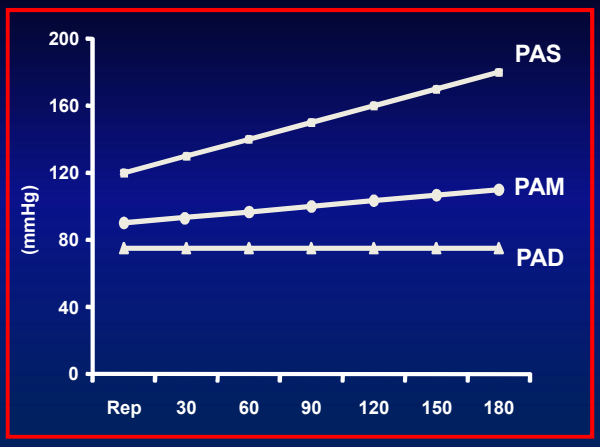
Anamnese

Tabela de Registros de Pressão

Estágio	Tempo [mm:ss]	PAS [mmHg]	PAD [mmHg]	FC [bpm]	DP [bpm mmHg]
Em Pé	00:00	140	90	85	11900
Hiperpnéia	00:14	140	90	76	10640
4,9 Km/h 8,0 %	02:00	140	90	116	16240
5,8 Km/h 10,0 %	04:00	170	70	134	22780
6,7 Km/h 11,5 %	06:00	190	70	157	29830
7,6 Km/h 14,0 %	08:00	190	70	187	35530
Recuperação	00:09	190	70	185	35150
Recuperação	01:00				
Recuperação	04:00				

OK!

RESPOSTA DA PA



PAS

- Inicia até 160 (170) mmHg
- Normal até 220 mmHg
- Hiperreativo > 220 mmHg
- Interrompe > 260 mmHg

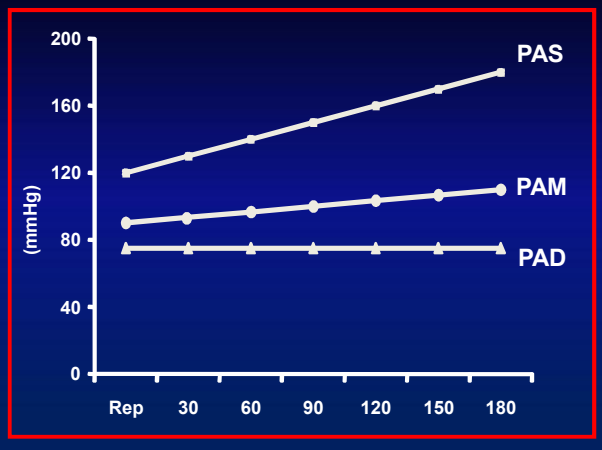
(SCS Diretrizes sobre Teste Ergométrico. Arq Bras Cardiol. 78 - Suppl II), 2002

Tabela de Registros de Pressão

Estágio	Tempo [mm:ss]	PAS [mmHg]	PAD [mmHg]	FC [bpm]	DP [bpm mmHg]
Em Pé	00:00	140	90	85	11900
Hiperpnéia	00:14	140	90		
4,9 Km/h 8,0 %	02:00	140	90		
5,8 Km/h 10,0 %	04:00	170	70		
6,7 Km/h 11,5 %	06:00	190	70		
7,6 Km/h 14,0 %	08:00	190	70	187	35530
Recuperação	00:09	190	70	185	35150
Recuperação	01:00	190	70	153	29070
Recuperação	04:00	160	70	112	17920

OK!

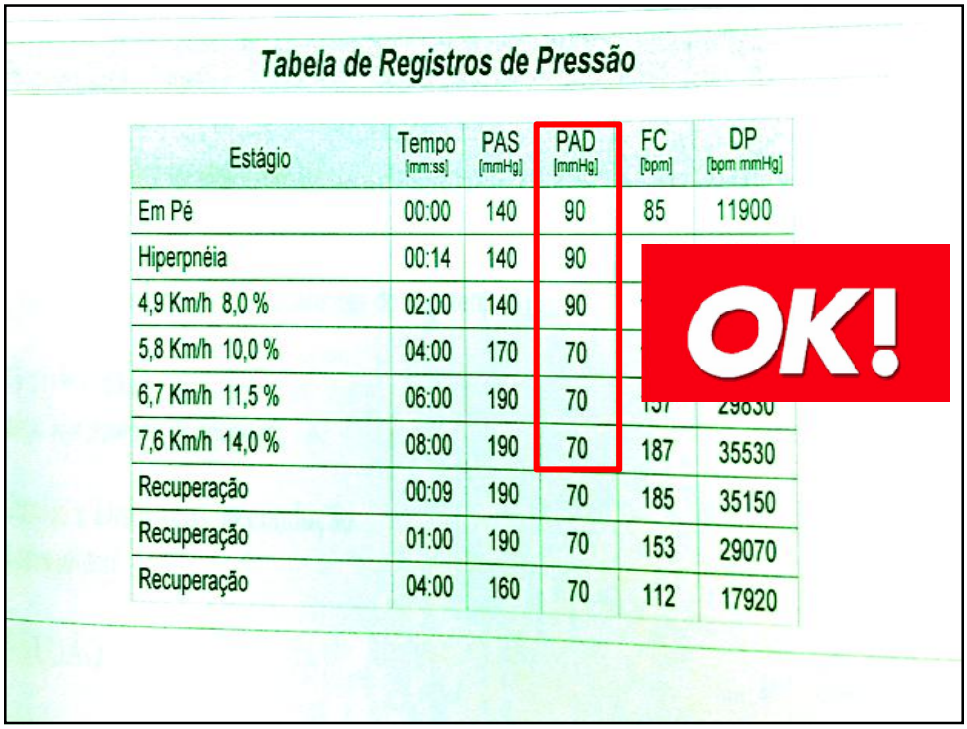
RESPOSTA DA PA



PAD

- Inicia até 105 mmHg
- Normal até ↑ 10 mmHg
- Hiperreativo ≥ 15 mmHg
- Interrompe NT>120 mmHg
- Interrompe HT>140 mmHg

(SCS Diretrizes sobre Teste Ergométrico. Arq Bras Cardiol. 78 - Suppl II), 2002



Estágio	Tempo [mm:ss]	PAS [mmHg]	PAD [mmHg]	FC [bpm]	DP [bpm mmHg]
Em Pé	00:00	140	90	85	11900
Hiperpnéia	00:14	140	90		
4,9 Km/h 8,0 %	02:00	140	90		
5,8 Km/h 10,0 %	04:00	170	70		
6,7 Km/h 11,5 %	06:00	190	70		
7,6 Km/h 14,0 %	08:00	190	70	187	35530
Recuperação	00:09	190	70	185	35150
Recuperação	01:00	190	70	153	29070
Recuperação	04:00	160	70	112	17920

Tabela de Registros de Pressão

Estágio	Tempo [mm:ss]	PAS [mmHg]	PAD [mmHg]	FC [bpm]	DP [bpm mmHg]
Em Pé	00:00	140	90	85	11900
Hiperpnéia	00:14	140	90	76	10640
4,9 Km/h 8,0 %	02:00	140	90	116	16240
5,8 Km/h 10,0 %	04:00	170	70	134	22780
6,7 Km/h 11,5 %	06:00	190	70	157	29830
7,6 Km/h 14,0 %	08:00	190	70	187	35530
Recuperação	00:09	190	70	185	35150
Recuperação	01:00	190	70	153	29070
Recuperação	04:00	160	70	112	17920

Prescrição do Exercício Aeróbio baseado no Teste Ergométrico

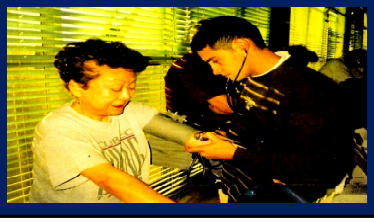
FCT= (FCMÁX. - FCREPOUSO) X (% DESEJADO) + FC REPOUSO

FCT= (187 – 85) X 0.4 + 85 = 126 BPM = 40% DA FCR

FCT= (187 – 85) X 0.7 + 85 = 156 BPM = 70% DA FCR

PAS MÁXIMA = 190

PAD MÁXIMA = 70



PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Qual o tipo de exercício utilizado para o hipertenso?

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Qual o tipo de exercício utilizado para o hipertenso?

AERÓBIO CONTÍNUO

- DOMÍNIO LEVE
- DOMÍNIO MODERADO
- DOMÍNIO INTENSO

TREINO DE FORÇA

- DINÂMICO
- ISOMÉTRICO

AERÓBIO INTERVALADO

- DOMÍNIO LEVE
- DOMÍNIO MODERADO
- DOMÍNIO INTENSO

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

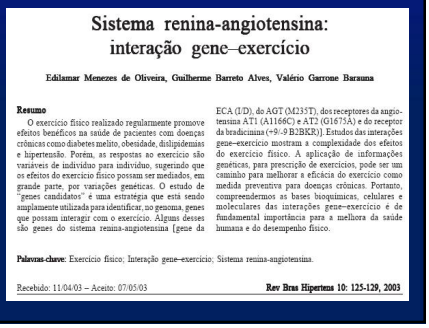
EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSOS I E II

75% RESPONDEM AO EXERCÍCIO

25% NÃO RESPONDEM

POR QUE ?

GENES: **II** MELHOR RESPOSTA
ID
DD PIOR RESPOSTA
$INOS_3$



Sistema renina-angiotensina: interação gene–exercício

Edilamar Menezes de Oliveira, Guilherme Barreto Alves, Valério Garrone Barauna

Resumo

O exercício físico realizado regularmente promove efeitos benéficos na saúde de pacientes com doenças crônicas como diabetes melito, obesidade, dislipidemias e hipertensão. Porém, as respostas ao exercício são variáveis de indivíduo para indivíduo, sugerindo que os efeitos do exercício físico possam ser mediados, em grande parte, por variações genéticas. O estudo de "genes candidatos" é uma estratégia que está sendo amplamente utilizada para identificar, no genoma, genes que possam interagir com o exercício. Alguns desses são genes do sistema renina-angiotensina [gene da ECA (I/D), do AGT (M235T), dos receptores da angiotensina AT1 (A1166C) e AT2 (G1675A) e do receptor da bradicinina (+9/-9 B2BKR)]. Estudos das interações gene–exercício mostram a complexidade dos efeitos do exercício físico. A aplicação de informações genéticas, para prescrição de exercícios, pode ser um caminho para melhorar a eficácia do exercício como medida preventiva para doenças crônicas. Portanto, compreendermos as bases bioquímicas, celulares e moleculares das interações gene–exercício é de fundamental importância para a melhora da saúde humana e do desempenho físico.

Palavras-chave: Exercício físico; Interação gene-exercício; Sistema renina-angiotensina.

Recebido: 11/04/03 – Aceito: 07/05/03 **Rev Bras Hipertens 10: 125-129, 2003**

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

O que seria necessário para prescrever o exercício ?

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

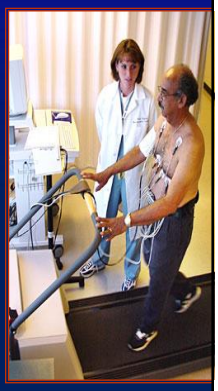
AVALIAÇÃO FUNCIONAL

- TESTE DE ESFORÇO: Avaliação da resposta cardiovascular, respiratória e metabólica ao exercício progressivo.

- **TESTE ERGOMÉTRICO:**

1. Resposta Cronotrópica;
2. Resposta Inotrópica;
3. Eletrocardiográfica;
4. VO_2 Máximo INDIRETO.

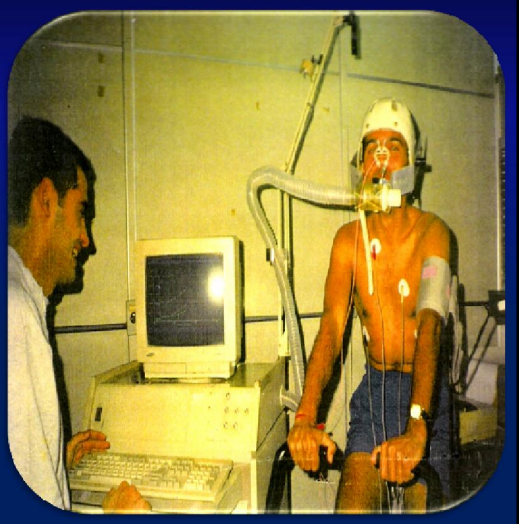
Teste Ergométrico



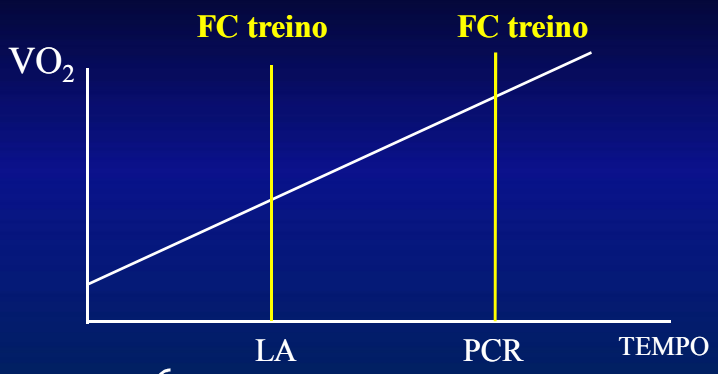
Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

- **TESTE ERGOESPIROMÉTRICO:**

1. Resposta Cronotrópica;
2. Resposta Inotrópica;
3. Eletrocardiográfica;
4. VO_2 Máximo DIRETO;
5. Limiares Ventilatórios.



Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial



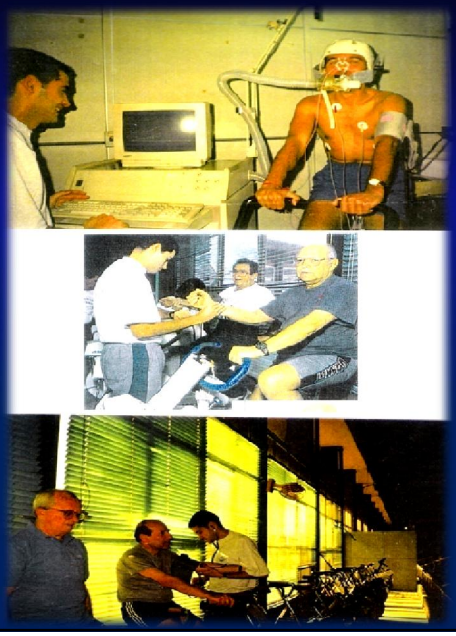
FATORES DETERMINANTES

LA = PET O_2, VE/VO_2, VE, QR

PCR = PET CO_2, VE/VCO_2, VE

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO AERÓBIO PARA HIPERTENSOS



Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

Onde devemos nos basear?

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Diretrizes...

AMERICAN COLLEGE of SPORTS MEDICINE

American Heart Association® life is why™

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA SBC MCMXLIII

AMERICAN COLLEGE of CARDIOLOGY

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

RESUMO

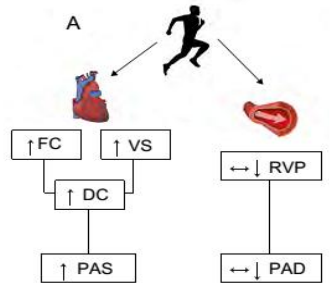
Artigo 1

Exercício físico na redução da pressão arterial: Por quê? Como? Quanto?

Physical exercise and blood pressure reduction: Why? How? How much?

Rafael Yokoyama Fecchio
Laboratório de Hemodinâmica da Atividade Motora (LAHAM), Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (EEFEUSP) – São Paulo (SP), Brasil.
Leandro Campos de Brito
LAHAM, EEFEUSP – São Paulo (SP), Brasil.
Tiago Peçanha
LAHAM, EEFEUSP – São Paulo (SP), Brasil.
Cláudia Lúcia de Moraes Forjaz
LAHAM, EEFEUSP – São Paulo (SP), Brasil.

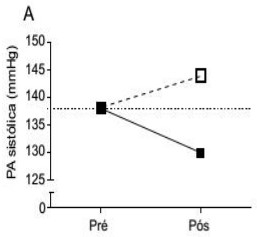
AGUDO - DURANTE

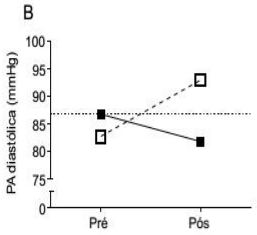


FC: frequência cardíaca; VS: volume sistólico; DC: débito cardíaco; RVP: resistência vascular periférica; PAS: pressão arterial sistólica (círculos com linhas cheias nos gráficos B, D e E); PAD: pressão arterial diastólica (triângulos com linhas tracejadas gráficos B, D e E); PA: pressão arterial.

Figura 1
Determinantes hemodinâmicos e resposta da pressão arterial durante a execução de exercícios aeróbicos (painéis A e B)

AGUDO - PÓS





PA: pressão arterial.

Figura 2

Pressão arterial medida antes e após uma sessão controle, sem a execução do exercício (quadrado aberto e linha pontilhada em todos os painéis), e uma sessão de exercício físico (quadrado preto e linha contínua), aeróbico (painéis A e B)

TREINAMENTO

Tabela 1

Efeito dos treinamentos aeróbico, resistido dinâmico e resistido isométrico na pressão arterial clínica, ambulatorial e durante o esforço em hipertensos.

	Aeróbico		Resistido		Isométrico (*Handgrip*)	
	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD
Clínica	↓	↓	↓↔	↓↔	↓	↓
Ambulatorial						
Vigília	↓	↓	↔	↔	↔*	↔*
Durante o exercício						
Carga absoluta	↓	↓	...	...	...	...
Carga relativa	↓	↓	...	...	...	...

PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica;...: não há estudos; *apenas 1 estudo.

Tabela 2

Prescrição de exercícios aeróbicos e resistidos.

Frequência	Intensidade	Duração/Volume	Cuidados
Aeróbico			
≥3x/sem	Moderada (conseguir falar, sentir-se ligeiramente cansado a cansado e manter a FC entre 50 e 70% da FC de reserva)	Média (≥30 min)	Pré (PAS/PAD≤160/105) Durante (PAS/PAD≤180/105)

FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

Hierarquia da evidência

World Health Organization | Patient Safety
A World Alliance for Safer Health Care

ePORTUGUÊSe

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

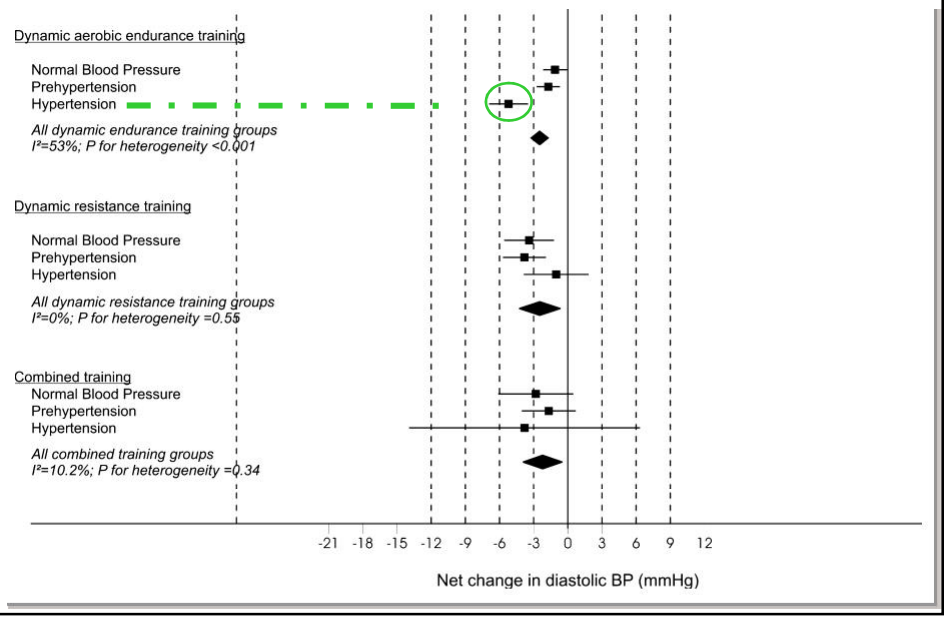
ORIGINAL RESEARCH

J Am Heart Assoc. 2013;2:e004473; originally published February 1, 2013;

Exercise Training for Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-analysis

Veronique A. Cornelissen, PhD; Neil A. Smart, PhD

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial



AMERICAN COLLEGE of SPORTS MEDICINE®

POSITION STAND

Exercise and Hypertension

This pronouncement was written for the American College of Sports Medicine by Linda S. Pescatello, Ph.D., FACSM, (Co-Chair), Barry A. Franklin, Ph.D., FACSM, (Co-Chair), Robert Fagard, M.D., Ph.D., FACSM, William B. Farquhar, Ph.D., George A. Kelley, D.A., FACSM, and Chester A. Ray, Ph.D., FACSM

↗ **FREQÜÊNCIA SEMANAL: 3-7 x SEMANA**

↗ **DURAÇÃO: 30 MINUTOS**

↗ **INTENSIDADE: 40 – 60 % $VO_{2\ MAX.}$**

certain ethnic groups. Based upon the current evidence, the following exercise prescription is recommended for those with high BP:

Frequency: on most, preferably all, days of the week
Intensity: moderate-intensity (40–<60% of $\dot{V}O_2R$)
Time: ≥ 30 min of continuous or accumulated physical activity per day
Type: primarily endurance physical activity supplemented by resistance exercise

MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE®
Copyright © 2004 by the American College of Sports Medicine

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

Frequency: Aerobic exercise on most, preferably all days of the week; resistance exercise 2–3 $d \cdot wk^{-1}$

Intensity: Moderate-intensity aerobic exercise (i.e., 40% to <60% [V with dot above]O_2R) supplemented by resistance training at 60% to 80% 1-RM

Time: 30–60 $min \cdot d^{-1}$ of continuous or intermittent aerobic exercise. If intermittent, use a minimum of 10-minute bouts accumulated to total 30–60 $min \cdot d^{-1}$ of exercise. Resistance training should consist of at least one set of 8 to 12 repetitions.

Type: Emphasis should be placed on aerobic activities such as walking, jogging, cycling, and swimming. Resistance training using either machine weights or free weights may supplement aerobic training. Such training programs should consist of 8 to 10 different exercises targeting the major muscle groups. See Chapter 7 for additional information on resistance training.

(ACSM, 2009)

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

Sugestão da intensidade de exercícios isotônicos segundo a frequência cardíaca:

Atividades leves - Mantém-se com até 70% da FC máxima ou de pico, recomendando-se a faixa entre 60% e 70%, quando se objetiva o treinamento efetivo eminentemente aeróbio.

Atividades moderadas - Mantém-se entre 70% e 80% da FC máxima ou de pico, sendo considerada a faixa ideal para o treinamento que visa a prevenção e o tratamento da hipertensão arterial.

Atividades vigorosas - Mantém-se acima de 80% da FC máxima ou de pico, propondo-se a faixa entre 80% e 90% quando se objetiva o treinamento com expressivo componente aeróbio, desenvolvido já com considerável participação do metabolismo anaeróbio.

Em relação aos exercícios resistidos, recomenda-se que sejam realizados entre 2 e 3 vezes por semana, por meio de 1 a 3 séries de 8 a 15 repetições, conduzidas até a fadiga moderada (parar quando a velocidade de movimento diminuir).

Recomenda-se a avaliação médica antes do início de um programa de treinamento estruturado e sua interrupção na presença de sintomas. Em hipertensos, a sessão de treinamento não deve ser iniciada se as pressões arteriais sistólica e diastólica estiverem superiores a 160 e/ou 105 mmHg respectivamente.

VI Di as

95(1 supl.1): 1-51

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO AERÓBIO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

(VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2016)

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO AERÓBIO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Exercícios físicos

No tratamento da HA, benefícios adicionais podem ser obtidos com exercícios físicos estruturados, caracterizando um treinamento individualizado.

Exercícios aeróbicos

O treinamento aeróbico reduz a PA casual de pré-hipertensos e hipertensos.[43] Ele também reduz a PA de vigília de hipertensos[44] e diminui a PA em situações de estresse físico, mental e psicológico.[45] O treinamento aeróbico é recomendado como forma preferencial de exercício para a prevenção e o tratamento da HA. (GR: I; NE: A).

(VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2016)

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO AERÓBIO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Tabela 3 – Recomendações em relação à atividade física e exercício físico

Para todos os hipertensos - Recomendação populacional – Prática de atividade física
Fazer, no mínimo, 30 min/dia de atividade física moderada, de forma contínua (1 x 30 min) ou acumulada (2 x 15 min ou 3 x 10 min) em 5 a 7 dias da semana.
Para maiores benefícios - Recomendação individual - Exercício físico
Treinamento aeróbico complementado pela resistido
Treinamento Aeróbico
Modalidades diversas: andar, correr, dançar, nadar, entre outras.
Pelo menos 3 vezes/semana. Ideal 5 vezes/semana.
Pelo menos 30 min. Ideal entre 40 e 50 min.
Intensidade moderada definida por:
1) Maior intensidade conseguindo conversar (sem ficar ofegante)
2) Sentir-se entre ligeiramente cansado e cansado
3) Manter a FC de treino na faixa calculada por:
FC treino = (FC máxima – FC repouso) x % + FC repouso
Onde:
FC máxima: deve ser obtida num teste ergométrico máximo feito em uso dos medicamentos regulares ou pelo cálculo da FC máxima prevista pela idade (220 - idade). Essa última não pode ser usada em hipertensos com cardiopatias ou em uso de betabloqueadores (BB) ou bloqueadores de canais de cálcio (BCC) não di-idropiridínicos.
FC repouso: deve ser medida após 5 min de repouso deitado.
%: utilizar 50% como limite inferior e 70% como superior.

(VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2016)

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Tabela 2 – Evidências da atividade física e do exercício físico na redução da PA

Medida	Redução aproximada da PAS/PAD
Atividade física diária	3,6/5,4 mmHg[42]
Exercício aeróbico	2,1/1,7 em pré-hipertensos 8,3/5,2 mmHg em hipertensos[43]
Exercício resistido dinâmico	4,0/3,8 mmHg em pré-hipertensos Não reduz em hipertensos[43]

(VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2016)

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

PRESCRIÇÃO DO EXERCÍCIO NA HIPERTENSÃO

1. TIPOS DE EXERCÍCIO FÍSICO
2. INTENSIDADE
3. DURAÇÃO
4. FREQUÊNCIA

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

TIPOS DE EXERCÍCIO FÍSICO

1. ATIVIDADES AERÓBIAS DINÂMICAS (GRANDES GRUPOS MUSCULARES E CÍCLICAS):

- CAMINHADAS, CORRIDAS LEVES, CICLISMO E NATAÇÃO;

2. ATIVIDADES ANAERÓBIAS:

- TREINAMENTO DE FORÇA

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

INTENSIDADE (AERÓBIO)

(Tipton, 1991); & (ACSM, 2004)

40 a 70% do VO2 Máximo

TESTE ERGOMÉTRICO

ESTUDO DE (Hagberg, et al., 1987)

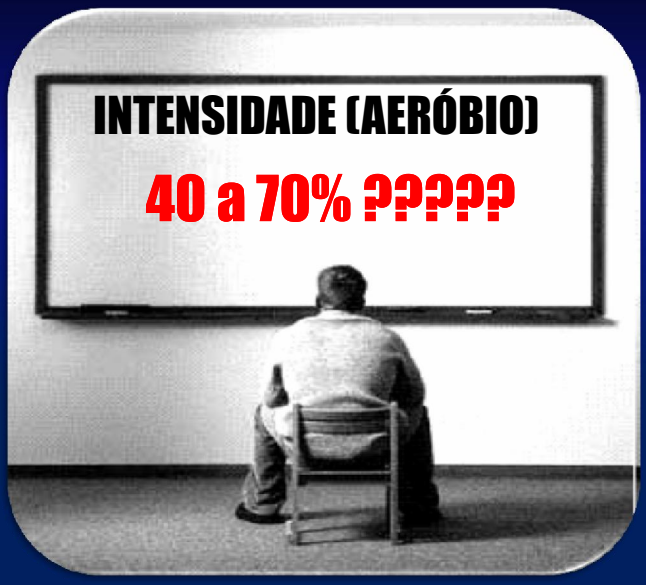
50% e 70% VO_2 Máximo

Entre o primeiro e segundo limiar do Teste Ergoespirométrico;

50 A 70% DA FC DE RESERVA

(INCOR,2005)

Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial



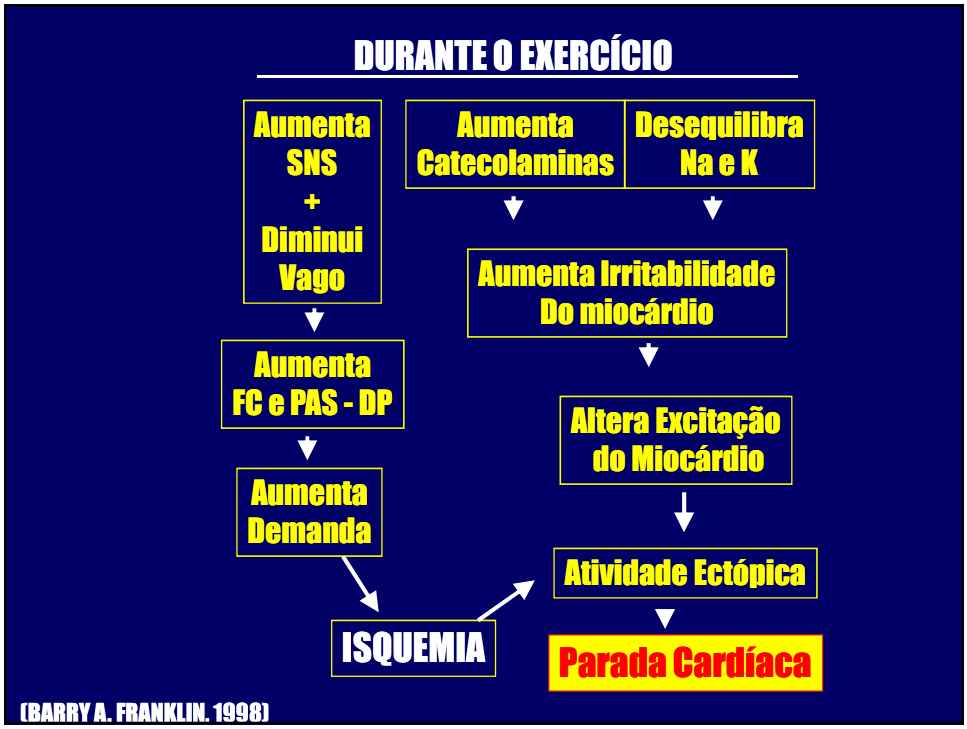
Hypothetical Model (Skinner, 1980)

LA PCR

	Fase 01 AEROBIO LEVE	Fase 02 AEROBIO MODERADO	Fase 03 AEROBIO INTENSO
Metabolismo Predominante	Aeróbio	Anaeróbia Compensada	Anaeróbio Descompensada
Substrato Energético Predominante	Predominância LIPÍDICA e Glicose	Predominância LIPÍDICA e Glicose LACTATO BICARBONATO DE SÓDIO	Predominância GLICOLÍTICA e Lipídio LACTATO
Tipo de Fibra Muscular	I , II a , II X	I , II a , II X	I , II a , II X
% da FCR	40 50 70		80
% do vo2 máx	40 60 70		90
QR	± 0.7 ±		1.0

ANAERÓBIO SUPRA MÁXIMA

100%



Exercício Aeróbio e Hipertensão Arterial

DURAÇÃO (AERÓBIO):

- 15 a 60 Minutos
- (Menos - pouco efeito; Mais – cansaço ou lesões)
- Estudo de (Overton, et al.,1988) (20 e 40 Min)

FREQUÊNCIA

3 a 5 vezes por semana

(ACSM,2009)

Prescrição do Exercício Aeróbio para indivíduos com hipertensão arterial

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBIO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Prescrição do Exercício Aeróbio baseado no Teste Ergométrico

PS E FC
ALONGAMENTOS: 05 MIN.
PS E FC

RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA:20 A 30MINUTOS
(ALTERNANDO COM A INTENSIDADE)
PS E FC A CADA 5 OU 10 MINUTOS
PS E FC APÓS 5 MINUTOS DO EXERCÍCIO

EXERCÍCIOS LOCALIZADOS : 15 MINUTOS OU;

SESSÃO DE TREINAMENTO DE FORÇA
CONTROLE COM A TABELA DE BORG (11 A 14)

RECUPERAÇÃO PASSIVA: 10 MIN

PS E FC DE RECUPERAÇÃO E BORG

(INCOR – HCFMUSP,1996)

Prescrição do Exercício Aeróbio baseado no Teste Ergométrico

VOLUME:

ALONGAMENTOS: 05 MIN.

RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA: 20 A 30MINUTOS
(ALTERNANDO COM A INTENSIDADE)

EXERCÍCIOS LOCALIZADOS OU SESSÃO DE TREINO DE FORÇA: 15 MINUTOS

RECUPERAÇÃO ATIVA: 05 MIN.

RECUPERAÇÃO PASSIVA: 05 MIN.

(INCOR – HCFMUSP,1996)

Prescrição do Exercício Aeróbio baseado no Teste Ergométrico

MESOCICLO DE (3 meses) ou 12 MICROCICLO
4 MICROCICLO (por mês) - (De 03 sessões semanais)

CAPACIDADE RESPIRATÓRIA:
OBJETIVO: AUMENTO DA CAPACIDADE FUNCIONAL
(CAMINHADA, CORRIDA OU BICICLETA)

CAPACIDADE NEUROMOTORA:
TREINAMENTO DE FORÇA OU GINÁSTICA LOCALIZADA:

Iº OBJETIVO: EQUILÍBRIO, RITMO E COORDENAÇÃO (15 DIAS)

IIº OBJETIVO: RML E FORÇA DE TRONCO (15 DIAS)

IIIº OBJETIVO: RML E FORÇA DE MEMBROS INFERIORES (15 DIAS)

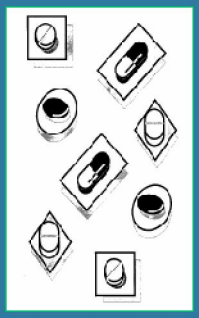
IVº OBJETIVO: RML E FORÇA DE MEMBROS SUPERIORES (15 DIAS)

(INCOR – HCFMUSP,1996)

HIPERTENSÃO ARTERIAL

TRATAMENTO DA HIPERTENSÃO

MEDICAMENTOSO



Anti-hipertensivos

NÃO MEDICAMENTOSO

Mudança do Estilo de Vida

Tratamento da hipertensão

Medicamentos anti-hipertensivos

- Diuréticos
  - Clortalidona
- Inibidores de enzima conversora da angiotensina (IECA)
  - Enalapril, captopril, lisinopril, ramipril, trandolapril
- Bloqueadores do receptor AT1 (BRA)
  - Olmesartan, candesartan, irbesartan, losartan, valsartan
- β-bloqueadores
  - Nadolol, propranolol
- Bloqueadores de canal de cálcio
  - Diidropiridinas
    - Amilodipina, felodipina
  - Não-diidropiridinas
    - Diltiazem, verapamil

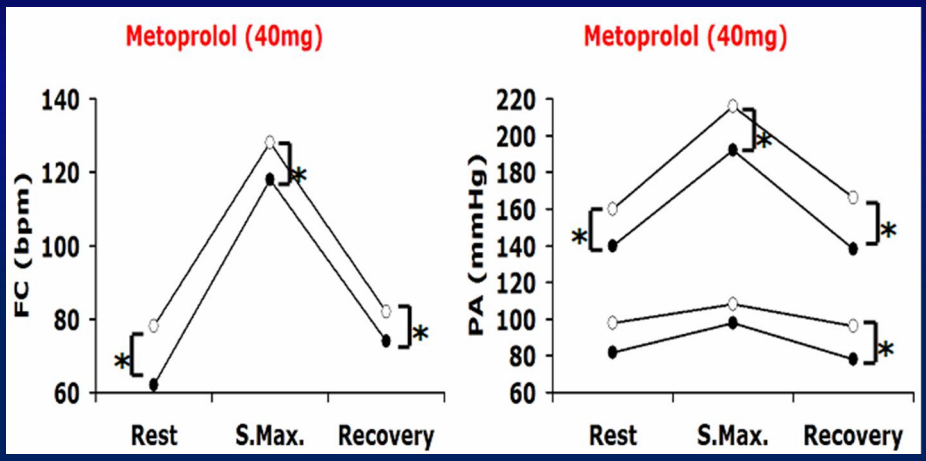
Receptores β-adrenérgicos

- O que aconteceria se os receptores β fossem bloqueados?
- O que aconteceria se os receptores β1 fossem bloqueados?
- O que aconteceria se os receptores β2 fossem bloqueados?

β-bloqueadores

- 1ª geração: não seletivos (propranolol)
- 2ª geração: cardio seletivos (atenolol)
- 3ª geração: cardio seletivos + outros efeitos (carvedilol)

Efeitos β-bloqueadores



O que fazer quando o aluno toma betabloqueador?

EXERCÍCIO FÍSICO: PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO CARDIACA

FARMACOLOGIA DA HIPERTENSÃO ARTERIAL E DAC

BETA-BLOQUEADORES

Redução do DC

Redução da FC (repouso e esforço)

Reduzem P.A.

Reduzem a contratilidade;

Utilizado em H.A. e I.C.O

FATOR DE CORREÇÃO: % DA $\text{FC a corrigir} = \frac{Y + 95,58}{9,74}$

Y = Dose em mg de Propanolol ou equivalente

EXERCÍCIO FÍSICO: PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO CARDIACA

Correlação entre a dose do Betabloqueadores e a diminuição porcentual da FC.

Nesta condição determina-se o percentual da redução FCT ou % FC corrigir, segundo a fórmula:

$\%\ \text{FC a corrigir} = \frac{Y+95,58}{9,74}$

Propranolol

Ex.: se a FCT prevista é de 130bpm e o indivíduo inicia o programa em uso de 100mg de propranolol, a correção será:

$\%\ \text{FC a corrigir} = \frac{100+95,58}{9,74}$

$\%\ \text{FC a corrigir} = \frac{195,58}{9,74} = 20\%.$

130bpm menos 20% (relativos a 100mg de propranolol) teremos, a FCT corrigida = 104bpm.

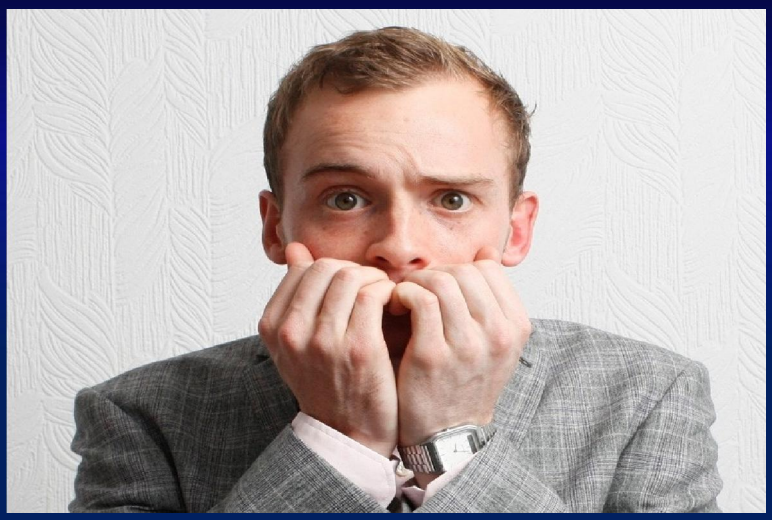
Na prática

Tabela XV - Redução porcentual do FCT, na presença de betabloqueador

Betabloqueador em dosagem equivalente ao propranolol	Redução porcentual da freqüência cardíaca
10mg	11%
25mg	12%
40mg	14%
50mg	15%
80mg	18%
100mg	20%
120mg	22%
150mg	25%
160mg	26%
200mg	30%

Passaro LC et al - Reabilitação cardiovascular na hipertensão arterial. In: Mastrocolla LE - Exercício e Coração. Rev Soc Cardiol Est SP 1996; 1: 45-58.

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL



PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Quem aplica o HIIT em indivíduos com hipertensão arterial ?

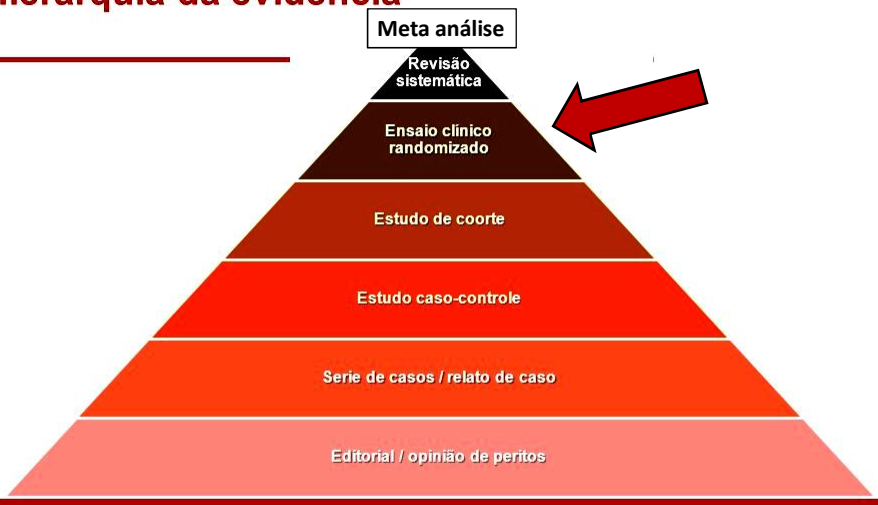
TRADUZINDO A PESQUISA NO DIA A DIA??

LABORATÓRIO

DIA - DIA

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E REDUÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL

Hierarquia da evidência



World Health Organization | Patient Safety
A World Alliance for Safer Health Care

ePORTUGUÊSe

7

Hypertension Research (2010) 33, 836–843
© 2010 The Japanese Society of Hypertension All rights reserved 0916-9636/10 $32.00
www.nature.com/hr

ORIGINAL ARTICLE

Effects of high-intensity aerobic interval training *vs.* moderate exercise on hemodynamic, metabolic and neuro-humoral abnormalities of young normotensive women at high familial risk for hypertension

Emmanuel G Ciolac[1,2,3], Edimar A Bocchi[1], Luiz A Bortolotto[1], Vitor O Carvalho[1,3], Julia MD Greve[2] and Guilherme V Guimarães[1,3]

Table 1 Subjects characteristics

Variable	*AIT (N=16)*	*CMT (N=16)*	*FH+ (N=12)*	*FH− (N=15)*
History of HPT				
Father	2	5	4	—
Mother	9	3	4	—
Both	5	8	4	—
Age (years)	24.4 ± 3.8	26.6 ± 4.9	25.3 ± 3.7	25.3 ± 3.1
Weight (kg)	62.1 ± 12.5	63.5 ± 12.6	61.4 ± 11.0	62.3 ± 8.9
BMI ($kg\,m^{-2}$)	23.5 ± 4.8	24.3 ± 4.6	23.8 ± 3.9	23.5 ± 2.4
Waist circumference (cm)	80.6 ± 10.8	81.4 ± 11.2	79.6 ± 12.0	79.5 ± 8.8
Waist-to-hip ratio	0.85 ± 0.04	0.86 ± 0.04	0.84 ± 0.07	0.84 ± 0.04
Office BP (mm Hg)				
Systolic	106.1 ± 9.9	105.3 ± 9.3	105.9 ± 8.3	104.0 ± 9.5
Diastolic	65.1 ± 9.5	64.9 ± 6.8	62.3 ± 8.0	62.7 ± 10.5

Abbreviations: AIT, aerobic interval training; BMI, body mass index; BP, blood pressure; CMT, continuous exercise training; FH+, control FH+ group; FH−, control FH− group; HPT, hypertension.

Hypertension Research (2010) 33, 836–843
© 2010 The Japanese Society of Hypertension All rights reserved 0916-9636/10 $32.00
www.nature.com/hr

Programa de treinamento:

Caminhada / corrida em esteira:

Três vezes por semana durante 16 semanas

As sessões de exercício:

✓5 minutos de aquecimento;
✓40 minutos de exercícios ***(caminhada/corrida na esteira)***
✓15 minutos de exercícios calistênicos.

AIT: 2 minutos a (50 – 60% VO_{2MAX})
1 minuto a (80 –90% of VO_{2MAX})
durante 40 minutos;

CMT: 40 minutos a (60–70% of VO_{2MAX})

Hypertension Research (2010) 33, 836–843
© 2010 The Japanese Society of Hypertension All rights reserved 0916-9636/10 $32.00
www.nature.com/hr

Table 3 Hemodynamic parameters before and after the experimental protocol

Variable	*AIT (N=16)*	*CMT (N=16)*	*FH+ (N=12)*	*FH− (N=15)*
PWV ($m\,s^{-1}$)				
Before	7.47 ± 0.48	7.55 ± 0.73	7.38 ± 0.67	6.93 ± 0.18[a]
After	7.06 ± 0.42[b,d]	7.23 ± 0.65	7.53 ± 0.59	6.97 ± 0.31[b]
24-h BP (mm Hg)				
Systolic				
Before	113.3 ± 6.4	112.6 ± 5.7	110.5 ± 4.3	110.8 ± 7.5
After	111.3 ± 5.8[c]	109.9 ± 6.7[c]	109.3 ± 5.8	111.0 ± 6.2
Diastolic				
Before	71.1 ± 3.4	69.4 ± 5.0	68.3 ± 5.2	68.9 ± 4.9
After	69.1 ± 3.8[c]	67.3 ± 3.2[c]	67.6 ± 5.6	69.1 ± 3.9

Hypertension Research (2010) 33, 836–843
© 2010 The Japanese Society of Hypertension All rights reserved 0916-9636/10 $32.00
www.nature.com/hr

Table 3 Hemodynamic parameters before and after the experimental protocol

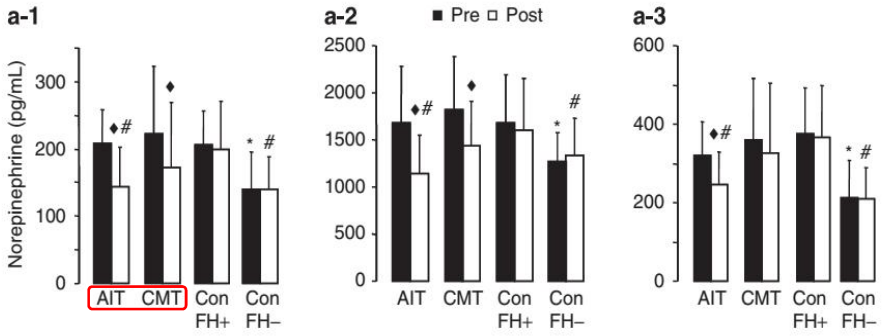
Variable	*AIT (N=16)*	*CMT (N=16)*	*FH+ (N=12)*	*FH− (N=15)*
Daytime BP (mm Hg)				
Systolic				
Before	117.3 ± 6.9	116.8 ± 6.6	115.3 ± 5.3	114.3 ± 7.5
After	116.5 ± 6.4	114.9 ± 7.1	114.1 ± 6.8	115.0 ± 5.5
Diastolic				
Before	75.6 ± 3.7	73.9 ± 5.5	73.3 ± 6.5	73.3 ± 5.0
After	74.4 ± 4.8	72.9 ± 4.0	73.1 ± 6.6	73.7 ± 3.4
Nighttime BP (mm Hg)				
Systolic				
Before	103.6 ± 5.6	102.8 ± 5.7	102.3 ± 4.5	102.4 ± 6.1
After	99.7 ± 5.5[d]	99.3 ± 6.0[c]	101.3 ± 4.7	101.8 ± 7.4
Diastolic				
Before	60.8 ± 4.4	59.5 ± 5.1	59.3 ± 3.4	59.5 ± 4.6
After	57.3 ± 3.8[c]	56.5 ± 3.4[c]	58.4 ± 3.7	58.8 ± 5.4

Abbreviations: AIT, aerobic interval training; BP, blood pressure; CMT, continuous exercise training; FH+, control FH+ group; FH−, control FH− group; PWV, pulse wave velocity.
[a]Different from AIT, CMT and FH+ at the same period ($P<0.001$).
[b]Different from FH+ at the same period ($P<0.05$).
Different from before follow-up at the same group ([c]$P<0.05$; [d]$P<0.01$).

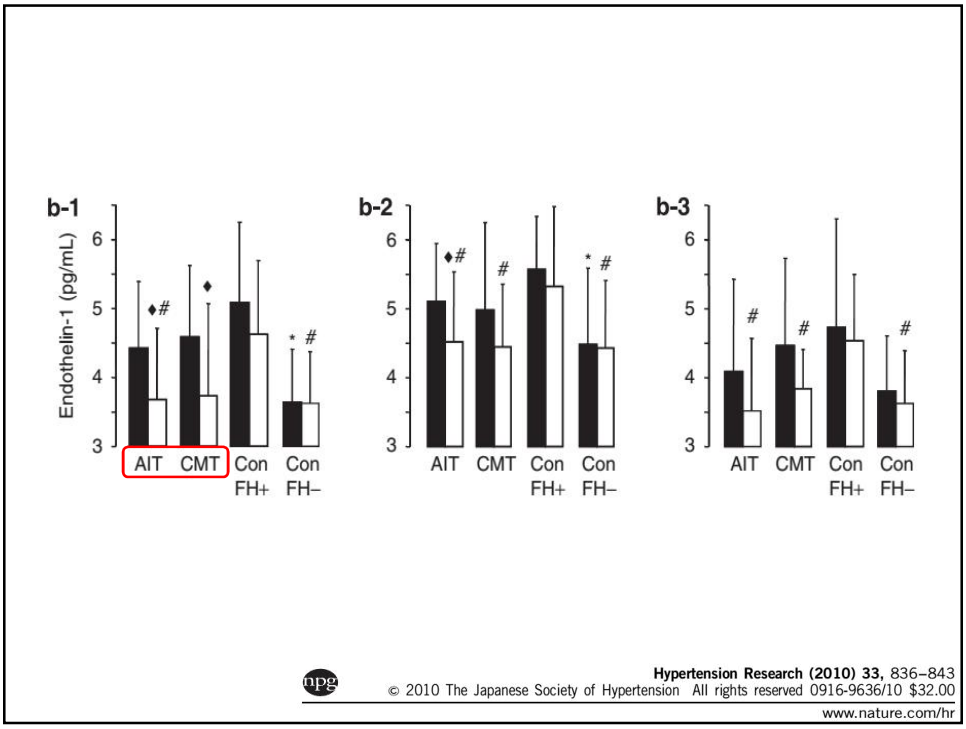
Table 4 Exercise parameters before and after the experimental protocol

Variable	*AIT (N=11)*	*CMT (N=11)*	*FH+ (N=12)*	*FH− (N=12)*
Peak HR (b.p.m.)				
Before	181.9 ± 10.8	183.3 ± 10.7	184.7 ± 11.9	184.0 ± 9.4
After	185.8 ± 5.8	185.6 ± 6.6	185.0 ± 11.2	184.8 ± 7.4
Recovery HR (b.p.m.)				
Before	170.1 ± 12.3	168.5 ± 11.8	174.0 ± 15.2	161.9 ± 12.2
After	165.8 ± 12.9	170.2 ± 8.1	173.3 ± 11.3	162.8 ± 9.2
VO_{2MAX} (ml kg^{-1} min^{-1})				
Before	29.3 ± 3.6	29.9 ± 4.0	29.8 ± 3.5	31.0 ± 4.1
After	33.9 ± 4.6[a]	32.3 ± 5.6[a]	29.8 ± 3.7	30.4 ± 3.2

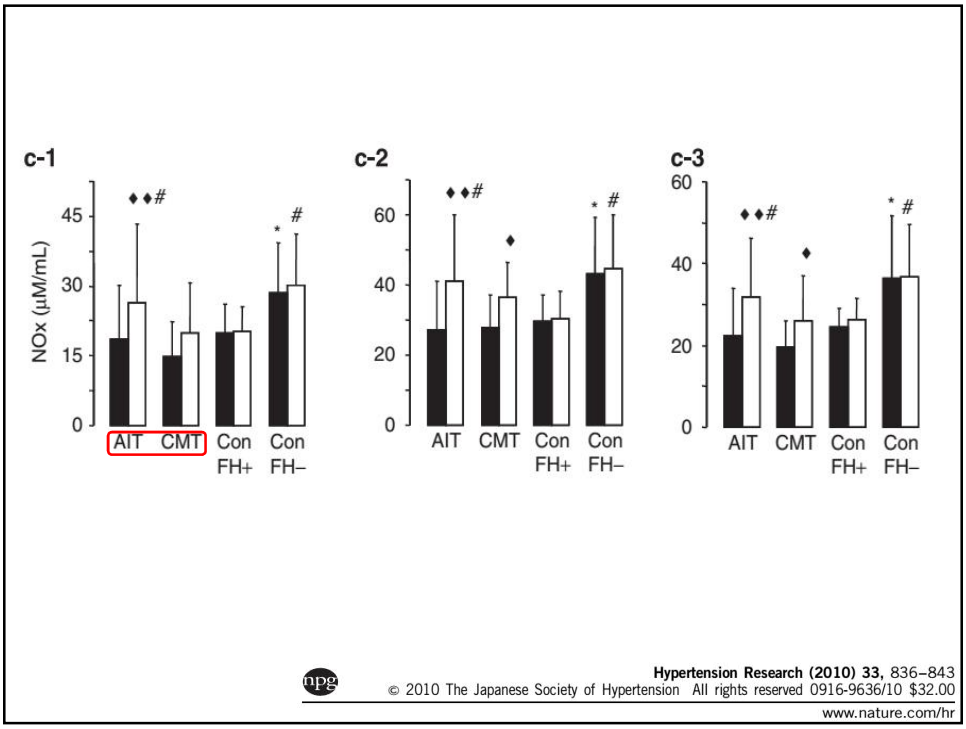
Hypertension Research (2010) 33, 836–843
© 2010 The Japanese Society of Hypertension All rights reserved 0916-9636/10 $32.00
www.nature.com/hr



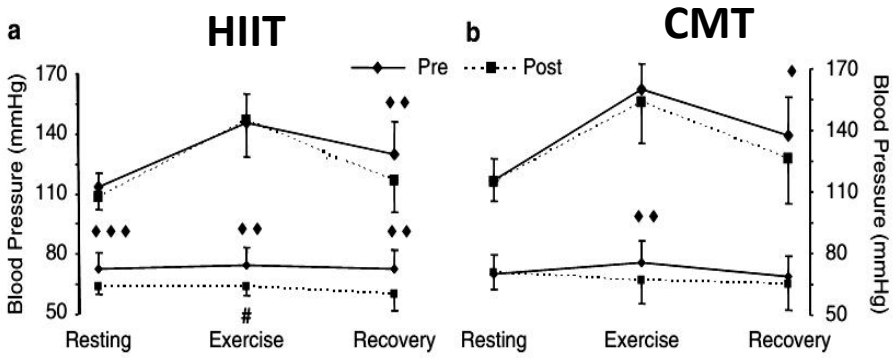
Hypertension Research (2010) 33, 836–843
© 2010 The Japanese Society of Hypertension All rights reserved 0916-9636/10 $32.00
www.nature.com/hr



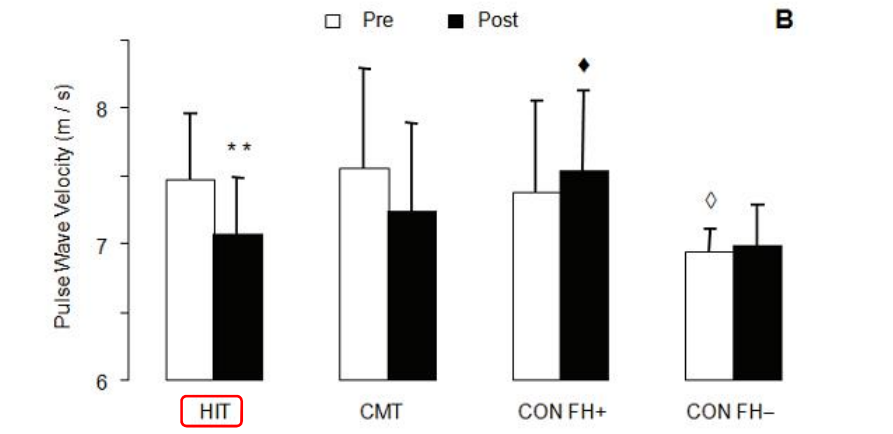
Hypertension Research (2010) 33, 836–843
© 2010 The Japanese Society of Hypertension All rights reserved 0916-9636/10 $32.00
www.nature.com/hr



Hypertension Research (2010) 33, 836–843
© 2010 The Japanese Society of Hypertension All rights reserved 0916-9636/10 $32.00
www.nature.com/hr



Hypertension Research (2010) 33, 836–843
© 2010 The Japanese Society of Hypertension All rights reserved 0916-9636/10 $32.00
www.nature.com/hr



Hypertension Research (2010) 33, 836–843
© 2010 The Japanese Society of Hypertension All rights reserved 0916-9636/10 $32.00
www.nature.com/hr

In summary, the results of this study showed that in young normotensive women offspring of hypertensive patients, high-intensity interval training was superior to moderate-intensity exercise in reversing hemodynamic, metabolic and hormonal alterations that are involved in the pathophysiology of HPT.

Hypertension Research (2010) 33, 836–843
© 2010 The Japanese Society of Hypertension All rights reserved 0916-9636/10 $32.00
www.nature.com/hr

European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation

EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY®

Original scientific paper

Heart rate response to exercise and cardiorespiratory fitness of young women at high familial risk for hypertension: effects of interval vs continuous training

Emmanuel G Ciolac[1,2], Edimar A Bocchi[3], Julia MD Greve[1] and Guilherme V Guimarães[2,3]

European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation
0(00) 1–7
© The European Society of Cardiology 2011
Reprints and permissions:
sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/1741826711398426
ejcpr.sagepub.com
SAGE

Table 1. Subject characteristics

Variable	AIT ($n = 16$)	CME ($n = 16$)	CON ($n = 12$)
History of hypertension			
Father	2	5	4
Mother	9	3	4
Both	5	8	4
Age (years)	24.4 ± 3.8	26.6 ± 4.9	25.3 ± 3.7
Weight (kg)	62.1 ± 12.5	63.5 ± 12.6	61.4 ± 11.0
BMI (kg/m^2)	23.5 ± 4.8	24.3 ± 4.6	23.8 ± 3.9
Waist circumference (cm)	80.6 ± 10.8	81.4 ± 11.2	79.6 ± 12.0
Waist-to-hip ratio	0.85 ± 0.04	0.86 ± 0.04	0.84 ± 0.07
Office BP (mmHg)			
Systolic	106.1 ± 9.9	105.3 ± 9.3	105.9 ± 8.3
Diastolic	65.1 ± 9.5	64.9 ± 6.8	62.3 ± 8.0

AIT, aerobic interval training; BMI, body mass index; BP, blood pressure; CME, continuous moderate exercise; CON, control group.

European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation
© The European Society of Cardiology 2011

Programa de treinamento:

Caminhada / corrida em esteira:

Três vezes por semana durante 16 semanas

As sessões de exercício:

✓5 minutos de aquecimento;
✓40 minutos de exercícios ***(caminhada/corrida na esteira)***
✓15 minutos de exercícios calistênicos.

AIT: 2 minutos a (50 – 60% VO_{2MAX})
1 minuto a (80 –90% of VO_{2MAX})
durante 40 minutos;

CMT: 40 minutos a (60–70% of VO_{2MAX})

European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation
© The European Society of Cardiology 2011

Table 2. Graded exercise test parameters before and after the experimental protocol

	AIT ($n=11$)		CME ($n=11$)		CON ($n=12$)	
Variable	Before	After	Before	After	Before	After
$HR_{RESTING}$ (bpm)	80 ± 11	77 ± 11	78 ± 9	77 ± 11	79 ± 11	79 ± 11
$HR_{RESERVE}$ (bpm)	103 ± 16	109 ± 13	105 ± 11	112 ± 10	105 ± 16	105 ± 16
HR_{MAX} (bpm)	182 ± 11	186 ± 6	183 ± 11	186 ± 7	185 ± 12	185 ± 12
$HR_{RECOVERY}$ (bpm)	12 ± 6	21 ± 8[a]	15 ± 7	15 ± 4	11 ± 6	11 ± 6[b]
VO_{2AT} (ml/kg/min)	17.3 ± 2.9	19.9 ± 2.9[a]	17.4 ± 4.0	19.1 ± 3.7[a]	18.2 ± 3.7	18.2 ± 3.7
VO_{2RCP} (ml/kg/min)	24.4 ± 4.4	29.8 ± 5.0[a]	25.1 ± 4.4	27.3 ± 5.2[a]	25.1 ± 4.0	25.1 ± 4.0
VO_{2MAX} (ml/kg/min)	29.3 ± 3.6	33.9 ± 4.6[a]	29.9 ± 4.0	32.3 ± 5.6[a]	29.8 ± 3.5	29.8 ± 3.7
RER	1.13 ± 0.07	1.12 ± 0.07	1.12 ± 0.08	1.12 ± 0.05	1.12 ± 0.08	1.12 ± 0.08
TT_{AT} (min)	4.5 ± 1.2	6.7 ± 0.8[a]	3.8 ± 1.1	5.3 ± 1.3[a,b]	4.3 ± 1.2	4.1 ± 1.0[b]
TT_{RCP} (min)	8.5 ± 1.2	12.5 ± 0.9[a]	7.7 ± 1.8	10.1 ± 1.9[a,b]	8.4 ± 1.3	8.3 ± 1.0[b,c]
TT_{MAX} (min)	11.3 ± 1.3	15.5 ± 1.6[a]	10.4 ± 1.8	13.3 ± 1.7[a,b]	11.0 ± 1.9	11.1 ± 1.3[b,c]

[a]Different from before follow-up at same group ($p < 0.01$). [b]Different from AIT at same period ($p < 0.05$). [c]Different from CME at same period ($p < 0.05$). AIT, aerobic interval training; CME, continuous moderate exercise; CON, control group; HR, heart rate; TT, tolerance time; VO_2, oxygen uptake.

European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation
© The European Society of Cardiology 2011

In summary, AIT was more effective than CME for improving $HR_{RECOVERY}$ and several parameters of CRF of healthy young women offspring of essential hypertensive parents.

European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation
© The European Society of Cardiology 2011

Aerobic interval training reduces blood pressure and improves myocardial function in hypertensive patients

European Journal of Preventive Cardiology 2012 19: 151

Harald Edvard Molmen-Hansen[1], Tomas Stolen[1], Arnt Erik Tjonna[1], Inger Lise Aamot[2], Inga Schjerve Ekeberg[1], Gjertrud Aunet Tyldum[1], Ulrik Wisloff[1], Charlotte Bjork Ingul[1] and Asbjorn Stoylen[1,3]

- 88 hipertensivos (52±7,8 anos)
- Hipertensão em estágio 1-2 (140-179/90-109 mmHg)
  - **Controle**: atividade leve, sem supervisão
  - **MIT**: 70% FCmax, 47 min (isocalórica com AIT)
  - **AIT**: 4 x [4 min (90-95% FC_{max}) : 3 min (60-70% FC_{max})]
  - 3 x / semana, 12 semanas

Pressão Sanguínea

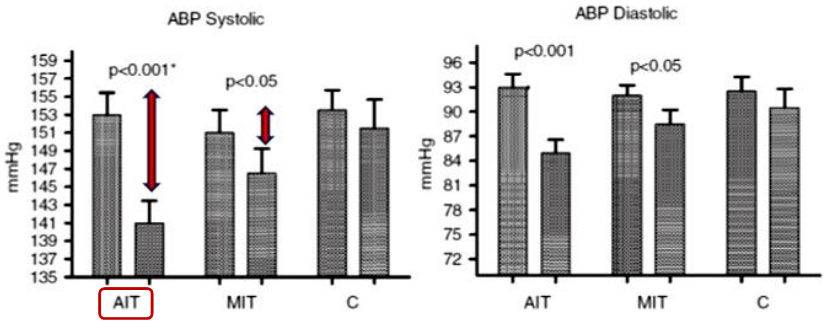


Figure 2. Ambulatory blood pressure (ABP) during 24 hours displayed as mean value at baseline and follow up in the three training groups; aerobic interval group (AIT), moderate intensity group (MIT) and control group (C). Variation is displayed as standard error of the mean. Only comparisons between AIT and MIT are shown. *$p < 0.05$ between AIT and MIT in blood pressure reduction.

(Molmen-Hansen et al., 2011)

Hierarquia da evidência

World Health Organization | Patient Safety
A World Alliance for Safer Health Care

ePORTUGUÊSe

7

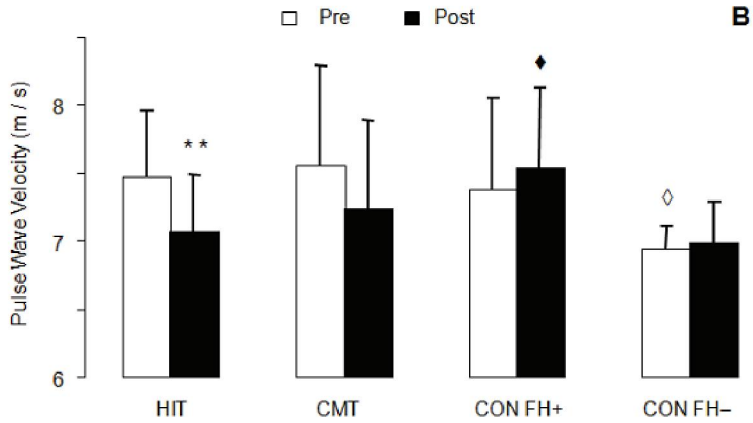
Am J Cardiovasc Dis 2012;2(2):102-110
www.AJCD.us /ISSN:2160-200X/AJCD1202003

Review Article

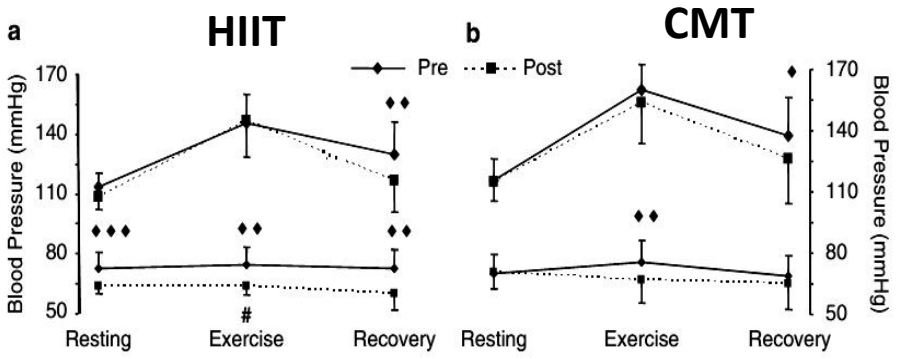
High-intensity interval training and hypertension: maximizing the benefits of exercise?

Emmanuel Gomes Ciolac[1,2]

[1]Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Institute of Orthopedics and Traumatology, Laboratory of Kinesiology, Sao Paulo, Brazil; [2]Universidade do Grande ABC, Santo André, Brazil



Am J Cardiovasc Dis 2012;2(2):102-110



Hypertension Research (2010) 33, 836–843
© 2010 The Japanese Society of Hypertension All rights reserved 0916-9636/10 $32.00
www.nature.com/hr

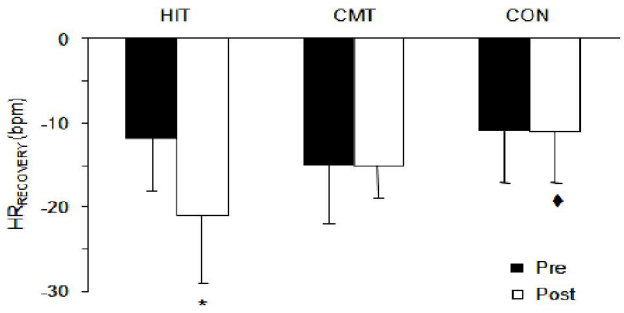
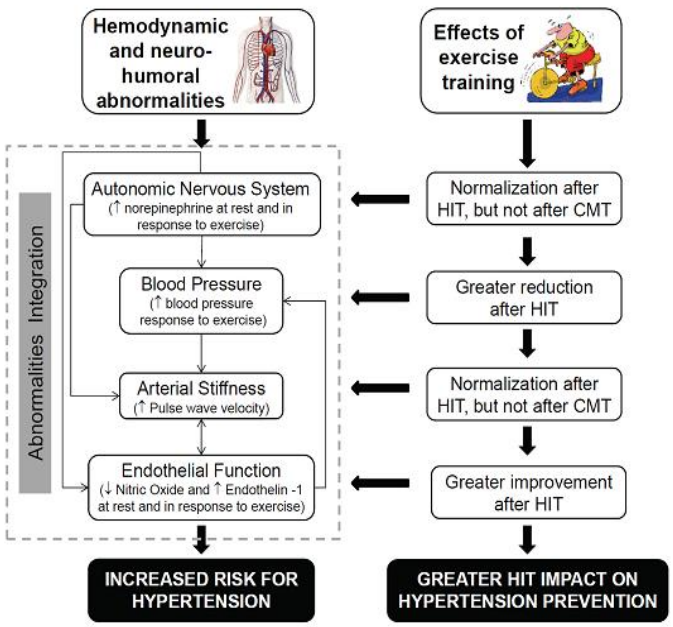


Figure 4. Recovery heart rate to a graded exercise testing (first minute decrease) before and after 16 weeks of HIT, CMT or control intervention in young normotensive women at high familial risk for hypertension. Data are presented as mean±standard deviation. HIT, high-intensity interval training group. CMT, continuous moderate-intensity training group;

Am J Cardiovasc Dis 2012;2(2):102-110



Am J Cardiovasc Dis 2012;2(2):102-110

Conclusion and perspectives

A number of studies within the last few years have consistently showed greater health-related shown by the greater benefits of HIT than CMT for reversing key alterations present in the physiopathology of this disease in both hypertensive patients and normotensive subjects at high familial for hypertension.

On the hand, the optimum dosage of HIT still needs to be established. In this context, large

Am J Cardiovasc Dis 2012;2(2):102-110

obesity reviews doi: 10.1111/obr.12395

Table 2 Effects of HIIT programmes compared to other exercise modalities on body composition, cardiometabolic risk factors and aerobic capacity

	Study (*n*)	Subjects (*n*)	SMD (95% CI)*	*p*	I^2 (%)
Body composition					
Weight, kg	8	274	0.06 (−0.19, 0.30)	0.650	0
Body mass index, kg/m^2	8	274	−0.02 (−0.26, 0.23)	0.881	0
Waist circumference, cm	6	154	0.07 (−0.29, 0.43)	0.701	24
Fat mass, %	6	138	0.16 (−0.16, 0.48)	0.323	0
Fat mass, kg	3	86	−0.03 (−0.43, 0.48)	0.875	0
Lipids and lipoprotein					
Total cholesterol, mmol/L	4	141	0.09 (−0.24, 0.43)	0.585	0
HDL, mmol/L	4	168	0.26 (−0.48, 1.00)	0.491	81
LDL, mmol/L	4	141	−0.06 (−0.52, 0.39)	0.794	41
Triglycerides, mmol/L	5	168	0.19 (−0.11, 0.49)	0.221	2
Insulin resistance					
Fasting glucose, mmol/L	4	139	0.43 (−0.15, 1.02)	0.154	68
Fasting insulin, µU/mL	5	158	0.23 (−0.07, 0.52)	0.131	0
HOMA-index	4	131	0.39 (−0.13, 0.91)	0.144	48
Blood pressure					
Systolic blood pressure, mmHg	5	165	**0.39 (0.09, 0.69)**	**0.010**	1
Diastolic blood pressure, mmHg	5	165	0.31 (−0.06, 0.68)	0.103	30
Aerobic capacity					
VO_{2max}, mL/kg/min	6	137	**0.59 (0.17, 1.01)**	**0.006**	35

VO_{2max}, maximal oxygen consumption; SMD, standarized mean difference. Bold indicates statistical significance ($p < 0.05$)
*Positive effect sizes indicate values that favour HIIT group.

García-Hermoso, Obes Rev (2016)

REVIEW ART

42 (6): 489-509
-0489/$49.95/0
ights reserved.

The F
Train
Disea
al

Holly S. Kes

In summary, the available data suggest that measureable improvements in blood pressure can be achieved with AIT training of at least 12-weeks' duration in participants who are not already being treated effectively for hypertension. AIT of at least 12-weeks' duration seems at least as effective as CME in lowering blood pressure in individuals with baseline-elevated measurements, even if training time is less in the AIT arm compared with the CME arm.[15,24,37] No change was observed for those patients who were already being treated effectively for hypertension, but the true impact of HIT on their blood pressure may have been masked by medication.

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

TREINAMENTO AERÓBIO INTENSO PROMOVE REDUÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL EM HIPERTENSOS

INTENSE AEROBIC TRAINING PROMOTES REDUCTION OF BLOOD PRESSURE IN HYPERTENSIVE

ENTRENAMIENTO AERÓBICO INTENSO PROMUEVE REDUCCIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN HIPERTENSOS

ARTIGO ORIGINAL
ORIGINAL ARTICLE
ARTÍCULO ORIGINAL

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Desta forma, dado o pressuposto potencial terapêutico do treinamento aeróbio intenso, o presente estudo objetivou investigar quais os efeitos do treinamento físico aeróbio intenso *versus* o treinamento físico aeróbio moderado sobre a PA de 24h em pacientes hipertensos.

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

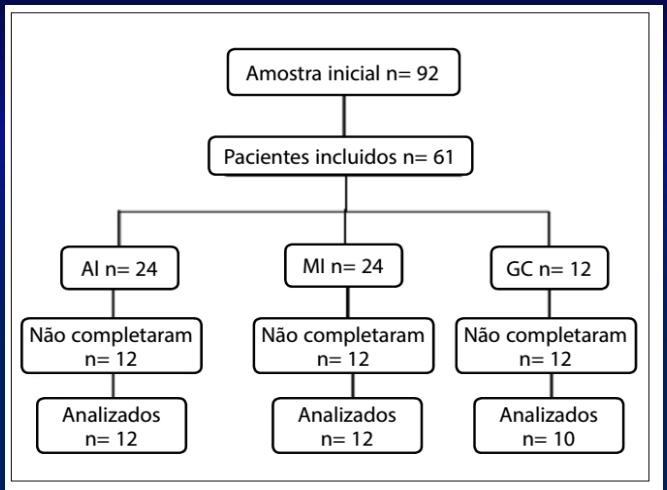


Figura 1. Randomização dos pacientes. AI: grupo de alta intensidade; MI: grupo de moderada intensidade; GC: grupo controle.

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

O CG participou apenas da fase de avaliações e realizou somente tratamento clínico. O grupo de MI realizou exercícios físicos em esteira ergométrica, por 40 minutos, entre 65-70% da frequência cardíaca de reserva (FCR). O Grupo AI realizou também se exercitou em esteira ergométrica, entre 80-85% da FCR, tendo a duração da sessão ajustada para o gasto energético equivalente ao MI. O programa teve uma duração de oito semanas, com três sessões semanais, em dias alternados.

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Tabela 1. Caracterização dos pacientes.

	CG	MI	AI	p
Idade (anos)	47 ±11	48±7	49±6	0,773
Índice de massa corporal ($kg.m^{-2}$)	34,4±5,1	34,8±5,7	31,2±9,9	0,213
Circunferência abdominal (cm)	97,5±14,6	103,4±10,1	96,9±12,3	0,295
Tempo de diagnóstico (anos)	7,3±8,2	10,6±6,6	5,2±4,5	0,162

AI: grupo de alta intensidade; MI: grupo de moderada intensidade; GC: grupo controle.

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Tabela 3. Variáveis da pressão arterial ambulatorial durante a vigília e o sono.

	AI (n=12)			MI (n=12)			GC (n=10)			
Mensurações	**Pré**	**Pós**	**p**	**Pré**	**Pós**	**p**	**Pré**	**Pós**	**p**	**Anova**
PAS V (mmHg)	136,6±12,8	126,5±13,5	0,024*	139,4±13,7	129,7±5,2	0,035*	130,2±6,6	130,0±6,7	0,911	0,387
PAS S (mmHg)	117,1±15,1	107,6±15,1	0,004*	119,9±9,6	110,1±6,4	0,005*	113,0±11,5	109,9±9,9	0,053	0,860
PAD V (mmHg)	83,2±8,2	70,9±9,2	0,002*	81,8±10,9	73,4±9,2	<0,001*	77,5±7,3	73,8±7,2	0,207	0,690
PAD S (mmHg)	71,2±11,6	63,0±9,6[b]	0,006*	70,3±10,1	65,5±6,2	0,007*	69,4±8,3	72,2±8,6[a]	0,307	0,029†
CPS V (%)	37,7±21,6	16,2±19,8	0,002*	35,1±23,5	24,7±21,2	0,168	32,0±19,0	31,1±16,2	0,490	0,208
CPS S (%)	32,2±31,2	9,6±16,4	0,002*	38,8±28,6	30,6±24,2	0,185	28,0±22,9	30,2±34,2	0,873	0,089
CPD V (%)	29,2±13,9	13,3±17,4	0,016*	22,8±19,8	26,1±24,3	0,566	27,2±19,9	28,0±17,3	0,438	0,180
CPD S (%)	27,2±26,6	8,1±15,5	0,011*	33,6±25,9	22,6±13,9	0,183	37,0±22,3	28,9±28,8	0,498	0,053
DNS (%)	15,7±7,3	19,0±8,2	0,267	12,3±6,8	17±4,8	0,069	11,2±4,3	14±6,6	0,257	0,233
DND (%)	17,7±8,5	22±9,8	0,144	12,3±9,7	17,3±8,8	0,111	12,8±5,7	15,8±6	0,326	0,305

AI: grupo de alta intensidade; MI: grupo de moderada intensidade; GC: grupo controle; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; V: vigília; S: sono; CPS: carga pressórica sistólica; CPD: carga pressórica diastólica; DNS: descenso noturno sistólico; DND: descenso noturno diastólico.* p<0,005. †= p<0,005 para b<a.

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo mostram que: 1) tanto o grupo de AI quanto o de MI tiveram reduções significativas da PAS e PAD da vigília e do sono, mesmo os pacientes fazendo uso de medicamentos anti-hipertensivos; 2) a carga pressórica teve reduções significativas após o período de treinamento somente no grupo de AI.

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Assim, especula-se que segundo os resultados do presente estudo, o treinamento de AI seria capaz de influenciar fatores ligados à modulação simpática e disfunção endotelial mais expressivamente que o treinamento em MI. Esses achados sugerem também que o treinamento de AI promove um efeito protetor visto que a carga pressórica está relacionada com lesões de órgãos-alvo em hipertensos, como a rigidez arterial, a hipertrofia ventricular esquerda e microalbuminúria[30].

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

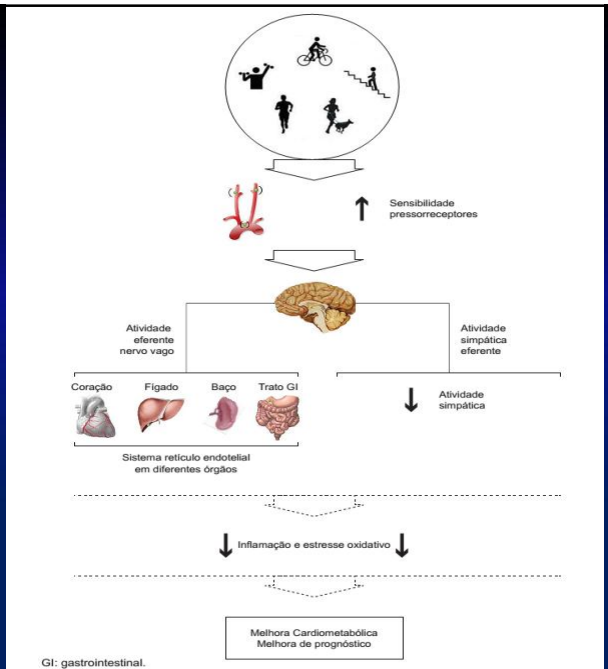
PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Artigo 4

Impacto do treinamento físico nas disfunções cardiometabólicas: papel do sistema nervoso autônomo, da inflamação e do estresse oxidativo

Impact of exercise training on cardiometabolic dysfunctions: role of autonomic nervous system, inflammation and oxidative stress

Bruno Rodrigues
Laboratório de Fisiologia do Exercício (FISEX), Departamento de Estudos da Atividade Física Adaptada, Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas (FEF/UNICAMP) – Campinas (SP), Brasil.



GI: gastrointestinal.

Figura 1.
Possíveis mecanismos associados aos benefícios do treinamento físico em indivíduos acometidos de disfunções cardiometabólicas.

TRADUZINDO A PESQUISA NO DIA A DIA??

LABORATÓRIO

DIA - DIA

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E REDUÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Quem aplica o HIIT em indivíduos com hipertensão arterial ?

Como você controla as respostas das variáveis hemodinâmicas no HIIT nestes indivíduos?

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

DÚVIDAS?

Hipertensão Arterial

➢ **Tratamento**

2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension

The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC)

Hypertension CANADA

AMERICAN COLLEGE of SPORTS MEDICINE

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA SBC 1943

Clinical Review & Education

Special Communication

2014 Evidence-Based Guideline for the Management of High Blood Pressure in Adults
Report From the Panel Members Appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8)

Paul A. James, MD; Suzanne Oparil, MD; Barry L. Carter, PharmD; William C. Cushman, MD; Cheryl Dennison-Himmelfarb, RN, ANP, PhD; Joel Handler, MD; Daniel T. Lackland, DrPH; Michael L. LeFevre, MD, MSPH; Thomas D. MacKenzie, MD, MSPH; Olugbenga Ogedegbe, MD, MPH, MS; Sidney C. Smith Jr, MD; Laura P. Sutton, MD, MHS; Sandra J. Taler, MD; Raymond R. Townsend, MD; Jackson T. Wright Jr, MD, PhD; Andrew S. Narva, MD; Eduardo Ortiz, MD, MPH

American Heart Association

SBH

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO

Exercício de Força e Hipertensão Arterial

PRESCRIÇÃO DE TREINO DE FORÇA PARA HIPERTENSOS

Exercício Físico e Hipertensão Arterial

Até quanto de valor da pressão arterial em repouso posso começar o exercício físico ?

PA < 160/105 mmHg

JAMA®

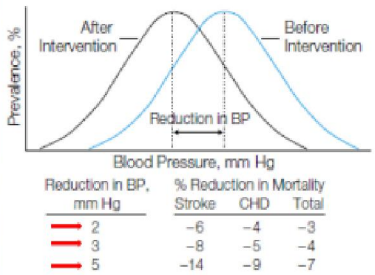
Online article and related content current as of October 26, 2009.

Primary Prevention of Hypertension: Clinical and Public Health Advisory From the National High Blood Pressure Education Program

Paul K. Whelton; Jiang He; Lawrence J. Appel; et al.

JAMA. 2002;288(15):1882-1888 (doi:10.1001/jama.288.15.1882)

Figure. Systolic Blood Pressure Distributions



Reduction in BP, mm Hg	% Reduction in Mortality Stroke	CHD	Total
2	−6	−4	−3
3	−8	−5	−4
5	−14	−9	−7

BP indicates blood pressure; CHD, coronary heart disease. Adapted from *Arch Intern Med*,[7] with additional data from Stamler.[16]

Reduções de 2 mmHg na PAD:

-14% no risco de AVC e isquemias;

-6% no risco de doença coronariana;

-17% na prevalência de HAS em população de 35-64 anos de idade.

Exercício Físico e Hipertensão Arterial

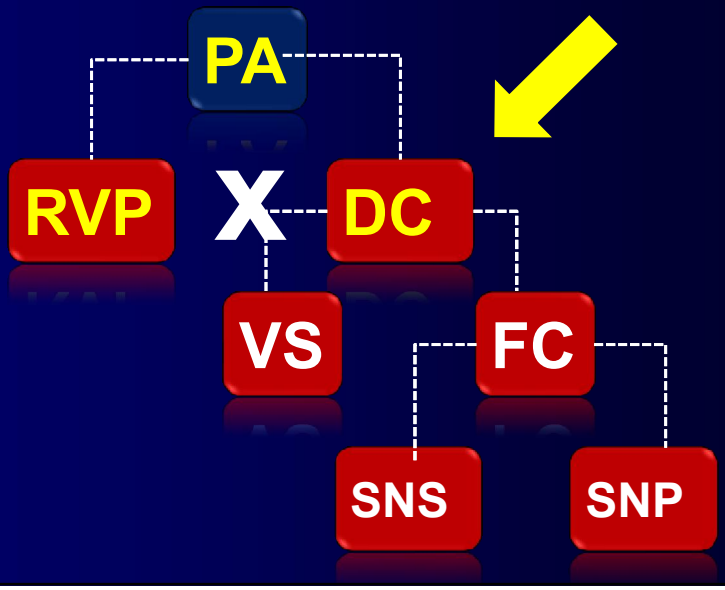
Qual o principal risco do exercício físico para o paciente hipertenso?

Aneurismas

↑ 20 mmHg ↑ 2,5 x risco de rompimento de aneurisma

J Neurol Neurosurg Psychiatry 2002;**73**:185–187

Respostas cardiovasculares no Treino de Força



Respostas cardiovasculares no Treino de Força

Procedimento utilizado ?

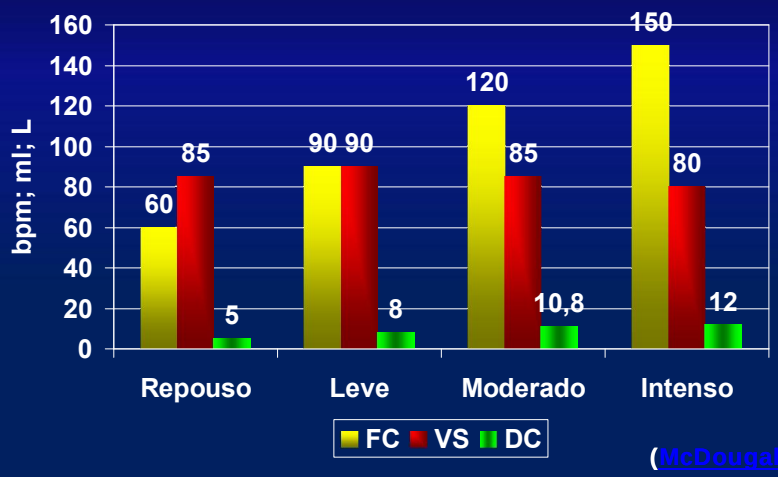
Respostas cardiovasculares no Treino de Força

HIPERTENSÃO ARTERIAL

Aspectos Metodológicos da Prescrição do Exercício Físico

Respostas cardiovasculares no Treino de Força

COMPORTAMENTO AGUDO DA FC – VS – DC NO TF

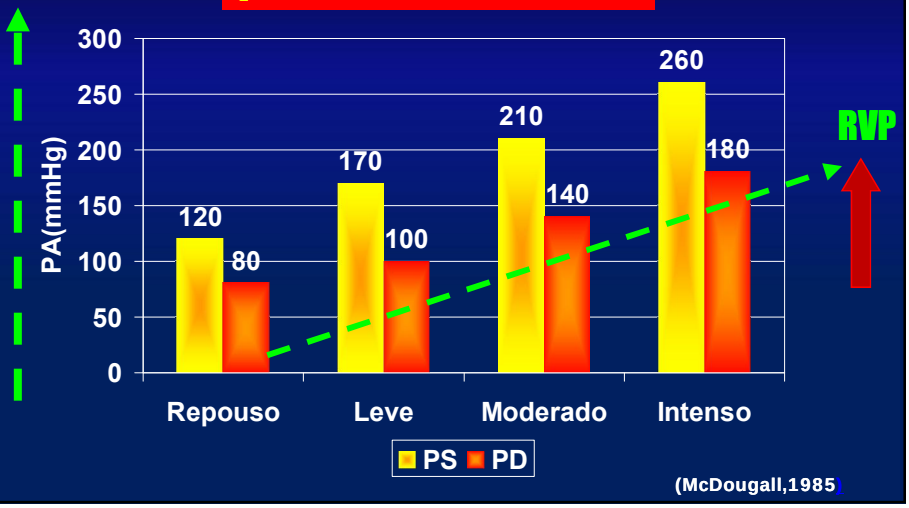


(McDougall,1985)

Respostas cardiovasculares no Treino de Força

COMPORTAMENTO AGUDO DA PRESSÃO ARTERIAL MEMBROS SUPERIORES

QUAL MECANISMO FISIOLÓGICO ?

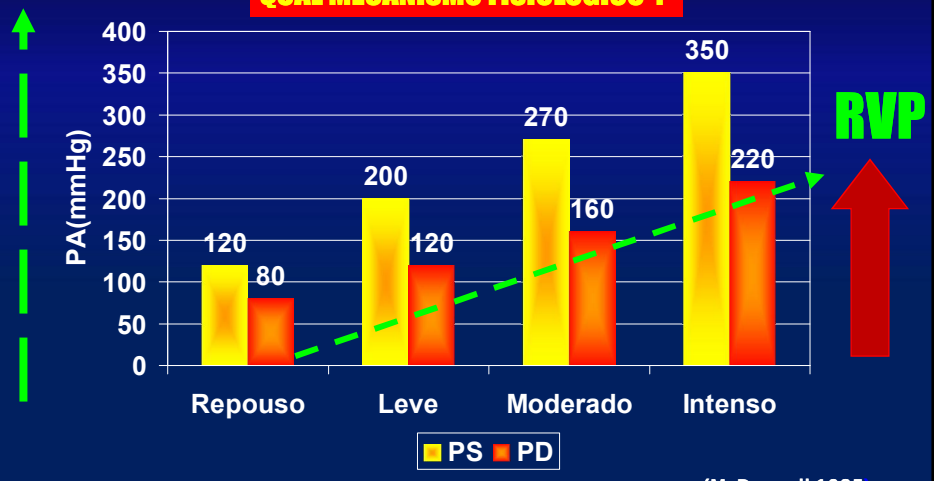


(McDougall,1985

Respostas cardiovasculares no Treino de Força

COMPORTAMENTO AGUDO DA PRESSÃO ARTERIAL MEMBROS INFERIORES

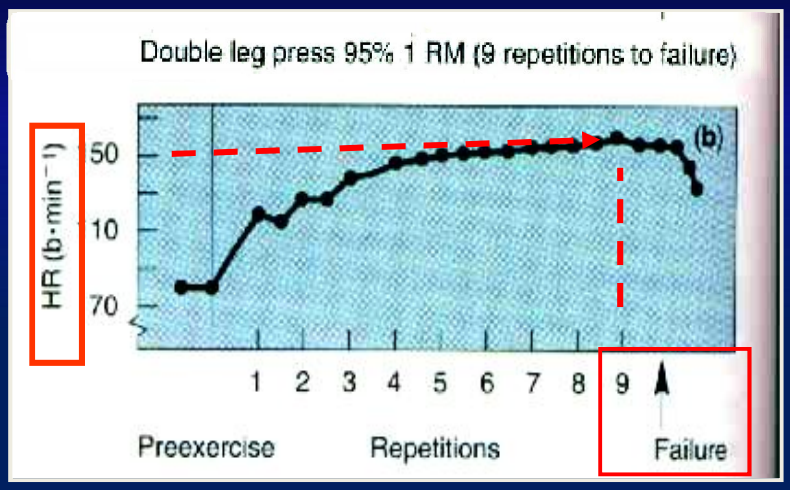
QUAL MECANISMO FISIOLÓGICO ?



(McDougall,1985

Respostas cardiovasculares no Treino de Força

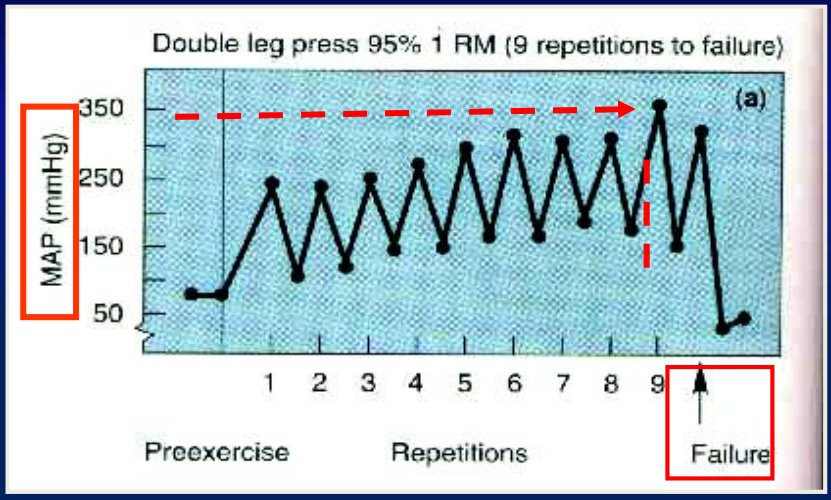
COMPORTAMENTO AGUDO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA



(McDougall,1985

Respostas cardiovasculares no Treino de Força

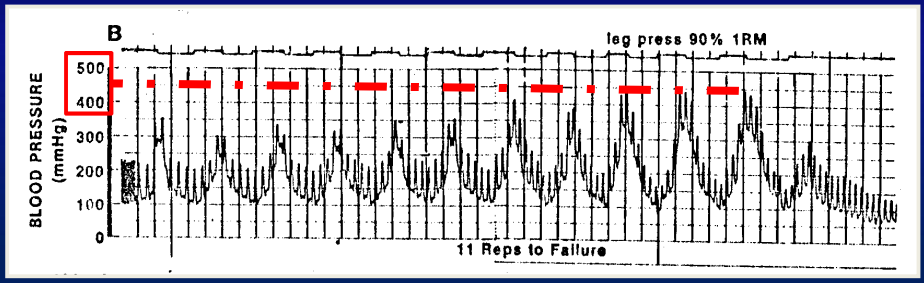
COMPORTAMENTO AGUDO DA PREESÃO ARTERIAL



(McDougall,1985

Respostas cardiovasculares no Treino de Força

PRESSÃO ARTERIAL



(McDougall,1985

INTENSIDADE NO EXERCÍCIO DINÂMICO

Hipertensos

Cadeira extensora até exaustão

Extensão de joelhos

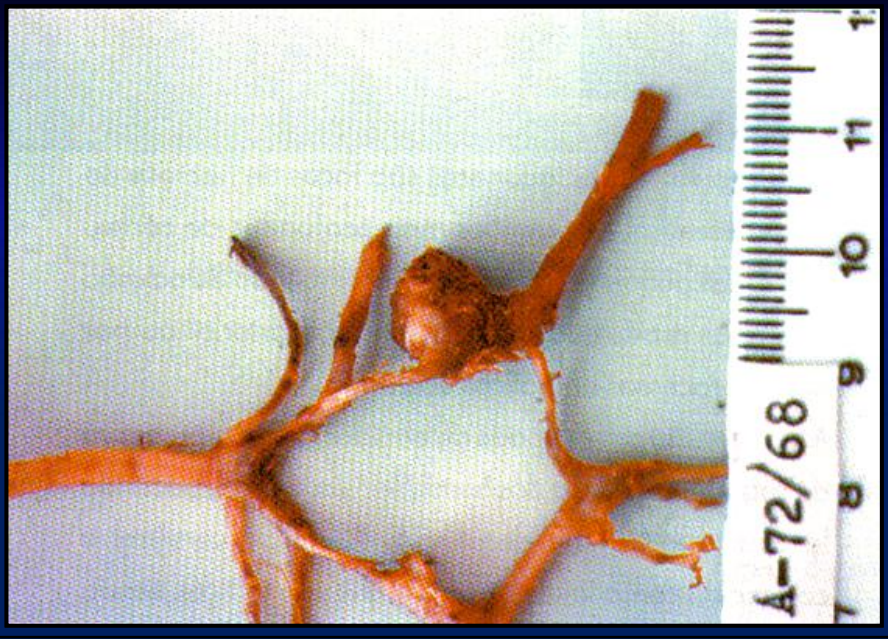
PAS pico 100% → 174

PAS pico 80% → 231

PAS pico 40% → 229

Nery SS, 2005

Exercício de Força e Hipertensão Arterial

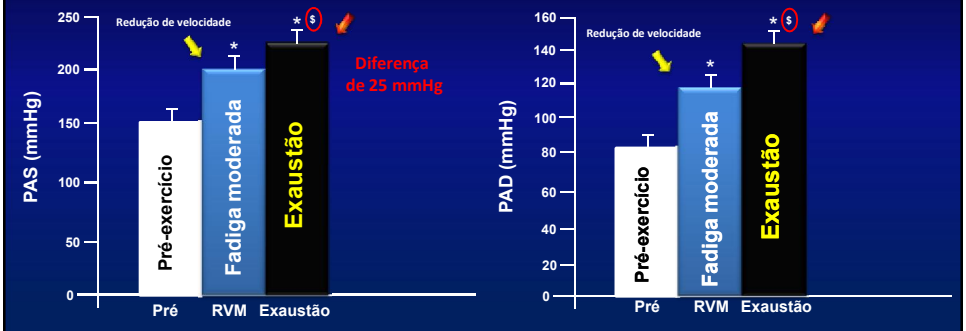


Treinamento de força e Hipertensão Arterial

Então, a partir do que foi observado quantas repetições o indivíduo com Hipertensão Arterial deve realizar em sua série?

Treinamento de força e Hipertensão Arterial

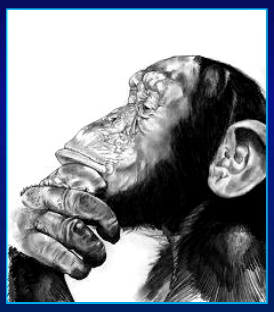
GOMIDES *et al.*Coleção Pesquisa em Educação Física, v.6, n.1, p.435-442. 2007



•Diferente do pré-exercício (P<0,05); $ diferente do momento de redução da velocidade do movimento (P<0,05);
• RVM – Redução da velocidade de movimento.

Treinamento de força e Hipertensão Arterial

Qual o intervalo de recuperação entre as séries que devemos indicar para um indivíduo hipertenso ?



Treinamento de força e Hipertensão Arterial

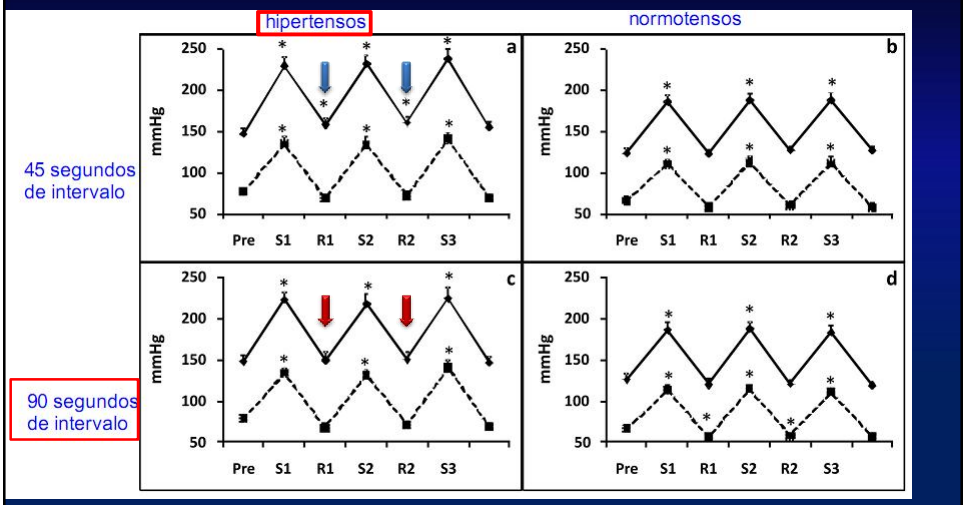
CLINICS 2010;65(3):271-7

CLINICAL SCIENCE

INTRA-ARTERIAL BLOOD PRESSURE RESPONSE IN HYPERTENSIVE SUBJECTS DURING LOW- AND HIGH-INTENSITY RESISTANCE EXERCISE

Sandra de Souza Nery,[I] Ricardo Saraceni Gomides,[I] Giovanio Vieira da Silva,[II] Claudia Lucia de Moraes Forjaz,[I] Décio Mion Jr,[II] Tais Tinucci[I]

Treinamento de força e Hipertensão Arterial

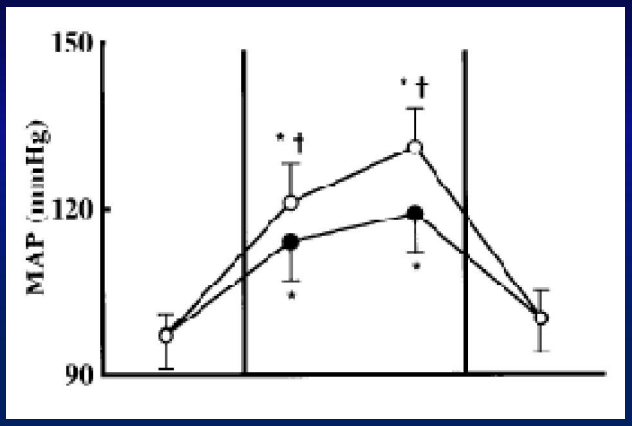


CLINICS 2010; 65 (3):271-7

Treinamento de força e Hipertensão Arterial

Qual o tipo de contração que devemos enfatizar para um indivíduo hipertenso ?

Treinamento de força e Hipertensão Arterial



Normotensos

Rosca direta

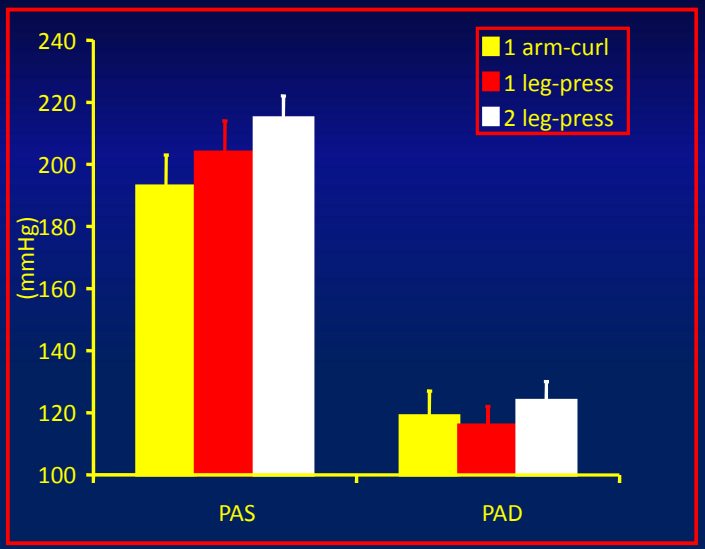
50% CVM 2min

?

● – Concêntrico; ● – Excêntrico

Carrasco, et.al. J Appl Physiol v.86: 558-63, 1999

Treinamento de força e Hipertensão Arterial



DAC

Leg-press duplo

?

Haslam et al. J. Cardiop. Rehabil. 8:213-25, 1988

Treinamento de força e Hipertensão Arterial

Treinamento de força e Hipertensão Arterial

COMO DETERMINAR A CARGA DE TREINO DE FORÇA NESSA POPULAÇÃO ?

Exercício de Força e Hipertensão Arterial

Frequency: Aerobic exercise on most, preferably all days of the week; resistance exercise 2–3 d·wk^{-1}

Intensity: Moderate-intensity aerobic exercise (i.e., 40% to <60% [V with dot above]O_2R) supplemented by resistance training at 60% to 80% 1-RM

Time: 30–60 min·d^{-1} of continuous or intermittent aerobic exercise. If intermittent, use a minimum of 10-minute bouts accumulated to total 30–60 min·d^{-1} of exercise. Resistance training should consist of at least one set of 8 to 12 repetitions.

Type: Emphasis should be placed on aerobic activities such as walking, jogging, cycling, and swimming. Resistance training using either machine weights or free weights may supplement aerobic training. Such training programs should consist of 8 to 10 different exercises targeting the major muscle groups. See Chapter 7 for additional information on resistance training.

Exercício de Força e Hipertensão Arterial

APLICABILIDADE DO TESTE DE 1-RM

~~PRESCRIÇÃO DO EXERCÍCIO~~

VERIFICAR EFEITO DO TREINO

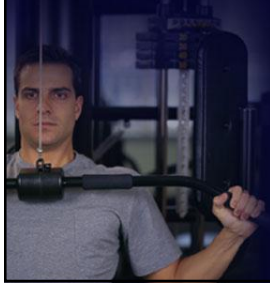
Padrão ouro para medida da força em exercícios de força

CONTROLE E MEDIDA DA PA, COMO ?

ESCALAS DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO

- *A taxação do esforço percebido é um indicador válido e confiável para monitorar a tolerância de um indivíduo ao exercício (ACSM, 2003).*

- Diferentes instrumentos têm sido propostos na literatura para mensurar o esforço percebido:



-Escala CR10 de Borg (Borg, 2000);

-A escala Omni (Robertson *et al*, 2003);

-Escala de 9 graus de Hogan e Fleishman (1996);

-A Escala Visual Analógica-VAS (Ueda et al, 2006);

-a escala PCERT (Yelling et al, 2002);

-entre outras.

SYMPOSIUM

MEDICINE AND SCIENCE IN SPORTS AND EXERCISE
Vol. 14, No. 5, pp. 377-381, 1982

Psychophysical bases of perceived exertion

GUNNAR A.V. BORG

A Escala RPE de Borg, é o instrumento mais comumente usado para medir a PE ou a intensidade do exercício;

CR10 (Category-Ratio Scale) de Borg

Quadro 1 – Escala modificada de Borg usada no Brasil

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

CONTROLE E MEDIDA DA PA, COMO ?

ARTIGO ORIGINAL

Comportamento da Percepção Subjetiva de Esforço em Função da Força Dinâmica Submáxima em Exercícios Resistidos com Pesos

João Augusto Reis de Moura, Jeovani Peripolli e João Luiz Zinn

- Conclui-se que existe alta associação positiva e significativa entre os esforços percebidos e as quilagens reais mobilizadas nas diferentes tentativas de superação de quilagem no teste de 1RM. De um modo geral, as correlações encontradas não diferiram em relação ao sexo. As correlações tendem a se tornarem mais fortes entre percentuais da FDM e PSE, à medida que as tentativas de superação de quilagens assumem valores mais próximos da força máxima dos avaliados, independentemente do sexo analisado e do exercício realizado.

Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício • Volume 2

Escala TEP	Equivalente % da $FC_{máx}$	Intensidade do Exercício % do $VO_{2máx}$
6		
7 Muito, muito leve		
8		
9 Muito leve		
10		
11 Razoavelmente leve	52-66	31-50
12		
13 Bastante duro	61-85	51-75
14		
15 Duro	86-91	76-85
16	92	85
17 Muito duro		
18		
19 Muito, muito duro		

Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise

ROBERT J. ROBERTSON, FREDRIC L. GOSS, JASON RUTKOWSKI, BROOKE LENZ, CURT DIXON, JEFFREY TIMMER, KRISI FRAZEE, JOHN DUBE, and JOSEPH ANDREACCI

Center for Exercise and Health-Fitness Research, Department of Health and Physical Education, University of Pittsburgh, PA

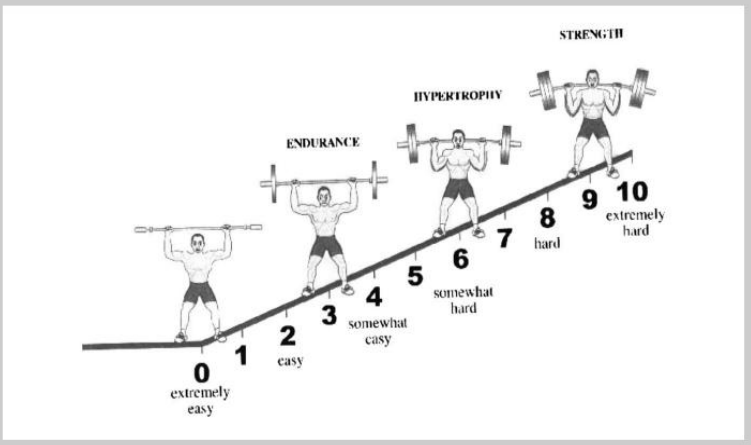
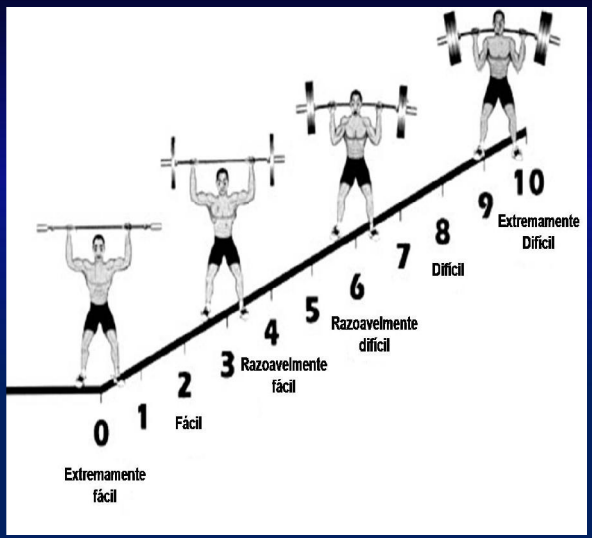


Figure 1. OMNI Scale of Resistance Exercise.

DETERMINAÇÃO DAS CARGAS



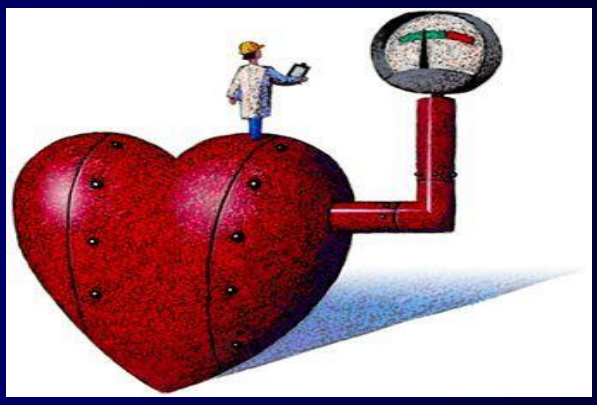
Robertson *et al*, 2003

E AGORA ?

Até.....

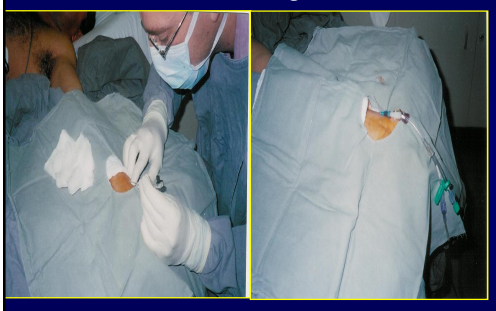
Treinamento de força e Hipertensão Arterial

Como controlar a pressão durante a sessão de treino de força ?

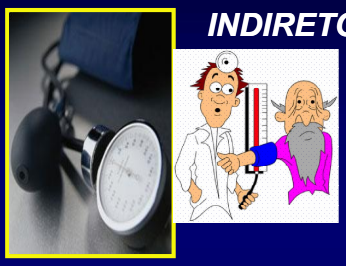


Treinamento de força e Hipertensão Arterial

MÉTODO INTRA ARTERIAL DIRETO



MÉTODO AUSCULTATÓRIO INDIRETO



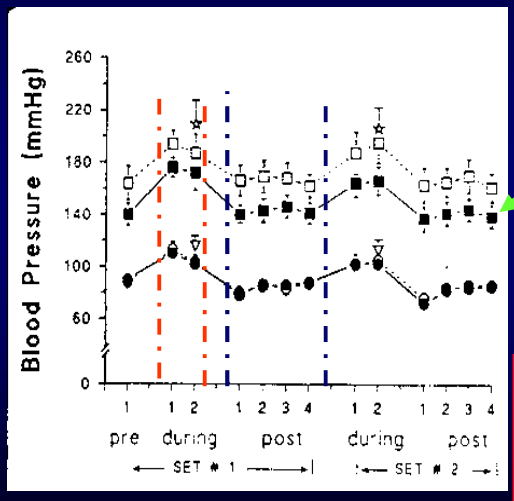
MÉTODO FINOMETER

Fotopletismográfica

MÉTODO MAPA

Treinamento de força e Hipertensão Arterial

MEDIDA DA PA AUSCULTATÓRIO - INDIRETO



Wiecek et.al. Am. J. Cardiol, 1990

- ☐ Intra arterial
- ■ Indireta

Medida no membro inativo
Subestima –13 a 15%
Medida após
Subestima - 31 a 34%

PAS – PÓS ESFORÇO MÁXIMO
CAI EM 10 SEGUNDOS
PAS – PÓS ESFORÇO
SUBMÁXIMO
CAI EM 2 SEGUNDOS

Treinamento de força e Hipertensão Arterial

CONTROLE E MEDIDA DE PA

Apesar de discrepâncias (SUBESTIMAR), o método Auscultatório PODE SER UTILIZADO para verificar o comportamento da PA nos exercícios resistidos.

1. MEDIDAS O MAIS TARDE POSSÍVEL DURANTE A EXECUÇÃO
2. PREFERÊNCIA ÚLTIMA SÉRIE

(Polito, M.; Farinatti, P.; 2003)

OBS. NÃO SE DEVE INICIAR O TREINAMENTO DE FORÇA SE O PACIENTE ESTIVER COM VALORES PRESSÓRICOS DE:

- **PAS = 180**
- **PAD = 105**
- **SÓ APÓS O CONTROLE COM MEDICAMENTO**

(Chintanadilok, J. e Lowenthal,d. 2004)

Treinamento de força e Hipertensão Arterial

CONTROLE E MEDIDA DE PAS

Apesar de discrepâncias (subestimar), o método Auscultatório pode ser utilizado para verificar o comportamento da PA nos exercícios resistidos.

1. MEDIDAS O MAIS TARDE POSSÍVEL DURANTE A EXECUÇÃO
2. PREFERÊNCIA ÚLTIMA SÉRIE

(Polito, M.; Farinatti, P.; 2003)

(GOTSHALL e col, 1999; JEP – on line, 2 (4): 1-6,1999)
Efeito número de séries sobre a PA – grupo musc iguais
3 séries de 10RM –leg press – recuperação 3 minutos
PAS 238 ±18mmHg (1 série)
PAS 268 ±18mmHg (2 série)
PAS 293 ±21mmHg (3 série)

Treinamento de força e Hipertensão Arterial

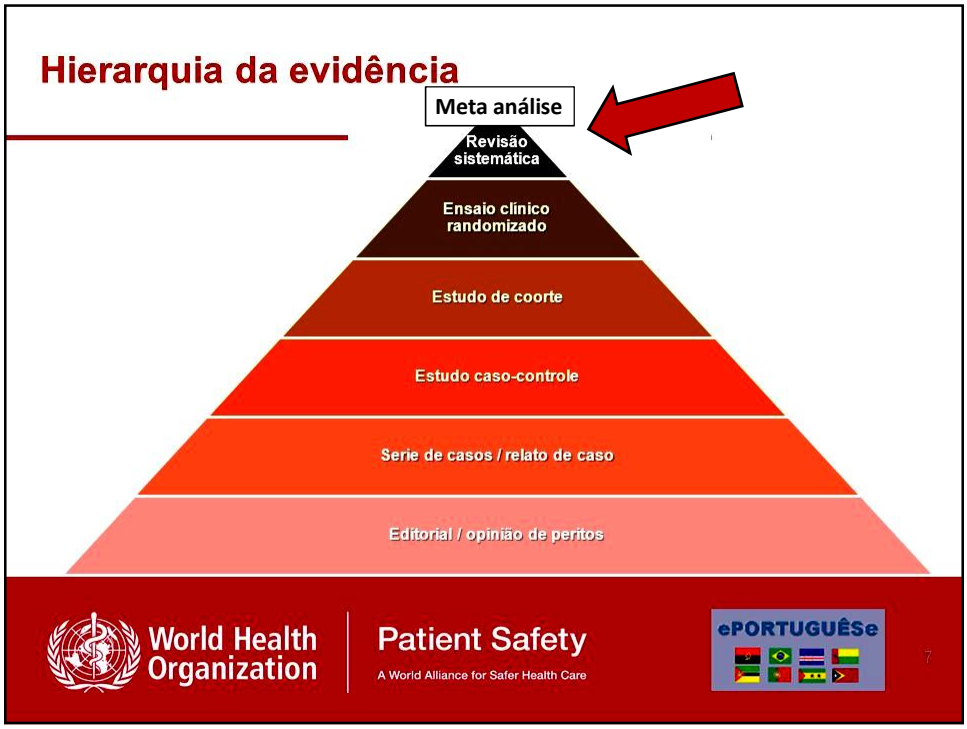
CONTRA-INDICAÇÕES AO EXERCÍCIO DE FORÇA

- *Doença cardiovascular descompensada*
- *Arritmias não controladas*
- *Hipertensão pulmonar severa*
- *Hipertensão não controlada (>180 mmHg/110mmHg)*
- *Dissecção de aorta*

Treinamento de força e Hipertensão Arterial

CONTRA-INDICAÇÕES AO EXERCÍCIO DE FORÇA

- *Doença cardiovascular descompensada*
- *Arritmias não controladas*
- *Hipertensão pulmonar severa*
- *Hipertensão não controlada (>180 mmHg/110mmHg)*
- *Dissecção de aorta*



PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Onde devemos nos basear?

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

AMERICAN COLLEGE of SPORTS MEDICINE®

Exercise and Hypertension

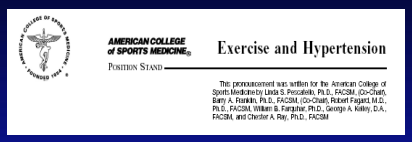
POSITION STAND

Evidence statement. Resistance training performed according to ACSM guidelines reduces BP in normotensive and hypertensive adults. *Evidence category B.*

TABLE 4. American College of Sports Medicine exercise and hypertension Position Stand evidence statements.

Section Heading	Evidence Statement	Evidence Category*
•	For persons with high BP, an exercise program that is primarily aerobic-based is recommended.	A
•	Resistance training should serve as an adjunct to an aerobic-based program.	B
•	The evidence is limited regarding frequency, intensity, time, and type recommendations.	C

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL


AMERICAN COLLEGE of SPORTS MEDICINE
Exercise and Hypertension
POSITION STAND

- ✓ ***Tipo*** → Circuito
- ✓ ***Frequência*** → 2 a 3 dias / semana
- ✓ ***Duração*** → 30 a 50 minutos / dia
- ✓ ***Intensidade*** → 40 a 60% 1RM
- ✓ ***Repetições*** → 10 a 15 reps

- ➢ *Evitar componente isométrico prolongado;*
- ➢ *Evitar manobra de valsalva*

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Frequency: Aerobic exercise on most, preferably all days of the week; resistance exercise 2–3 $d \cdot wk^{-1}$

Intensity: Moderate-intensity aerobic exercise (i.e., 40% to <60% [V with dot above]O_2R) supplemented by resistance training at 60% to 80% 1-RM

Time: 30–60 $min \cdot d^{-1}$ of continuous or intermittent aerobic exercise. If intermittent, use a minimum of 10-minute bouts accumulated to total 30–60 $min \cdot d^{-1}$ of exercise. Resistance training should consist of at least one set of 8 to 12 repetitions.

Type: Emphasis should be placed on aerobic activities such as walking, jogging, cycling, and swimming. Resistance training using either machine weights or free weights may supplement aerobic training. Such training programs should consist of 8 to 10 different exercises targeting the major muscle groups. See Chapter 7 for additional information on resistance training.

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão

Arq Bras Cardiol 2010; 95(1 supl.1): 1-51

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

✓ ***Tipo*** → ????

✓ ***Frequência*** → 2 a 3 dias / semana

✓ ***Duração + Intensidade:***

→ 1 a 3 séries de 8 a 15 repetições, conduzidas até a fadiga moderada (parar quando a velocidade de movimento diminuir)

(VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2010)

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Em relação aos exercícios resistidos, recomenda-se que sejam realizados entre 2 e 3 vezes por semana, por meio de 1 a 3 séries de 8 a 15 repetições, conduzidas até a fadiga moderada (parar quando a velocidade de movimento diminuir).

Recomenda-se a avaliação médica antes do início de um programa de treinamento estruturado e sua interrupção na presença de sintomas. Em hipertensos, a sessão de treinamento não deve ser iniciada se as pressões arteriais sistólica e diastólica estiverem superiores a 160 e/ou 105 mmHg respectivamente.

(VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2010)

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

(VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2016)

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Cuidados

Recomenda-se que hipertensos com níveis de PA mais elevados ou que possuam mais de 3 FR, diabetes, LOA ou cardiopatias façam um teste ergométrico antes de realizar exercícios físicos em intensidade moderada. Além disso, todo hipertenso que for se engajar em esportes competitivos ou exercícios de alta performance deve fazer uma avaliação CV completa.[45] (GR: IIa; NE: C).

(VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2016)

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

O treinamento resistido dinâmico é recomendado na HA, em complemento ao aeróbico. (GR: IIa; NE: B).

Exercícios resistidos dinâmicos e estáticos

O treinamento resistido dinâmico ou isotônico (contração de segmentos corporais localizados com movimento articular) reduz a PA de pré-hipertensos, mas não tem efeito em hipertensos. Existem, porém, apenas quatro estudos randomizados e controlados com esse tipo de exercício na HA.[43] O treinamento resistido estático ou isométrico (contração de segmentos corporais localizados sem movimento articular) reduz a PA de hipertensos, mas os estudos utilizam massas musculares pequenas, havendo necessidade de mais informação antes de sua recomendação.[46]

(VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2016)

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Treinamento resistido
2 a 3 vezes/semana.
8 a 10 exercícios para os principais grupos musculares, dando prioridade para execução unilateral, quando possível.
1 a 3 séries
10 a 15 repetições até a fadiga moderada (redução da velocidade de movimento e tendência a apneia)
Pausas longas passivas - 90 a 120 s

(VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2016)

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Tabela 2 – Evidências da atividade física e do exercício físico na redução da PA

Medida	Redução aproximada da PAS/PAD
Atividade física diária	3,6/5,4 mmHg[42]
Exercício aeróbico	2,1/1,7 em pré-hipertensos 8,3/5,2 mmHg em hipertensos[43]
Exercício resistido dinâmico	4,0/3,8 mmHg em pré-hipertensos Não reduz em hipertensos[43]

(VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2016)

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

INTENSIDADE	40% a 50% da CVM
SÉRIES	1 SÉRIE
REPETIÇÕES	12 a 20 (Sem fadiga concêntrica
EXERCÍCIOS	8 a 10
RECUPERAÇÃO	60 a 90 Seg
FREQUÊNCIA	3 a 5 Semanas
FORMA	CIRCUITO

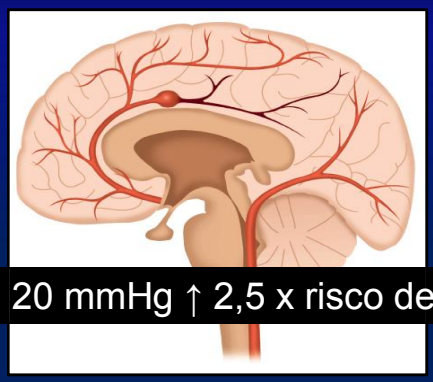
(FORJAZ, 2006)

Efeitos do Treinamento de Força e Hipertensão Arterial

Exercício Físico e Hipertensão Arterial

Qual o principal risco do exercício físico para o paciente hipertenso?

Aneurismas



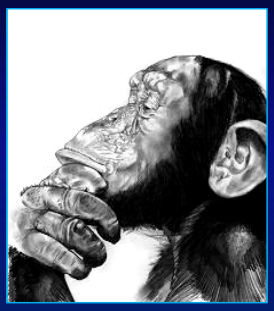
↑ 20 mmHg ↑ 2,5 x risco de rompimento de aneurisma

J Neurol Neurosurg Psychiatry 2002;**73**:185–187

Exercício Físico e Hipertensão Arterial

Redução da PAS entre 10 a 12 mmHg;

Redução da PAD entre 5 a 6 mmHg



Reduzem em 38% o risco de AVC e em 16% o risco de DAC

PRESCRIÇÃO DO EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Quais os objetivos do treinamento físico para o hipertenso?

PRESCRIÇÃO DO EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

- Quanto você espera que seu treinamento reduza a pressão arterial?
- Quanto você espera que seu treinamento melhore a aptidão cardiorrespiratória e neuromuscular?
- Quanto você espera que seu treinamento melhore a composição corporal?

PRESCRIÇÃO DO EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

- Quanto você espera que seu treinamento reduza a pressão arterial?

  6 mmHg

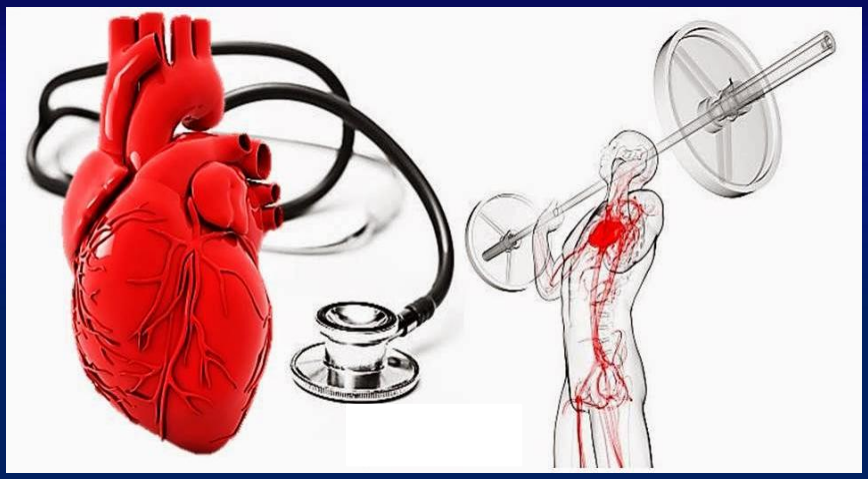
- Quanto você espera que seu treinamento melhore a aptidão cardiorrespiratória e neuromuscular?

  8% e 20%

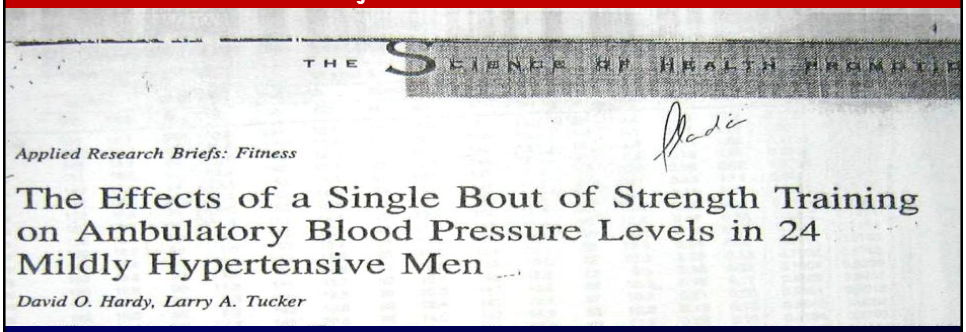
- Quanto você espera que seu treinamento melhore a composição corporal?

  5%

Efeitos Agudos do Treinamento de Força e Hipertensão Arterial



RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS



THE SCIENCE OF HEALTH PROMOTION

Applied Research Briefs: Fitness

The Effects of a Single Bout of Strength Training on Ambulatory Blood Pressure Levels in 24 Mildly Hypertensive Men

David O. Hardy, Larry A. Tucker

2.(HARDY E TUCKER, 1998; Am J Health Promot):

HOMENS SEDENTÁRIOS HIPERTENSOS **PAS → PAD →**

ATRAVÉS DO MAPA

NÃO HOUVE EFEITO HIPOTENSOR ATÉ 60 MINUTOS

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

1.(FISHER, 2001; J STRENGTH COND RES):

MULHERES HIPERTENSAS
15 REPETIÇÕES
50% DE 1 RM

PAS

EFEITO HIPOTENSOR ATÉ 60 MINUTOS

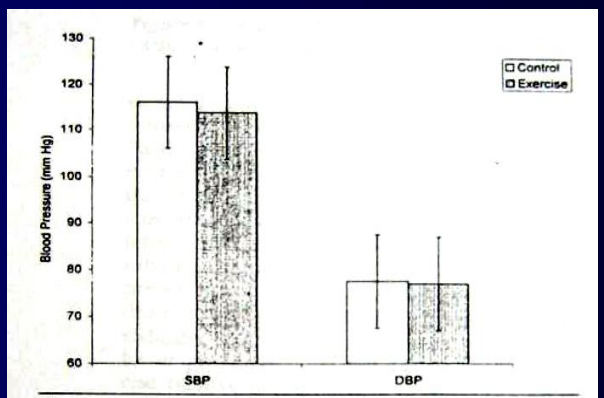


Figure 3. Systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure collapsed across group and time for the control and exercise sessions. As denoted with an *, SBP was significantly higher ($p < 0.05$) in the control session compared with the exercise session. Mean ± *SE*.

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

ARTIGO ORIGINAL

Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados

Mauro Felippe Felix Mediano[1,2], Vitor Paravidino[2], Roberto Simão[2,3], Francisco Luciano Pontes[2] e Marcos Doederlein Polito[2,3]

Rev Bras Med Esporte – Vol. 11, Nº 6 – Nov/Dez, 2005

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

MANIPULAÇÃO DE VOLUME DE EXERCÍCIO EM HIPERTENSOS

1 SÉRIE (ÚNICA) X 3 SÉRIES (MÚLTIPLAS)

METODOLOGIA

20 indivíduos ambos os gêneros (61±12anos) com hipertensão controlada

Determinada a carga de 10 RM em cada exercício:

- Supino reto; leg horizontal; Remada em pé e Rosca tríceps

Foram realizadas exercícios com 1 SÉRIE (SER1) e com 3 SÉRIES (SER3)

AFERIÇÃO MÉTODO AUSCULTATÓRIO:

PRÉ - EXERCÍCIO;

IMEDIATAMENTE APÓS CADA SESSÃO;

ACOMPANHAMENTO DE ATÉ 60MIN APÓS O EXERCÍCIO

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

RESULTADOS

Em ambas as sessões (SER1) e (SER3);

APRESENTARAM VALORES DE PAS E PAD IMEDIATAMENTE APÓS O EXERCÍCIO:

MAIS ELEVADOS COMPARADO COM O PRÉ -EXERCÍCIO

DEVIDO:

ATIVAÇÃO DE QUÍMIORECEPTORES POR FADIGA PERIFÉRICA

TABELA 1
Comportamento da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) no período pré-exercício e após a execução de uma (SER1) ou três séries (SER3)

	1 SÉRIE (SER1)		3 SÉRIES (SER3)	
	PAS	PAD	PAS	PAD
Pré-exercício	115,8 ± 10,4	72,6 ± 8,8	121,1 ± 14,5	75,1 ± 8,3
Pós-exercício	131,8 ± 14,0*	75,0 ± 8,0*	134,5 ± 14,1*	75,7 ± 9,0*
10min	113,2 ± 11,5	70,8 ± 9,5	115,9 ± 12,3†	72,6 ± 10,2
20min	112,7 ± 10,4	72,6 ± 8,3	114,2 ± 10,1†	74,2 ± 10,6
30min	111,5 ± 10,3	72,0 ± 10,0	113,1 ± 9,9†	70,6 ± 8,4†
40min	110,7 ± 10,1†	71,0 ± 9,3	113,3 ± 11,3†	72,3 ± 8,4
50min	113,7 ± 13,2	70,0 ± 9,5	114,0 ± 7,7†	71,1 ± 9,1†
60min	117,8 ± 13,2	74,0 ± 10,5	115,1 ± 9,7†	72,4 ± 6,7

* diferença significativa e superior em relação ao período pré-exercício ($p < 0,05$).
† diferença significativa e inferior em relação ao período pré-exercício ($p < 0,05$).

Rev Bras Med Esporte – Vol. 11, Nº 6 – Nov/Dez, 2005

RESULTADOS

APÓS 60 MINUTOS:

(SER1) HOUVE DIMINUIÇÃO DA

PAS NO 40º MIN;

NÃO HOUVE DIMINUIÇÃO DA PAD

(SER3) HOUVE DIMINUIÇÃO DA

PAS EM TODO PERÍODO;

HOUVE DIMINUIÇÃO DA PAD NOS 30º E 50º

MECANISMOS ENVOLVIDOS:

- MECANISMO BARORREFLEXO E SUPRESSÃO DA ATIVIDADE SIMPÁTICA

-MAIOR LIBERAÇÃO DE ÓXIDO NÍTRICO E PROSTAGLANDINA E

-MENOR DESCARGA ADRENÉRGICA

TABELA 1
Comportamento da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) no período pré-exercício e após a execução de uma (SER1) ou três séries (SER3)

	1 SÉRIE (SER1)		3 SÉRIES (SER3)	
	PAS	PAD	PAS	PAD
Pré-exercício	115,8 ± 10,4	72,6 ± 8,8	121,1 ± 14,5	75,1 ± 8,3
Pós-exercício	131,8 ± 14,0*	75,0 ± 8,0*	134,5 ± 14,1*	75,7 ± 9,0*
10min	113,2 ± 11,5	70,8 ± 9,5	115,9 ± 12,3†	72,6 ± 10,2
20min	112,7 ± 10,4	72,6 ± 8,3	114,2 ± 10,1†	74,2 ± 10,6
30min	111,5 ± 10,3	72,0 ± 10,0	113,1 ± 9,9†	70,6 ± 8,4†
40min	110,7 ± 10,1†	71,0 ± 9,3	113,3 ± 11,3†	72,3 ± 8,4
50min	113,7 ± 13,2	70,0 ± 9,5	114,0 ± 7,7†	71,1 ± 9,1†
60min	117,8 ± 13,2	74,0 ± 10,5	115,1 ± 9,7†	72,4 ± 6,7

* diferença significativa e superior em relação ao período pré-exercício ($p < 0,05$).
† diferença significativa e inferior em relação ao período pré-exercício ($p < 0,05$).

Rev Bras Med Esporte – Vol. 11, Nº 6 – Nov/Dez, 2005

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

CONCLUSÃO:

Após uma sessão de treinamento de força por até 60 minutos, pode-se promover reduções nos níveis pressóricos, principalmente de PSS em hipertensos e parece ser necessário um **MAIOR VOLUME** de treinamento para que tal efeito ocorra.

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril

Cíntia M. Melo[a,c], Aristóteles C. Alencar Filho[c], Tais Tinucci[a], Décio Mion Jr[b] and Cláudia L.M. Forjaz[a]

Objective The present study investigated the effect of a single bout of low-intensity resistance exercise on recovery blood pressure in hypertensive women receiving captopril.

Methods Twelve essential hypertensive women, who were receiving captopril, underwent two experimental sessions: control (C – 40 min of seated rest) and low-intensity resistance exercise (E – six resistance exercises, three sets, 20 repetitions, 40% of one repetition maximum). Clinic blood pressure was measured in the laboratory, before and for 120 min after exercise or rest. Moreover, ambulatory blood pressure was also measured for 21 h after exercise or rest.

Results Clinic blood pressures decreased significantly after exercise (systolic blood pressure = −12±3 mmHg and diastolic blood pressure = −6±2 mmHg, $P<0.05$), but not after rest. Mean awake blood pressures (systolic: C=132±5 mmHg vs. E=125±4 mmHg and diastolic: C=83±3 mmHg vs. E=78±2 mmHg, $P<0.05$) were significantly lower in the E than in the C session, while 21-h (systolic blood pressures: C=128±5 mmHg vs. E=123±4 mmHg; and diastolic blood pressures: C=80±3 mmHg vs. E=76±2 mmHg) and asleep (systolic blood pressures: C=120±7 mmHg vs. E=118±5 mmHg; and diastolic blood pressures: C=73±4 mmHg vs. E=71±3 mmHg) blood pressures did not differ between the experimental sessions. Moreover, there was a positive correlation between blood pressure measured in the C session and blood pressure reduction observed in the E session, showing that blood pressure decrease was greater when blood pressure level was higher.

Conclusion In hypertensive women receiving captopril, a single bout of low-intensity resistance exercise reduces blood pressure. This reduction persists for 10 h, during the awake period, while patients were engaged in their daily living activities. It was greater in patients with higher ambulatory blood pressure. *Blood Press Monit* 11:183–189
© 2006 Lippincott Williams & Wilkins.

Blood Pressure Monitoring 2006, 11:183–189

Keywords: ambulatory blood pressure, angiotensin-converting enzyme inhibitors, clinic blood pressure, hypertension, resistance exercise

[a]Exercise Hemodynamic Laboratory, School of Physical Education and Sport, [b]Hypertension Unit, General Hospital, University of São Paulo, São Paulo and [c]Faculty of Physical Education, Federal University of Amazonas, Amazonas, Brazil

Correspondence and requests for reprints to Cláudia Lúcia de Moraes Forjaz, PhD, Av. Prof. Mello Moraes, 65, Butantã, São Paulo SP 05508-900, Brazil Tel: +55 11 3091 3136; fax +55 11 3813 5921; e-mail: cforjaz@usp.br

Received 20 September 2005 Revised 30 November 2005
Accepted 30 January 2006

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

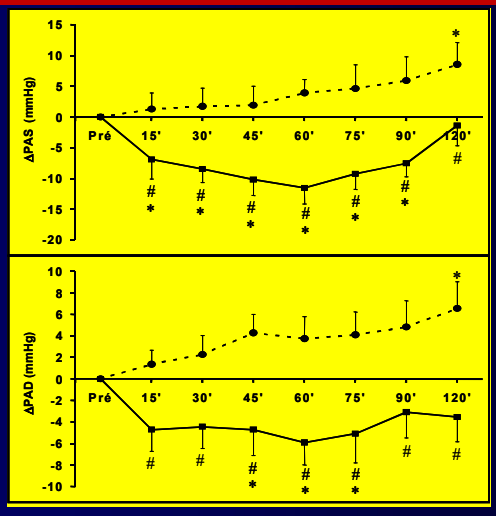
Avaliar se o exercício resistido de baixa intensidade promove redução da pressão sanguinea pós-exercício em mulheres hipertensas em uso de captopril, avaliando a possível relevância clínica deste fenômeno, através da identificação da magnitude e da duração da hipotensão pós-exercício.

PROTOCOLO DE TREINO

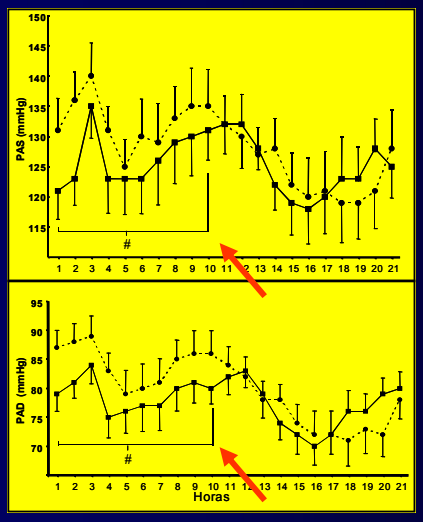
3 SÉRIES DE 20 REPETIÇÕES DE 6 EXERCÍCIOS (SUPINO, "LEG-PRESS" EM 70 GRAUS, PUXADA NAS COSTAS, FLEXÃO DE PERNAS NA MESA ROMANA, ROSCA DIRETA E AGACHAMENTO)

COM CARGA EQUIVALENTE A 40% DE 1RM E, MANTENDO-SE UM INTERVALO DE 45 SEGUNDOS ENTRE AS SÉRIES E DE 90 SEGUNDOS ENTRE OS EXERCÍCIOS.

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS



Respostas das pressões arteriais sistólica (△PAS) e diastólica (△PAD) medidas antes (pré) e após as intervenções nas sessões controle (linha pontilhada com círculos) e exercício resistido de baixa intensidade (linha cheia com quadrados).



MÉDIAS DAS PRESSÕES SANGUINEAS SISTÓLICA (PAS) E DIASTÓLICA (PAD) MEDIDAS A CADA HORA APÓS O REPOUSO OU O EXERCÍCIO RESISTIDO DE BAIXA INTENSIDADE NAS SESSÕES CONTROLE (LINHA PONTILHADA COM CÍRCULOS) E EXERCÍCIO RESISTIDO (LINHA SÓLIDA COM QUADRADOS).

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

Influência do Estado de Treinamento Sobre o Comportamento da Pressão Arterial Após uma Sessão de Exercícios com Pesos em Idosas Hipertensas

João Bruno Yoshinaga Costa
Aline Mendes Gerage
Cássio Gustavo Santana Gonçalves
Fábio Luiz Cheche Pina
Marcos Doederlein Polito

Influence of the Training Status on the Blood Pressure Behavior After a Resistance Training Session in Hypertensive Older Females

Rev Bras Med Esporte – Vol. 16, Nº 2 – Mar/Abr, 2010

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

Analisaram o efeito do TF sobre o estado de treinamento em 15 idosas hipertensas, onde todas utilizavam medicamentos anti-hipertensivos;

1. grupo treinado em TF (GT) e outro não treinado (GNT).

O estudo foi conduzido em duas sessões aleatórias de treinamento de força;

Realizaram 7 exercícios distintos, sendo uma sessão experimental (SE) e outra controle (SC), tanto para GT quanto para GNT.

(2 SER) x 10-15 rep.

Intervalo: 1' séries e 2' exercícios

PA = 0 - 15'- 30' - 45'- 60'

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

Tabela 2. Variação da pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM) do grupo treinadas medida nos momentos pré, imediatamente após e aos 15, 30, 45 e 60 min após as sessões experimental e controle (valores em média ± desvio padrão).

Grupo treinadas						
	Sessão experimental			Sessão controle		
	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)
Pré	128,0 ± 15,2	82,7 ± 8,0	97,8 ± 10,2	121,0 ± 12,2	77,2 ± 7,5	91,8 ± 8,8
Pós	132,3 ± 20,2	83,0 ± 7,6	99,5 ± 11,4	118,0 ± 14,7	78,7 ± 5,0	91,8 ± 8,0
15 min	125,0 ± 15,8	82,7 ± 8,1	96,8 ± 9,8	120,0 ± 14,3	79,7 ± 7,1	93,2 ± 9,0
30 min	121,0 ± 17,8*	83,3 ± 7,9	95,8 ± 10,3	121,3 ± 14,0	78,7 ± 8,5	92,8 ± 10,0
45 min	125,0 ± 15,0	82,7 ± 8,2	96,7 ± 9,9	122,0 ± 13,6	80,7 ± 9,9	94,3 ± 11,2
60 min	124,7 ± 19,1	82,7 ± 8,1	96,5 ± 11,4	121,7 ± 13,2	80,3 ± 8,7	94,0 ± 10,1

*diferença significativa ($P < 0,05$) em relação aos respectivos valores de repouso

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

Tabela 3. Variação da pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM) do grupo não treinadas medidas nos momentos pré, imediatamente após e aos 15, 30, 45 e 60 min após as sessões experimental e controle (valores em média ± desvio padrão).

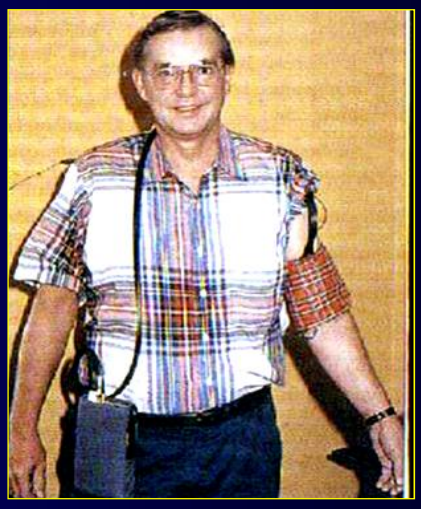
	Grupo não treinadas					
	Sessão experimental			Sessão controle		
	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)
Pré	128,7 ± 10,8	84,4 ± 8,6	99,1 ± 8,9	119,4 ± 7,8	77,1 ± 8,1	91,1 ± 7,5
Pós	129,3 ± 12,7	84,0 ± 10,4	99,0 ± 11,1	125,7 ± 9,1*	80,9 ± 7,9	95,6 ± 7,6*
15 min	123,1 ± 9,4*	80,7 ± 8,5*	94,9 ± 8,3*	125,4 ± 9,4*	80,3 ± 8,4	95,3 ± 8,4*
30 min	122,7 ± 8,9*	80,2 ± 9,7*	94,2 ± 9,1*	120,6 ± 8,7	77,7 ± 7,6	92,0 ± 7,5
45 min	121,3 ± 12,0*	81,6 ± 8,2	94,8 ± 9,2*	125,4 ± 8,1*	80,3 ± 8,2	95,3 ± 7,3*
60 min	119,8 ± 12,6*	81,8 ± 8,5	94,4 ± 9,5*	124,3 ± 8,0*	80,3 ± 5,5	94,9 ± 5,9*

*diferença significativa ($P < 0,05$) em relação aos respectivos valores de repouso

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

Com base nos resultados apresentados, o presente estudo indica que uma sessão de exercícios com pesos, realizada por mulheres idosas e hipertensas em intensidade de 10-15 repetições máximas, pode reduzir a PA pós-esforço em relação aos valores pré-exercício, sendo essas reduções mais consistentemente observadas em idosas não treinadas.

ASPECTO IMPORTANTE NA HPE



ESTUDOS ANALISANDO HPE E MAPA...

A Bout of Resistance Exercise Following the 2007 AHA Guidelines Decreases Asleep Blood Pressure in Mozambican Men

Antonio Prista,[1] Cremildo F. Macucule,[1] Andréia C.C. Queiroz,[2] Natan D. Silva Jr,[2] Crivaldo G. Cardoso Jr,[2] Tais Tinucci,[2] Albertino A.M. Damasceno,[3] and Cláudia L.M. Forjaz[2]

- 24 homens moçambicanos
- Treinamento de força e controle
- 8 exercícios, 1 x 8-12 reps com 30-60% 1RM test
- Monitorização ambulatorial da PA

Prista et al., J Strength and Cond Res 2013; ;27(3):786-92

DURAÇÃO DA HPE

Table 4. Ambulatory parameters measured after the experimental sessions.*

Ambulatory variables	Control session	Exercise session	*p*
24-h systolic blood pressure (mm Hg)	130 ± 3	127 ± 3†	0.03
Awake systolic blood pressure (mm Hg)	134 ± 3	132 ± 3	0.21
Asleep systolic blood pressure (mm Hg)	123 ± 4	119 ± 4†	0.04
24-h diastolic blood pressure (mm Hg)	81 ± 2	78 ± 2†	0.00
Awake diastolic blood pressure (mm Hg)	86 ± 2	84 ± 3	0.07
Asleep diastolic blood pressure (mm Hg)	72 ± 3	69 ± 3†	0.05
24-h mean blood pressure (mm Hg)	97 ± 3	94 ± 3†	0.01
Awake mean blood pressure (mm Hg)	101 ± 3	100 ± 3	0.18
Asleep mean blood pressure (mm Hg)	89 ± 3	86 ± 3	0.06
24-h heart rate ($b \cdot min^{-1}$)	69 ± 2	69 ± 2	0.69
Awake heart rate ($b \cdot min^{-1}$)	73 ± 2	73 ± 2	0.95
Asleep heart rate, ($b \cdot min^{-1}$)	62 ± 2	62 ± 2	0.86

*Data = mean ± *SE*.
†Significantly different from the control session ($p < 0.05$).

Prista et al., J Strength and Cond Res 2013; ;27(3):786-92

DURAÇÃO DA HPE

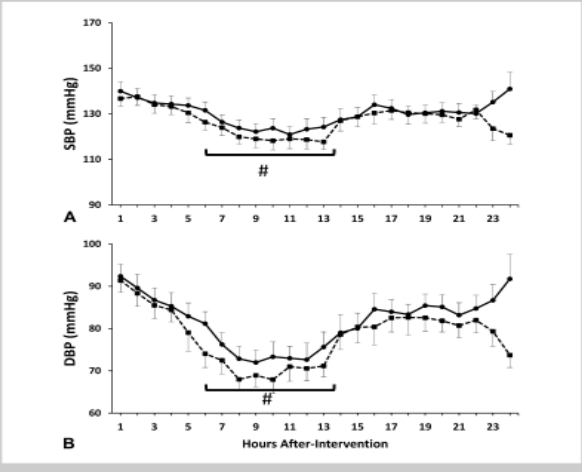


Figure 1. Systolic (SBP, A) and diastolic (DBP, B) blood pressure profiles observed after the exercise (dotted line) and the control (solid line) sessions. Hash symbol indicates significantly different from the control session ($p < 0.05$). Marked hours corresponded to asleep period in most of the subjects.

Prista et al., J Strength and Cond Res 2013; ;27(3):786-92

EFFECTS OF TREADMILL RUNNING AND RESISTANCE EXERCISES ON LOWERING BLOOD PRESSURE DURING THE DAILY WORK OF HYPERTENSIVE SUBJECTS

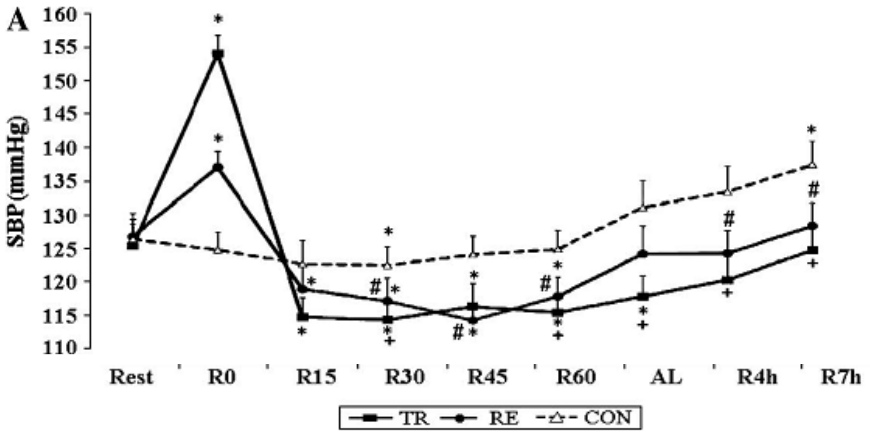
MÁRCIO R. MOTA,[1,2] EMERSON PARDONO,[1] LAILA C. J. LIMA,[1] GISELA ARSA,[1] MARTIM BOTTARO,[3] CARMEN S.G. CAMPBELL,[1] AND HERBERT G. SIMÕES[1]

[1]Laboratory of Physical Activity Assessment and Training, Catholic University of Brasília, Brasília, Brazil; [2]Presidency of Republic of Brazil, Brasília, Brazil; and [3]College of Physical Education and Health Science, University of Brasília, Brasília, Brazil

- 15 trabalhadores hipertensos
- Horário de trabalho - 9:00am às 6:00 pm
- Exercício aeróbio, exercício de força e controle
- 13 exerícios, 1 x 20 reps com 40% 1RM
- PA monitor automático

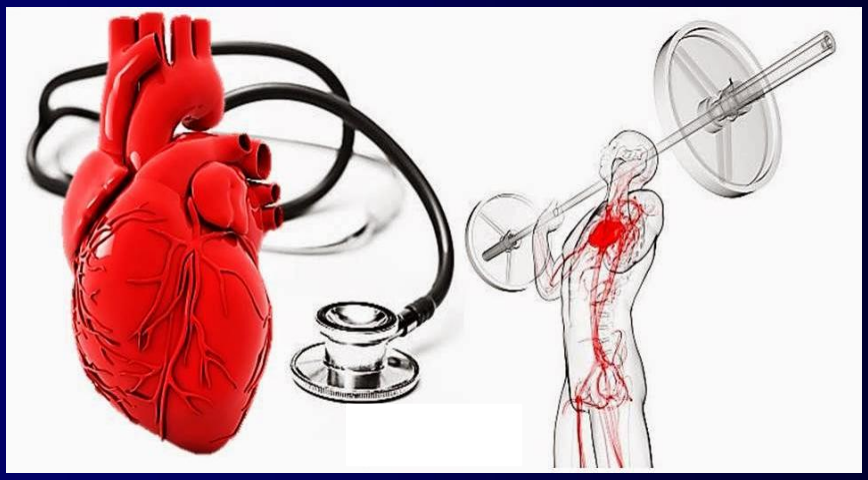
Mota et al., J Strength and Cond Res 2009; ;23(8):2331-8

DURAÇÃO DA HPE

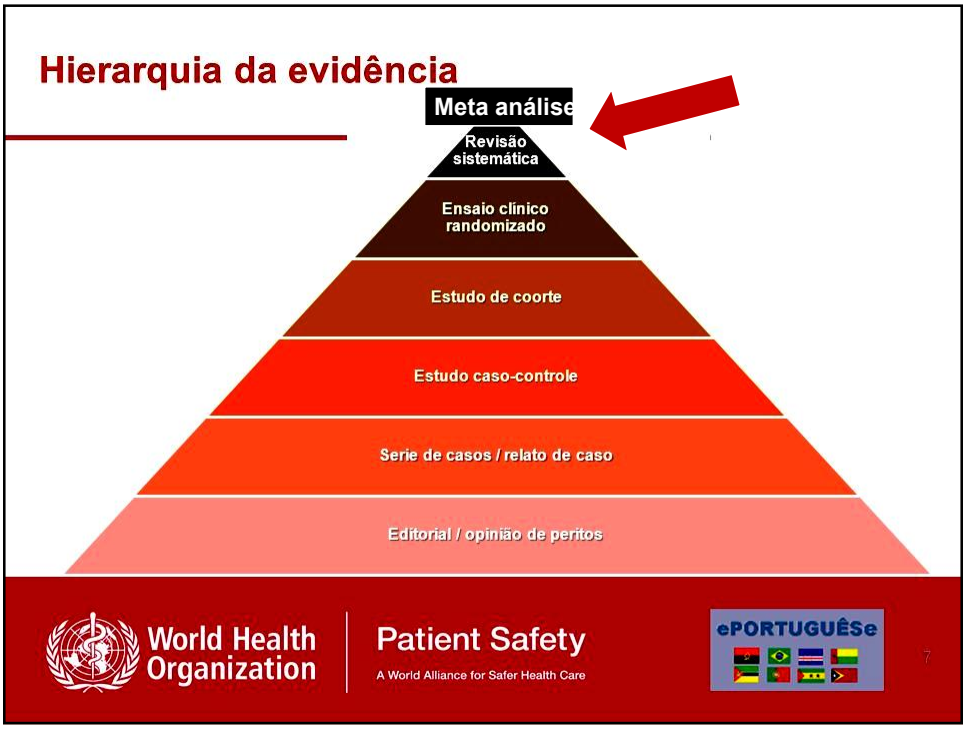


Mota et al., J Strength and Cond Res 2009; ;23(8):2331-8

Efeitos Crônicos do Treinamento de Força e Hipertensão Arterial



Hierarquia da evidência



RESPOSTAS CARDIOVASCULARES CRÔNICAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

Progressive Resistance Exercise and Resting Blood Pressure
A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials

George A. Kelley, Kristi Sharpe Kelley

Abstract—Hypertension is a major public health problem affecting an estimated 43 million civilian, noninstitutionalized

Revisão Sistemática
- **Período de busca**
  - **1966 até 1998**
- **Resultados**
  - **700 (11) trabalhos publicados na literatura científica**
- **Conclusões**
  - *Programa de Treinamento de Força realizado em adultos hipertensos parece não ter grande efeitos não-farmacológicos sobre o controle da pressão arterial*

Hypertension (2000) 35: 838-843

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES CRÔNICAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

19 ESTUDOS (12 grupos TR e CO)

NORMOTENSOS:

14 estudos
241 (TR) e 207 indivíduos (C)
Homens e mulheres
Adultos e Idosos
Diferentes intensidades
1 circuito, 1 estático, 12 convencional

RESULTADO:

PAS: - 5,68 mmHg (P=0,002)
PAD: - 4,03 mmHg (P=0,002)

HIPERTENSOS:

4 estudos
56 (TR) e 51 indivíduos (C)
Homens e mulheres
Adultos e Idosos
Diferentes intensidades
2 circuito, 1 estático, 1 convencional

RESULTADO:

PAS: - 1,35 mmHg (P=0,45)
PAD: - 1,74 mmHg (P=0,19)

Schiavoni, mar/2009.

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES CRÔNICAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

MAYO CLINIC

REVIEW

Assessing the Existing Professional Exercise Recommendations for Hypertension: A Review and Recommendations for Future Research Priorities

Linda S. Pescatello, PhD; Hayley V. MacDonald, MS; Garrett I. Ash, MSc; Lauren M. Lamberti, BS; William B. Farquhar, PhD; Ross Arena, PhD, PT; and Blair T. Johnson, PhD

© 2015 Mayo Foundation for Medical Education and Research ■ Mayo Clin Proc. 2015;90(6):801-812

TABLE 2. Exercise Prescription Guidelines, Scientific Statements, and Recommendations for the Prevention, Treatment, and Control of Hypertension Made by Various Professional Committees and Organizations[a]

	Professional committee/organization					
The FITT of the Ex R_x	JNC 8[1] and AHA/ACC Lifestyle Work Group[5]	JNC 7[2]	AHA[6]	ACSM[7]	ESH/ESC[8]	CHEP[9]
Frequency (how often?)	3-4 sessions/wk ≥12 wk	Most days of the week	Most days of the week	Most, preferably all, days of the week	5-7 d/wk	4-7 d/wk in addition to habitual daily activity
Intensity (how hard?)	Moderate to vigorous[b]	None specified	Moderate to high, >40%-60% of maximum	Moderate 40%-<60% of $VO_{2reserve}$	Moderate[b]	Moderate[b]
Time (how long?)	40 min/session	≥30 min/d	150 min/wk	30-60 min continuous or accumulated in bouts >10 min each	≥30 min/d	Accumulation of 30-60 min/d
Type (what kind?) *Primary*	Aerobic	Aerobic	Aerobic	Aerobic	Aerobic	Dynamic exercise (aerobic)
Evidence rating	"High"[c,d] Grade B[c,d] Class IIa level of evidence A[c]		Class I level of evidence A[e]	Evidence category A,[f,g] evidence category B[f,g]	Class I level of evidence A-B[h]	Grade D[d]
Adjuvant			Dynamic RT	Dynamic RT 2-3 d/wk Moderate 60%-80% 1-RM, 8-12 repetitions	Dynamic RT 2-3 d/wk	Dynamic, Isometric, or Handgrip RT
Evidence rating			Class IIa level of evidence B[e]	Evidence category B[f,g]		Grade D[d]
BP reduction (mm Hg)	1-5	4-9		5-7 among those with hypertension	2-3 overall; 5-7 among those with hypertension	
Review methodology	Meta-analyses and systematic reviews of RCTs or controlled clinical trials from 2001-2011	Nonsystematic literature review including a range of study types. Recommendations made by consensus	An initial search that identified a meta-analysis or review within the past 6 y; a second systematic review from 2006-2011 followed	Systematic literature review including a range of study types. Recommendations made by consensus	Extensive literature review of RCTs and meta-analyses of RCTs as highest priority; other data were considered if appropriate scientific caliber	Systematic literature review using PubMed/MEDLINE of RCTs and systematic reviews of RCTs up to 2013; aided by the Cochrane Collaboration. Recommendations made by consensus

TREINAMENTO DE FORÇA PARA INDIVÍDUOS COM DOENÇAS CARDIOVASCULARES

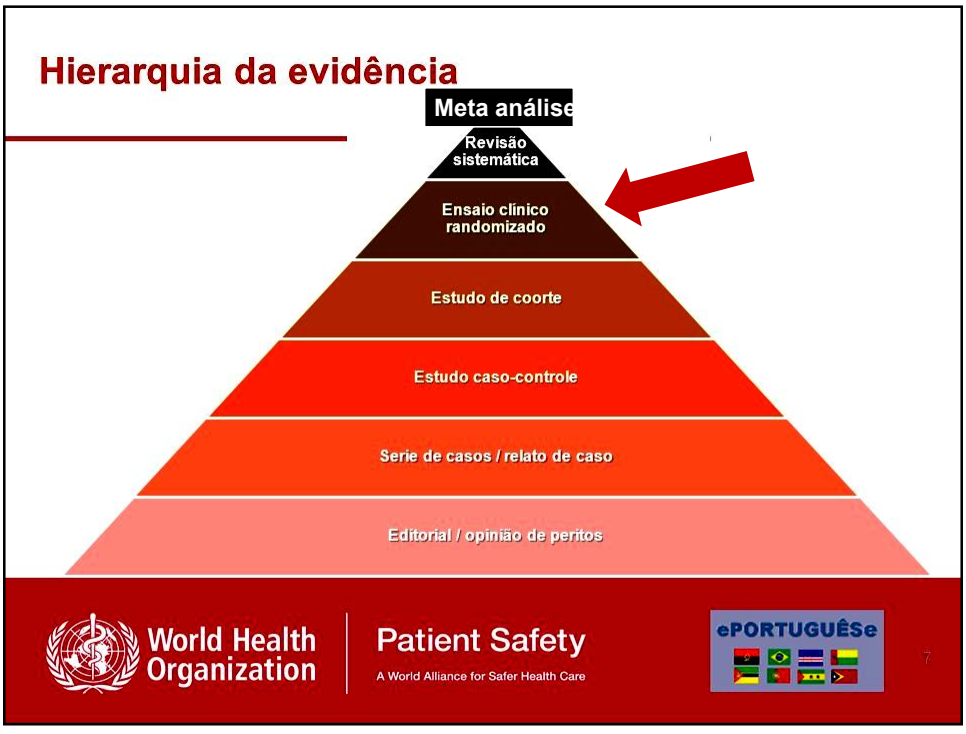
Journal of the American College of Cardiology
© 2011 by the American Heart Association, Inc.
Published by Elsevier Inc.
Vol. 58, No. 23, 2011
ISSN 0735-1097
doi:10.1016/j.jacc.2011.10.824

PRACTICE GUIDELINE

AHA/ACCF Secondary Prevention and Risk Reduction Therapy for Patients With Coronary and Other Atherosclerotic Vascular Disease: 2011 Update

A Guideline From the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation

Area for Intervention	Recommendations
Physical activity	**Class I**
Goal: At least 30 minutes, 7 days per week (minimum 5 days per week)	1. For all patients, the clinician should encourage 30 to 60 minutes of moderate-intensity aerobic activity, such as brisk walking, at least 5 days and preferably 7 days per week, supplemented by an increase in daily lifestyle activities (eg, walking breaks at work, gardening, household work) to improve cardiorespiratory fitness and move patients out of the least fit, least active high-risk cohort (bottom 20%) (54,55,58). ***(Level of Evidence: B)***
	2. For all patients, risk assessment with a physical activity history and/or an exercise test is recommended to guide prognosis and prescription (47–52,58). ***(Level of Evidence: B)***
	3. The clinician should counsel patients to report and be evaluated for symptoms related to exercise. ***(Level of Evidence: C)***
	Class IIa
	1. It is reasonable for the clinician to re[illegible]mend complementary resistance training at least 2 days per week (59). ***(Level of Evidence: C)***



RESPOSTAS CARDIOVASCULARES CRÔNICAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

Arq Bras Cardiol 2008; 91(5) : 299-305

Redução da Pressão Arterial e do Duplo Produto de Repouso após Treinamento Resistido em Idosas Hipertensas

Reduction of Arterial Pressure and Double Product at Rest after Resistance Exercise Training in Elderly Hypertensive Women

Denize Faria Terra[1], Márcio Rabelo Mota[1], Heloísa Thomaz Rabelo[1], Lídia M. Aguiar Bezerra[1], Ricardo Moreno Lima[1], André Garcia Ribeiro[1], Pedro Henrique Vinhal[1], Raphael M. Ritti Dias[2], Francisco Martins da Silva[1]

Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Católica de Brasília (UCB), Brasília, DF[1]; Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP[2] - Brasil

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES CRÔNICAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

OBJETIVO: verificar os efeitos do treinamento de força (TF) progressivo sobre a PA, a FC e o DP em idosas hipertensas controladas.

52 mulheres idosas hipertensas sedentárias, com hipertensão controlada por medicamentos anti-hipertensivos;

Submetidas a 12 semanas de TF realizando exercícios durante três dias da semana e aconselhadas a não alterar a medicação ao longo do estudo.

(3 SER) x 12, 10 e 8 rep. (alternados por seguimentos)
Intervalo: 1' e 1' 30"
Intensidade: 60-80% de (1RM)

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES CRÔNICAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

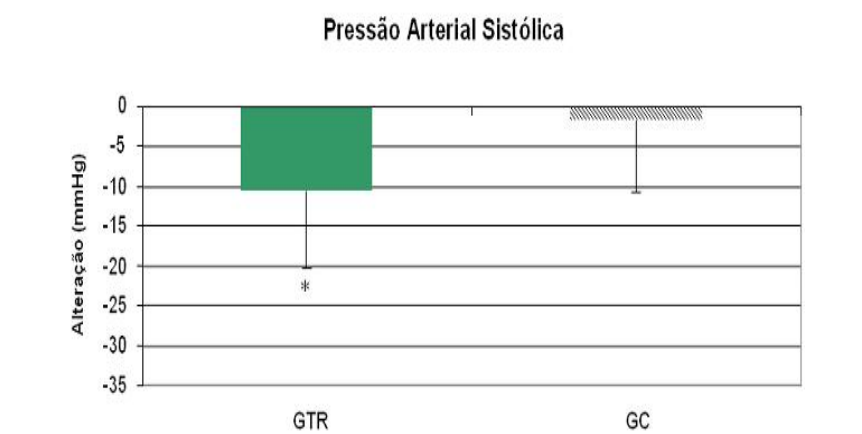


Gráfico 1 - Efeito de 12 semanas de intervenção na pressão arterial sistólica (PAS) nos grupos treinamento resistido (GTR) e controle (GC); * Significativamente diferente do pré-treino ($p < 0,01$).

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES CRÔNICAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

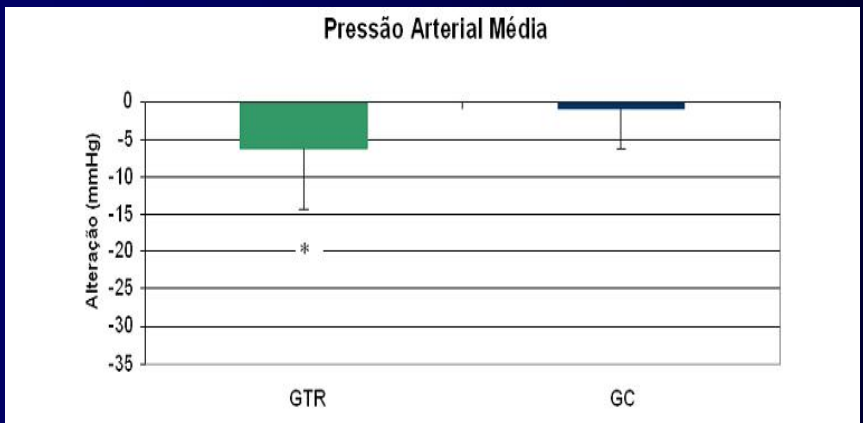


Gráfico 2 - Efeito de 12 semanas de intervenção na pressão arterial média (PAM) nos grupos treinamento resistido (GTR) e controle (GC); * Significativamente diferente do pré-treino ($p < 0,01$).

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES CRÔNICAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

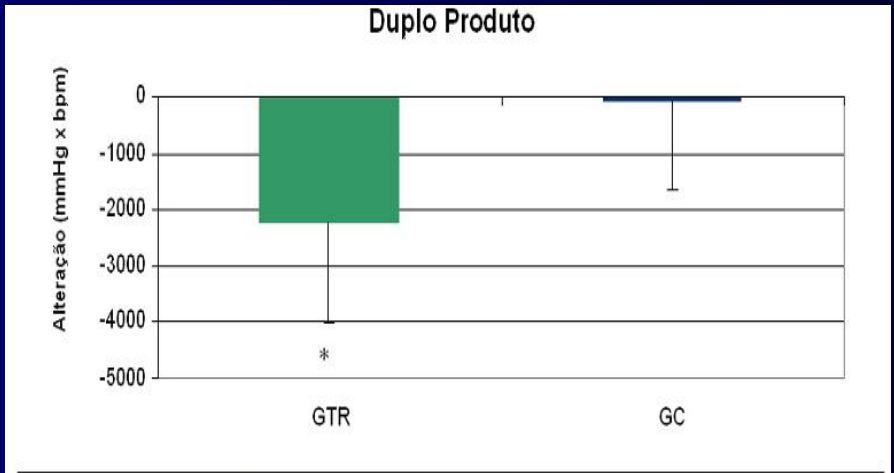


Gráfico 3 - Efeito de 12 semanas de intervenção na pressão arterial sistólica (PAS) nos grupos treinamento resistido (GTR) e controle (GC); * Significativamente diferente do pré-treino ($p < 0,01$).

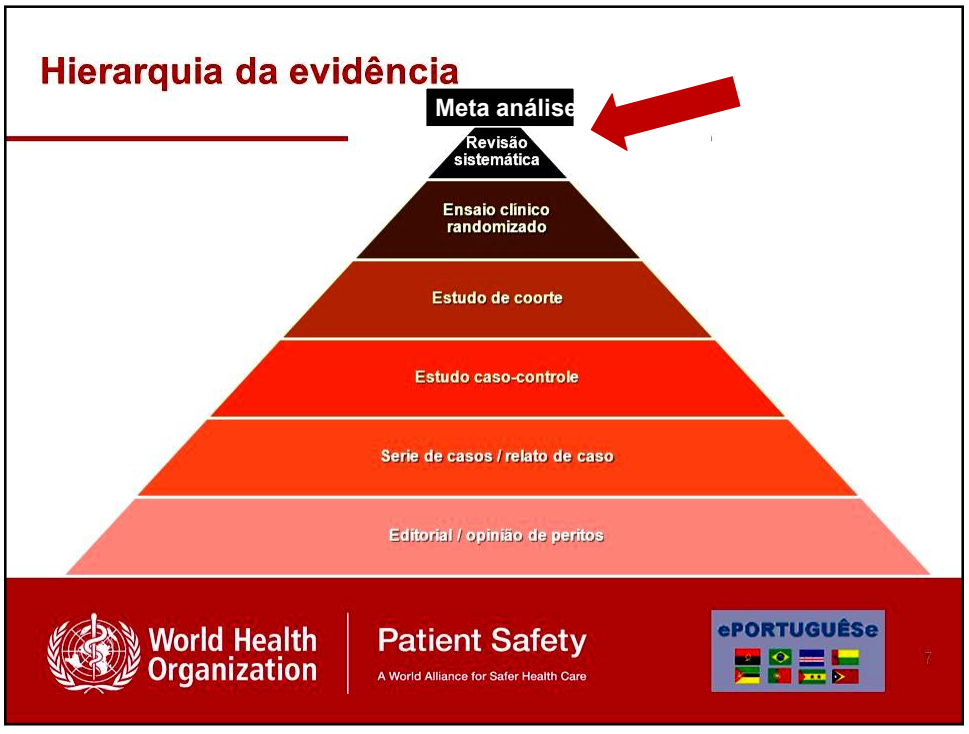
RESPOSTAS CARDIOVASCULARES CRÔNICAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

CONCLUSÃO

Ao analisar o presente estudo os autores conseguiram observar que houve uma redução significativa nos valores de repouso da PAS, da PAM e do DP após o TF, não foram encontradas reduções significativas na PAD nem na FC de repouso após o TF em ambos os grupos. Dessa forma o TF pode ser utilizado como terapia não-medicamentosa não só para a prevenção, mas também como tratamento e controle da hipertensão arterial sistêmica.

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES CRÔNICAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

In conclusion, this study documents the potential usefulness of conventional moderate-intensity RE in the treatment of middle-aged male hypertensive individuals. Furthermore, we showed that the reduction in BP values may last for at least 4 weeks after interruption of the training.



RESPOSTAS CARDIOVASCULARES CRÔNICAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

ORIGINAL RESEARCH

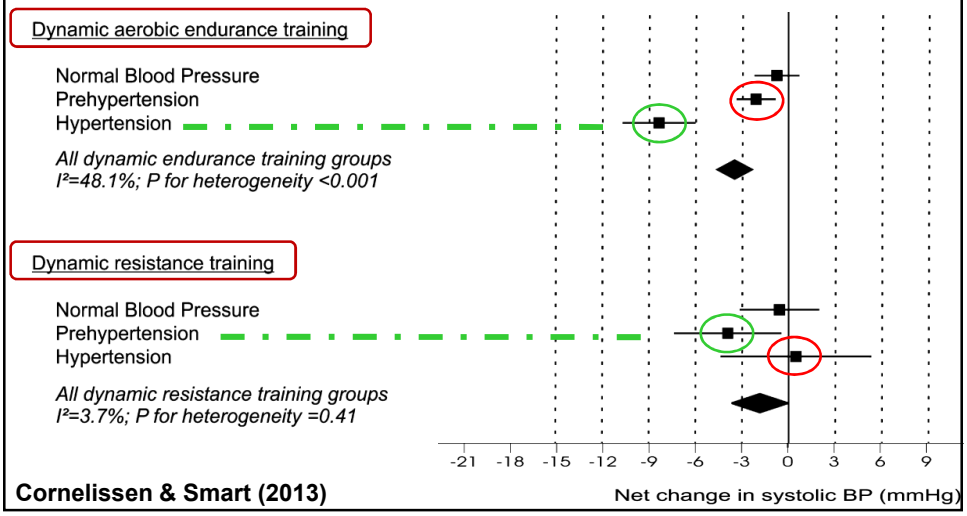
J Am Heart Assoc. 2013;2:e004473; originally published February 1, 2013;

Exercise Training for Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-analysis

Veronique A. Cornelissen, PhD; Neil A. Smart, PhD

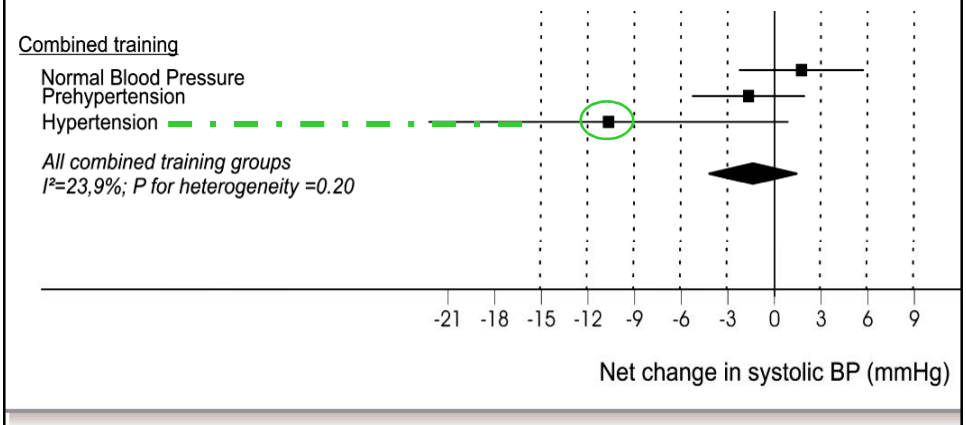
RESPOSTAS CARDIOVASCULARES CRÔNICAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

O que podemos concluir

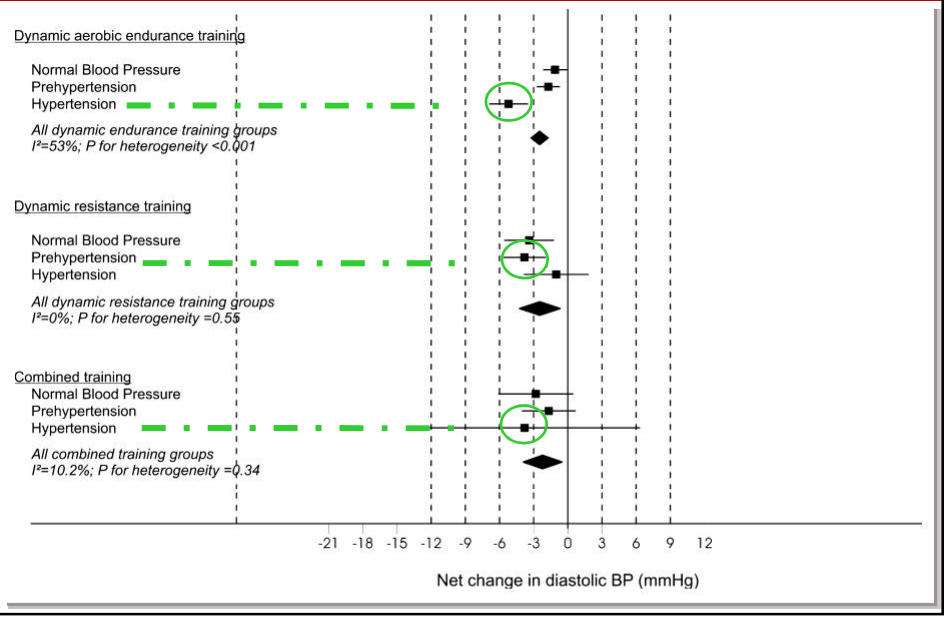


Cornelissen & Smart (2013)

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES CRÔNICAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS



RESPOSTAS CARDIOVASCULARES CRÔNICAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS



Aplicação Prática

Efeito redutor crônico do RESISTIDO na PA

1) Mais velhos (≥50 anos) melhores são os efeitos;
2) Em pré-hipertensos os efeitos são melhores;
3) Tempo de intervenção entre <12 a 24 semanas;
4) Acima de 24 semanas procurar modificar os estímulos importantemente;
5) Sem diferenças na intensidade, com tendência de baixa a moderada parecer melhor.

(Cornelissen & Smart; American Heart Association, 2013)

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES CRÔNICAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

MAYO CLINIC

REVIEW

Assessing the Existing Professional Exercise Recommendations for Hypertension: A Review and Recommendations for Future Research Priorities

Linda S. Pescatello, PhD; Hayley V. MacDonald, MS; Garrett I. Ash, MSc; Lauren M. Lamberti, BS; William B. Farquhar, PhD; Ross Arena, PhD, PT; and Blair T. Johnson, PhD

© 2015 Mayo Foundation for Medical Education and Research ■ Mayo Clin Proc. 2015;90(6):801-812

TABLE 2. Exercise Prescription Guidelines, Scientific Statements, and Recommendations for the Prevention, Treatment, and Control of Hypertension Made by Various Professional Committees and Organizations[a]

	Professional committee/organization					
The FITT of the Ex R_x	JNC 8[1] and AHA/ACC Lifestyle Work Group[5]	JNC 7[2]	AHA[6]	ACSM[7]	ESH/ESC[8]	CHEP[9]
Frequency (how often?)	3-4 sessions/wk ≥12 wk	Most days of the week	Most days of the week	Most, preferably all, days of the week	5-7 d/wk	4-7 d/wk in addition to habitual daily activity
Intensity (how hard?)	Moderate to vigorous[b]	None specified	Moderate to high, >40%-60% of maximum	Moderate 40%-<60% of $VO_{2reserve}$	Moderate[b]	Moderate[b]
Time (how long?)	40 min/session	≥30 min/d	150 min/wk	30-60 min continuous or accumulated in bouts >10 min each	≥30 min/d	Accumulation of 30-60 min/d
Type (what kind?) *Primary*	Aerobic	Aerobic	Aerobic	Aerobic	Aerobic	Dynamic exercise (aerobic)
Evidence rating	"High"[c,d] Grade B[c,d] Class IIa level of evidence A[c]		Class I level of evidence A[e]	Evidence category A,[f,g] evidence category B[f,g]	Class I level of evidence A-B[h]	Grade D[d]
Adjuvant			Dynamic RT	Dynamic RT 2-3 d/wk Moderate 60%-80% 1-RM, 8-12 repetitions	Dynamic RT 2-3 d/wk	Dynamic, Isometric, or Handgrip RT
Evidence rating			Class IIa level of evidence B[e]	Evidence category B[f,g]		Grade D[i]
BP reduction (mm Hg)	1-5	4-9		5-7 among those with hypertension	2-3 overall; 5-7 among those with hypertension	
Review methodology	Meta-analyses and systematic reviews of RCTs or controlled clinical trials from 2001-2011	Nonsystematic literature review including a range of study types. Recommendations made by consensus	An initial search that identified a meta-analysis or review within the past 6 y; a second systematic review from 2006-2011 followed	Systematic literature review including a range of study types. Recommendations made by consensus	Extensive literature review of RCTs and meta-analyses of RCTs as highest priority; other data were considered if appropriate scientific caliber	Systematic literature review using PubMed/MEDLINE of RCTs and systematic reviews of RCTs up to 2013; aided by the Cochrane Collaboration. Recommendations made by consensus

Exercício de Força e Hipertensão Arterial

QUAL A FUNÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS?

HIPERTENSOS

170 100

Redução da sobrecarga cardiovascular

140 90

Exercício de Força e Hipertensão Arterial

Exercício de Força e Hipertensão Arterial

TFD

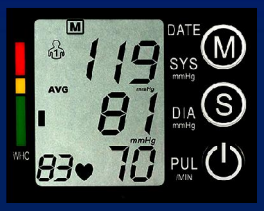
lacunas e possibilidades de pesquisas.

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

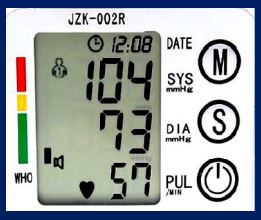
EXERCÍCIO AGUDO BOLA DE CRISTAL

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Resposta aguda



Resposta crônica



CLINICAL SCIENCES

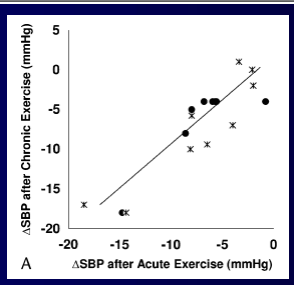
Blood Pressure Responses to Acute and Chronic Exercise Are Related in Prehypertension

SAM LIU[1], JACK GOODMAN[1], ROBERT NOLAN[2], SHAWN LACOMBE[1], and SCOTT G. THOMAS[1]

[1]Graduate Department of Exercise Sciences, Faculty of Kinesiology and Physical Education, University of Toronto, Toronto, Ontario, CANADA; and [2]Behavioral Cardiology Research Unit, University Health Network, Toronto, Ontario, CANADA

TABLE 2. Change of BP to baseline after acute and chronic exercise.

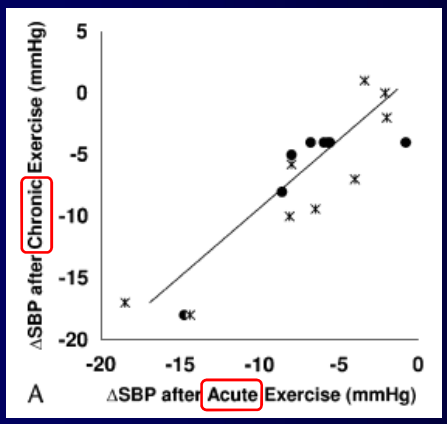
	After Acute Exercise	Week 1	Week 3	Week 5	After Chronic Exercise
ΔSBP (mm Hg)	−7.2 ± 1.2*	−1.0 ± 1.6	−2.0 ± 2.3	−4.5 ± 1.7**	−7.0 ± 1.4**
ΔDBP (mm Hg)	−4.2 ± 1.0*	−1.1 ± 1.5	−2.2 ± 1.0	−3.8 ± 1.3**	−5.2 ± 1.2**



Liu et al., MSSE (2012)

TABLE 2. Change of BP to baseline after acute and chronic exercise.

	After Acute Exercise	Week 1	Week 3	Week 5	After Chronic Exercise
ΔSBP (mm Hg)	−7.2 ± 1.2*	−1.0 ± 1.6	−2.0 ± 2.3	−4.5 ± 1.7**	−7.0 ± 1.4**
ΔDBP (mm Hg)	−4.2 ± 1.0*	−1.1 ± 1.5	−2.2 ± 1.0	−3.8 ± 1.3**	−5.2 ± 1.2**



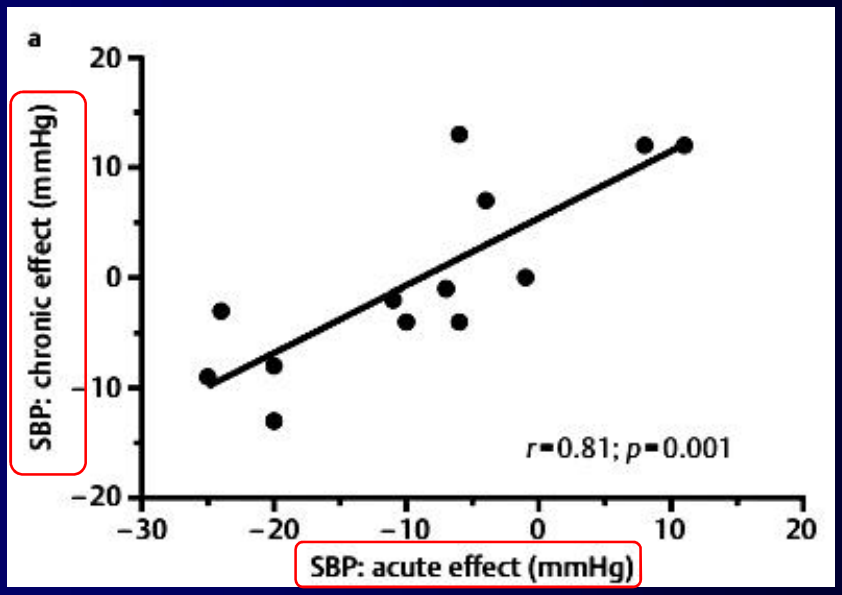
Liu et al., MSSE (2012)

Correlation between Acute and Chronic 24-Hour Blood Pressure Response to Resistance Training in Adult Women

Authors R. A. Tibana[1], N. M. F. de Sousa[2], D. da Cunha Nascimento[1], G. B. Pereira[3], S. G. Thomas[4], S. Balsamo[5], H. G. Simoes[6], J. Prestes[7]

- 13 mulheres normotensas (18–49 years)
- 3 x 10 reps 60 % 1RM
- 8 sem, 3/sem, 3x 8–12 RMs.
- Medida ambulatorial da PA

Tibana et al., Int J Sports Med (2014)



Tibana et al., Int J Sports Med (2014)

INFLUENCIA DA RESPOSTA AGUDA NOS EFEITOS CRÔNICOS EM HIPERTENSOS

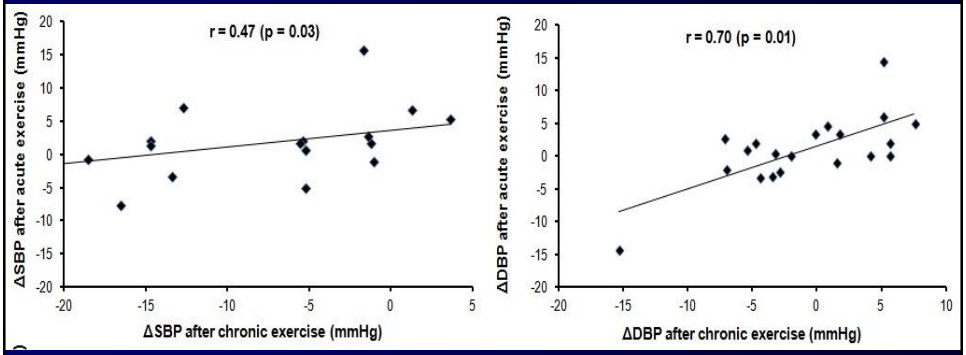
Objetivo: Analisar a relação entre as respostas agudas da pressão arterial e as adaptações crônicas ao treinamento em hipertensas.

Métodos:

- 20 hipertensas medicadas
- 11 exercícios 3 x 12 reps 70 % 1RM
- 12 sem, 3/sem, 3x 12 reps com 60 – 80% 1-RM
- Pressão arterial medida pelo método automático

Moreira et al., Clin Physiol Funct Imag, 2015

INFLUENCIA DA RESPOSTA AGUDA NOS EFEITOS CRÔNICOS EM HIPERTENSOS

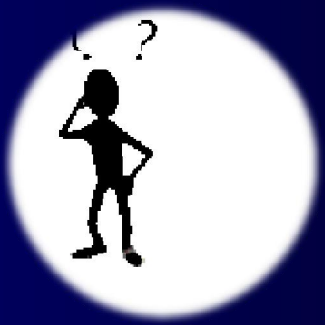


Moreira et al., Clin Physiol Func Imag (2015)

RESUMO...

- Riscos (provaveis)
  - Aumento de PA
  - Variáveis conhecidas que influenciam essa resposta
- Benefícios
  - Efeitos crônicos – mais evidentes em pré-hipertensos
  - Prescrição – recomendações parecem funcionar
  - Parece que as *respostas agudas* apresentam relação com as *adaptações crônicas*.

QUAIS OS MECANISMOS DE REGULAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL PÓS TREINO DE FORÇA ?



Até 2005.....

EFEITO CRÔNICO DO EXERCÍCIO FÍSICO NA PRESSÃO ARTERIAL

No exercício físico ajustado para uma mesma intensidade relativa, não é verificada atenuação na PA em indivíduos normotensos.

Em indivíduos hipertensos, em cargas relativas, é verificada atenuação da PA.

Mecanismos: ↓ atividade nervosa simpática

↓ níveis de catecolaminas circulantes

↑ excreção urinária de sódio

↓ resistência vascular sistêmica

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DE FORÇA EM HIPERTENSOS - 2005

ARTIGO ORIGINAL

Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados

Mauro Felippe Felix Mediano[1,2], Vitor Paravidino[2], Roberto Simão[2,3], Francisco Luciano [illegible]

Rev Bras Med Esporte – Vol. 11, Nº 6 – Nov/Dez, 2005

De 2006……

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DO FORÇA

Eur J Appl Physiol (2006) 98:105–112
DOI 10.1007/s00421-006-0257-y

ORIGINAL ARTICLE

Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity

C. C. Rezk · R. C. B. Marrache · T. Tinucci · D. Mion Jr · C. L. M. Forjaz

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DO FORÇA

Table 2 Hemodynamic ($n = 17$) and autonomic ($n = 8$) parameters measured pre-interventions in the control (C) and resistance exercise at 40% (E40%) and 80% (E80%) of 1 RM sessions

	C	E40%	E80%
SBP (mmHg)	108 ± 13	112 ± 12*	111 ± 12
MBP (mmHg)	78 ± 8	81 ± 8*	79 ± 9
DBP (mmHg)	63 ± 7	66 ± 8	63 ± 9
CO (l/min)	3.1 ± 0.9	2.9 ± 0.8	3.3 ± 0.7
SVR (mmHg min/l)	27 ± 8	30 ± 8†	25 ± 5
SV (ml)	44 ± 12	40 ± 12	45 ± 11
HR (beat/min)	73 ± 11	74 ± 8	75 ± 8
$LF_{R-R}nu$	60.6 ± 2.4	64.4 ± 3.1	65.9 ± 2.6
$HF_{R-R}nu$	39.4 ± 2.4	35.6 ± 3.1	34.1 ± 2.6
LF/HF	1.60 ± 0.15	1.96 ± 0.26	2.08 ± 0.29

Values are means ± SE

SBP systolic blood pressure, *MBP* mean blood pressure, *DBP* diastolic blood pressure, *CO* cardiac output, *SVR* systemic vascular resistance, *SV* stroke volume, *HR* heart rate, $LF_{R-R}nu$ normalized low-frequency component of R–R variability, $HF_{R-R}nu$ normalized high-frequency component of R–R variability

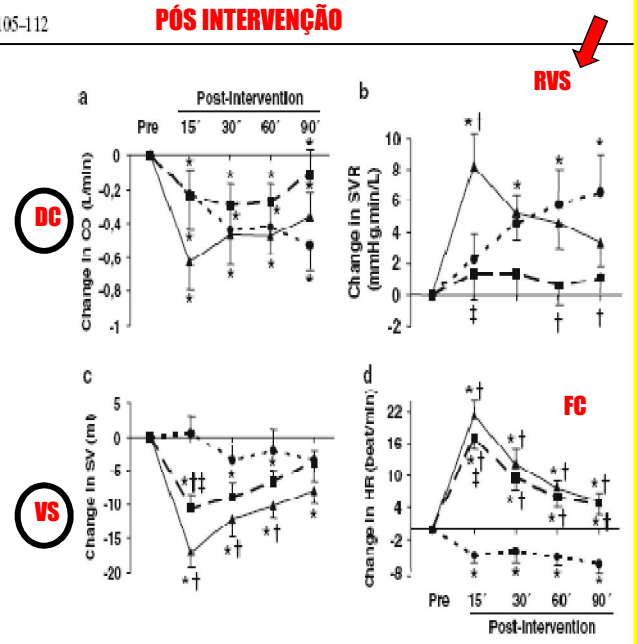
* Significantly different from the C session ($P < 0.05$)

† Significantly different from the E80% session ($P < 0.05$)

Eur J Appl Physiol (2006) 98:105–112

PÓS INTERVENÇÃO

Fig. 2 Changes in cardiac output (*CO panel a*), systemic vascular resistance (*SVR panel b*), stroke volume (*SV panel c*), and heart rate (*HR panel d*) observed in 17 subjects after interventions in the control (*C circles*), resistance exercise at 40% of 1 RM (*E40% squares*), and resistance exercise at 80% of 1 RM (*E80% triangles*) sessions. *Significantly different from pre-intervention ($P < 0.05$). †Significantly different from the control session ($P < 0.05$). ‡Significantly different from the E80% session ($P < 0.05$)



△ 80% 1 RM
□ 40% 1 RM
○ CONTROLE

PAS CAI:
Δ 80% 1 RM
□ 40% 1 RM

PAD CAI:
□ 40% 1 RM

PAM CAI:
- Δ 80% 1 RM
+ □ 40% 1 RM

PÓS INTERVENÇÃO Eur J Appl Physiol (2006) 98:105–112

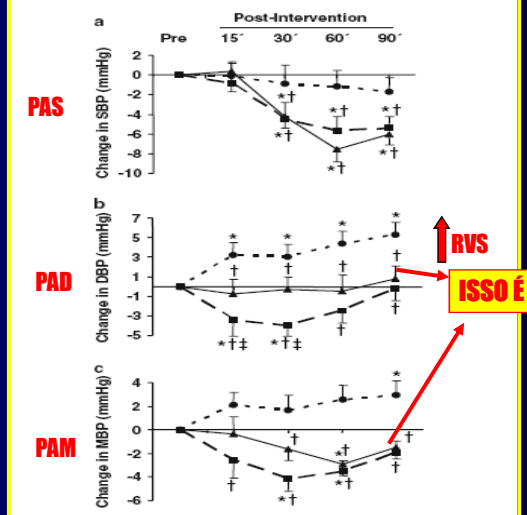


Fig. 1 Changes in systolic (*SBP panel a*), diastolic (*DBP panel b*), and mean (*MBP panel c*) blood pressures observed in 17 subjects after interventions in the control (*C circles*), resistance exercise at 40% of 1 RM (*E40% squares*), and resistance exercise at 80% of 1 RM (*E80% triangles*) sessions. *Significantly different from pre-intervention ($P < 0.05$). †Significantly different from the control session ($P < 0.05$). ‡Significantly different from the E80% session ($P < 0.05$)

RVS

ISSO É BOM OU RUIM ?

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DO FORÇA

FORJAZ, REZK, MARRACHE, TINUCCI e JÚNIOR, 2006; (NORMOTENSOS)

REDUÇÃO DO DÉBITO CARDÍACO

PROVOCADA PELA DIMINUIÇÃO DO VOLUME SISTÓLICO

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DO FORÇA

Physiology & Biochemistry

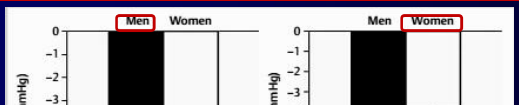
Gender Influence on Post-resistance Exercise Hypotension and Hemodynamics

Authors: A. C. C. Queiroz[1], C. C. Rezk[2], L. Teixeira[1], T. Tinucci[1], D. Mion[3], C. L. M. Forjaz[1]

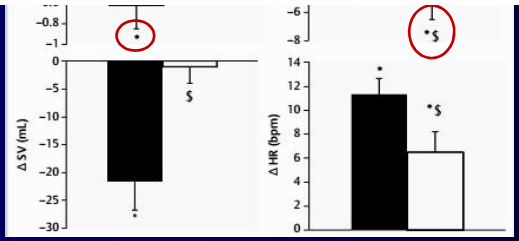
Affiliations:
[1] Exercise Hemodynamic Laboratory, School of Physical Education and Sport, University of Sao Paulo, São Paulo, Brazil
[2] Physical Education, University Center FIEO, São Paulo, Brazil
[3] Hypertension Unit, General Hospital, University of Sao Paulo, São Paulo, Brazil

QUEIROZ ACC et al., Int J Sports Med, 2013

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS PÓS TREINAMENTO DO FORÇA



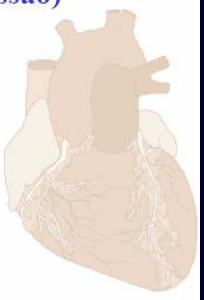
dynamic determinants of this hypotension differed between genders. In men, post-resistance exercise hypotension depends primarily upon a decrease in cardiac output due to a reduction in stroke volume, while, in women, it depends mostly on the systemic vascular resistance behavior.



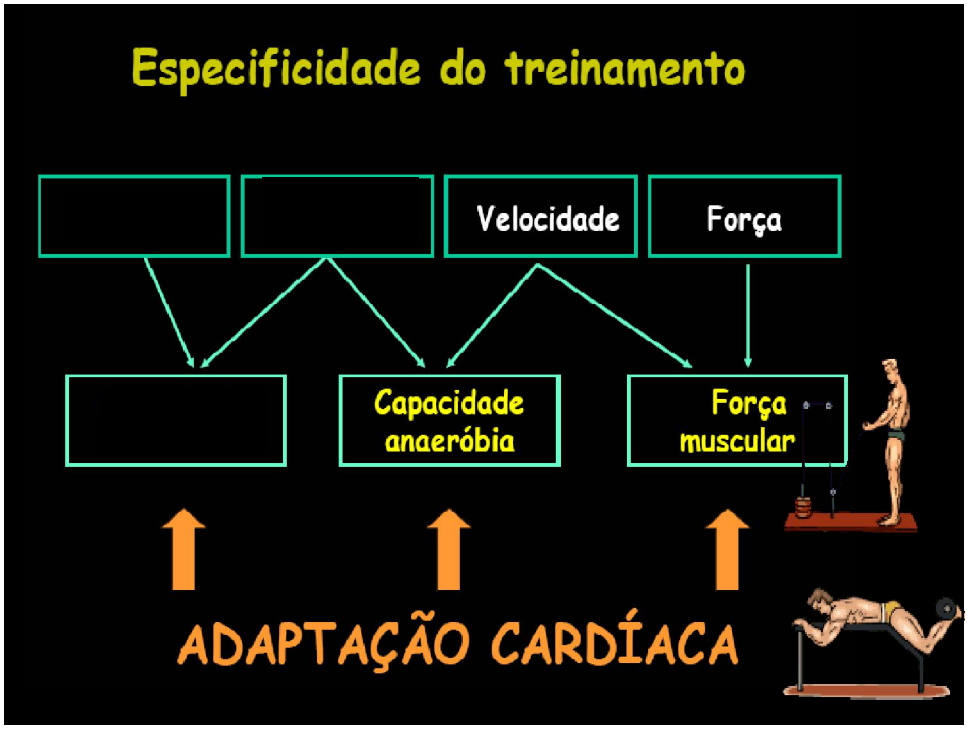
QUEIROZ ACC et al., Int J Sports Med, 2013

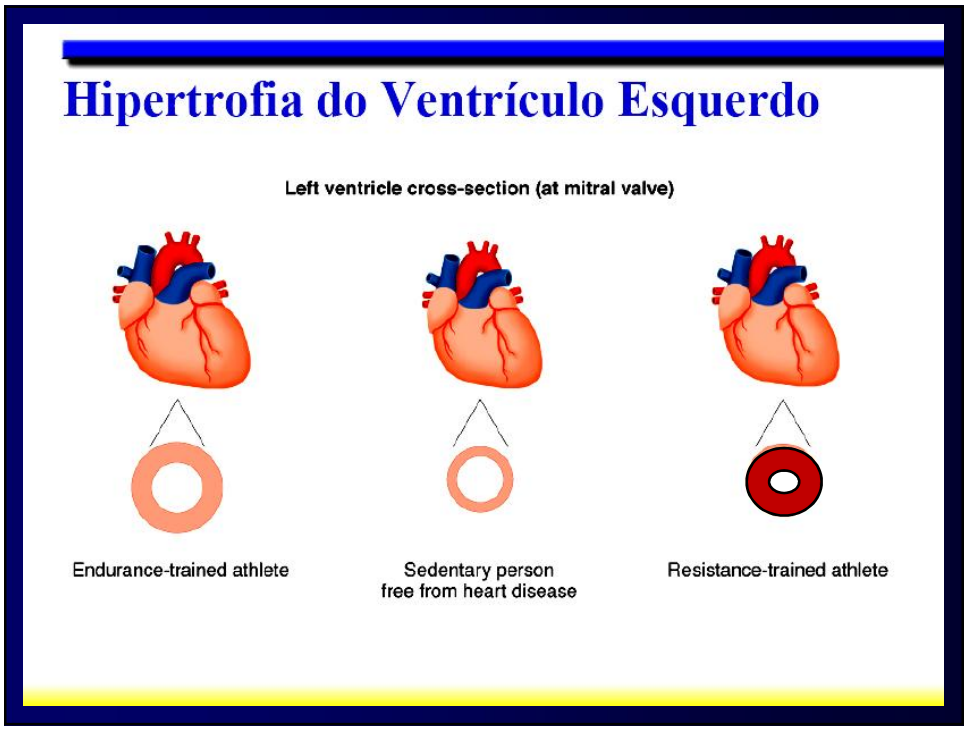
Alterações estruturais cardíacas induzidas pelo TF

Hipertrofia cardíaca resultante do TF aeróbio (sobrecarga de volume) vs. TF força (sobrecarga de pressão)

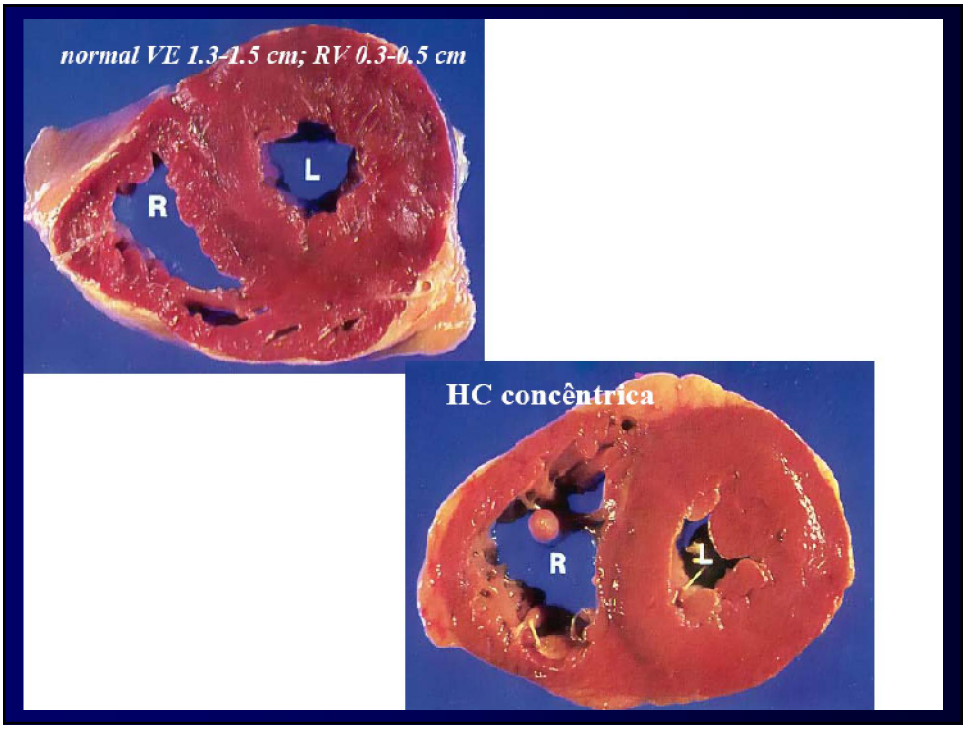


O treinamento de Força promove que tipo de estímulo ?


Especificidade do treinamento
Velocidade
Força
Capacidade anaeróbia
Força muscular
ADAPTAÇÃO CARDÍACA


Hipertrofia do Ventrículo Esquerdo
Left ventricle cross-section (at mitral valve)
Endurance-trained athlete
Sedentary person free from heart disease
Resistance-trained athlete

Hipertrofia concêntrica - Hipertensão



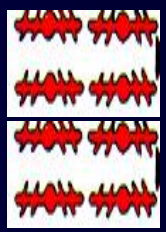
HIPERTROFIA MIOCÁRDICA CONCÊNTRICA

Será que isso acontece ?

Hipertrofia do Ventrículo Esquerdo

Sobrecarga de pressão → Aumento da pressão sistólica → Aumento do *stress* sistólico → Crescimento transversal dos miócitos → Adição em paralelo de novas miofibrilas → Aumento da espessura da câmara cardíaca

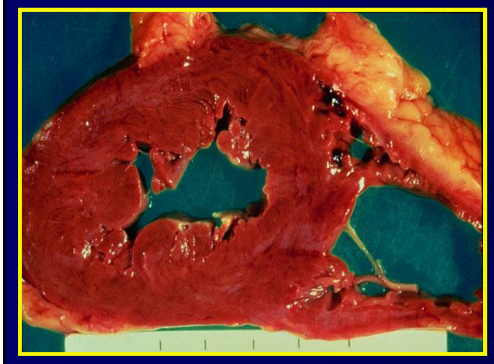
Hipertrofia Concêntrica sem diminuição da cavidade



Grossman W. et al. (Am J Med 69: 576-584, 1980)
Moore R. L. et al. (Prog Cardiovasc Dis 37: 371-396, 1995)

HIPERTROFIA MIOCÁRDICA CONCÊNTRICA PATOLÓGICA

TREINAMENTO DE FORÇA:



EVIDENCIAS MOSTRAM QUE TALVEZ NÃO ACONTEÇA

1. (LONGHURST, J.C. J. Appl Physiol, 1980)
2. (SHAPIRO, L.M. 1997)

Aumento da musculatura cardíaca acompanhada proporcionalmente ao aumento da massa magra e aumento também proporcional da câmara interna. (SHAPIRO, L.M. 1997)

HIPERTROFIA VENTRICULAR ESQUERDA

SE ISSO ACONTEÇER ⇒ PODE SER DEVIDO:

1. **POLIMORFISMO DA ECA;**

Sistema renina-angiotensina:
interação gene–exercício

Edilamar Menezes de Oliveira, Guilherme Barreto Alves, Valério Garrone Barauna

Resumo

O exercício físico realizado regularmente promove efeitos benéficos na saúde de pacientes com doenças crônicas como diabetes mellito, obesidade, dislipidemias e hipertensão. Porém, as respostas ao exercício são variáveis de indivíduo para indivíduo, sugerindo que os efeitos do exercício físico possam ser mediados, em grande parte, por variações genéticas. O estudo de "genes candidatos" é uma estratégia que está sendo amplamente utilizada para identificar, no genoma, genes que possam interagir com o exercício. Alguns desses são genes do sistema renina-angiotensina (gene da ECA (I/D), do AGT (M235T), dos receptores da angiotensina AT1 (A1166C) e AT2 (G1675A) e do receptor da bradicinina (+9/-9 B2BKR)). Estudos das interações gene–exercício mostram a complexidade dos efeitos do exercício físico. A aplicação de informações genéticas, para prescrição de exercícios, pode ser um caminho para melhorar a eficácia do exercício como medida preventiva para doenças crônicas. Portanto, compreendermos as bases bioquímicas, celulares e moleculares das interações gene–exercício é de fundamental importância para a melhora da saúde humana e do desempenho físico.

Palavras-chave: Exercício físico; Interação gene-exercício; Sistema renina-angiotensina.

Recebido: 11/04/03 – Aceito: 07/05/03 **Rev Bras Hipertens 10: 125-129, 2003**

. **O genótipo DD** (Schunkert et al.,1994: N Engl J Med 1994; 330:1634-8)

. (Levy, et al. 1988) 56% dos homens e mulheres participantes do estudo de Framingham apresentavam, HVE, mas PAS inferior a 140 mmHg.

. Esse estudo mostrou relação entre o **genótipo DD da ECA e HVE** sem relação com a PA.

Efeitos do uso de anabolizantes no sistema cardiovascular

Abnormal Neurovascular Control in Anabolic Androgenic Steroids Users

MARIA JANIEIRE NAZARÉ NUNES ALVES[1], MARCELO RODRIGUES DOS SANTOS[1], RODRIGO GONÇALVES DIAS[1], CÉSAR ABREU AKIHO[1], MATEUS CAMAROTI LATERZA[1], MARIA URBANA PINTO BRANDÃO RONDON[1], REGINA LUCIA DE MORAES MOREAU[2], and CARLOS EDUARDO NEGRÃO[1,3]

[1]Heart Institute (InCor), University of São Paulo Medical School, São Paulo, BRAZIL; [2]College of Pharmaceutical Sciences, Toxicology, University of São Paulo, São Paulo, BRAZIL; and [3]School of Physical Education and Sport, University of São Paulo, São Paulo, BRAZIL

Metodologia

- ✓12 usuários de AAS
- ✓9 não usuários de AAS
- ✓Treinavam a 2 anos
- ✓Faziam de 3 a 5 ciclos por ano
- ✓Confirmação do uso de AAS (Spec massa)

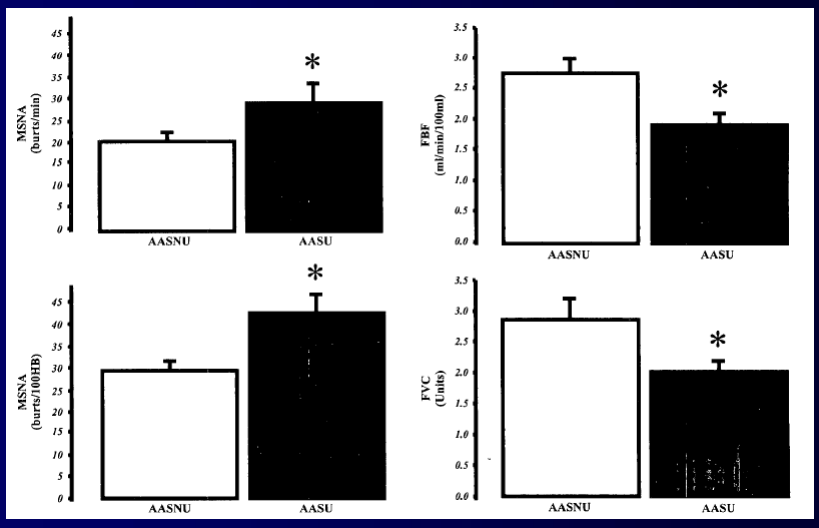
Drogas que eram utilizadas pelos usuários

TABLE 1. Type and period of anabolic androgenic steroid use.

Individual	Anabolic Androgenic Steroids	Trade Name	Period of Use
1	Stanozolol	Winstrol	8 wk
	Testosterone propionate	Durateston	
2	Nandrolone decanoate	Deca Durabolin	8 wk
	Testosterone propionate	Durateston	
3	Testosterone cypionate	Deposteron	8 wk
	Testosterone propionate	Durateston	
	Nandrolone decanoate	Deca Durabolin	
4	Stanozolol	Winstrol	4 wk
	Testosterone suspension	Agovirin	
5	Stanozolol	Winstrol	12 wk
	Nandrolone decanoate	Deca Durabolin	
6	Nandrolone decanoate	Deca Durabolin	4 wk
	Trenbolone acetate	Finaplix	
	Testosterone propionate	Durateston	
	Stanozolol	Winstrol	
7	Testosterone propionate	Durateston	6 wk
	Testosterone cypionate	Deposteron	
8	Stanozolol	Winstrol	6 wk
	Oxymetholone	Hemogenin	
9	Stanozolol	Winstrol	8 wk
10	Testosterone propionate	Durateston	14 wk
	Testosterone cypionate	Deposteron	
	Nandrolone decanoate	Deca Durabolin	
	Stanozolol	Winstrol	
11	Nandrolone decanoate	Deca Durabolin	8 wk
	Testosterone cypionate	Deposteron	
	Stanozolol	Winstrol	
12	Nandrolone decanoate	Deca Durabolin	8 wk

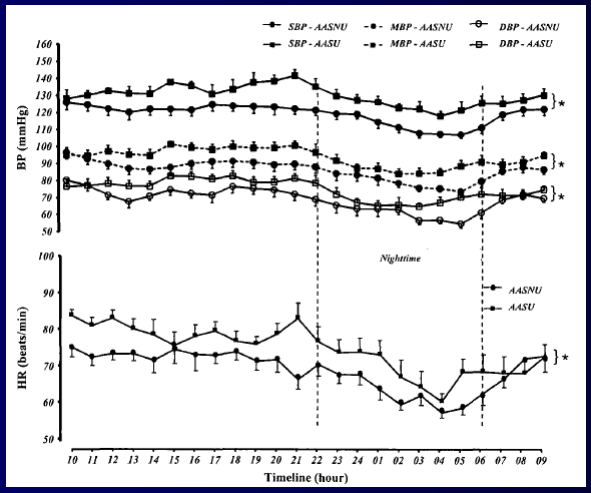
(Alves, M.J. 2010)

ANS muscular, FBF e FVC



(Alves, M.J. 2010)

P.A e F.C de 24 horas



(Alves, M.J. 2010)

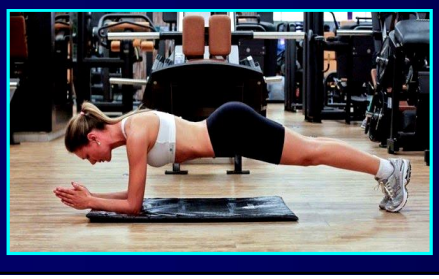
Conclusão

O uso de AAS aumenta a ANS e isso pode aumentar a chance de doenças cardiovasculares

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Treinamento de força Isométrico e Hipertensão Arterial



Treinamento de força Isométrico e Hipertensão Arterial

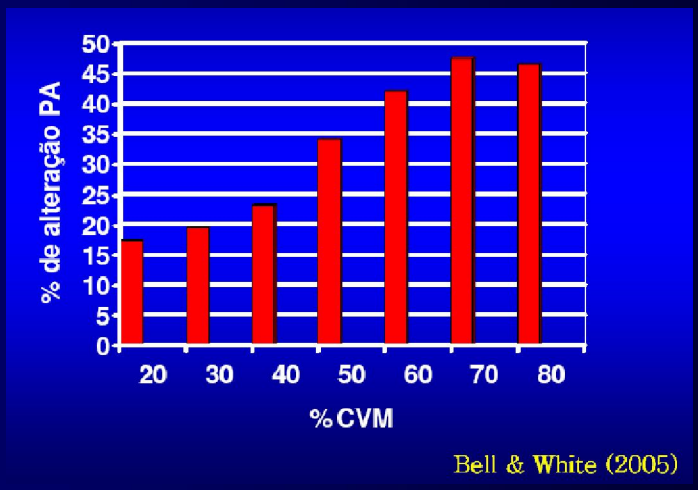
PAS = ↑

PAD = ↑

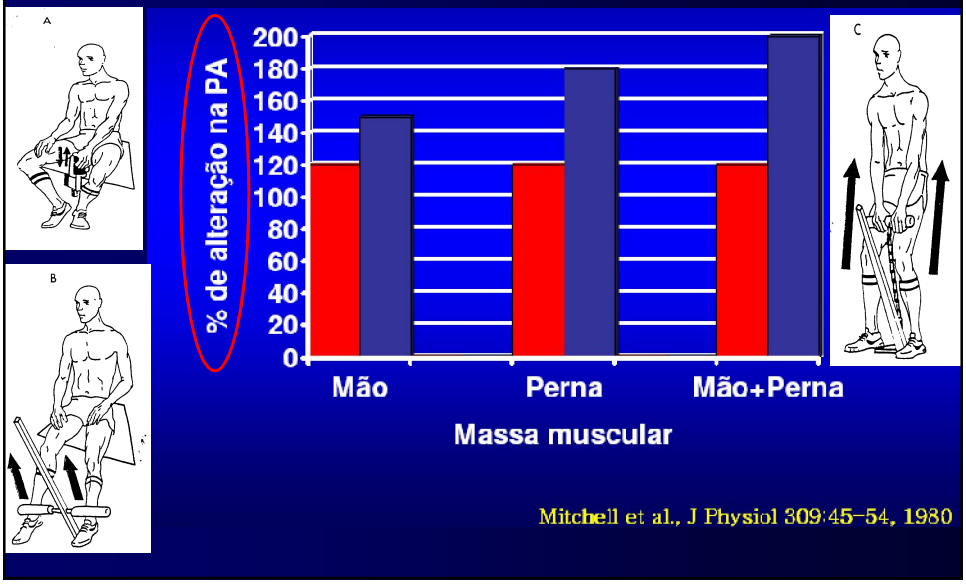
- **AÇÃO MECÂNICA NOS VASOS SANGUÍNEOS;**
- **OCORRE OCLUSÃO, DIMINUI O RETORNO VENOSO;**
- **ACÚMULO DE METABÓLITOS (LACTATO, H, CO2);**
- **ESTIMULA QUIMIORRECEPTORES;**
- **AUMENTO DA ANS PERIFERICA (↑ PAD);**
- **AUMENTO DA FC E CONTRATILIDADE (↑ PAS);**

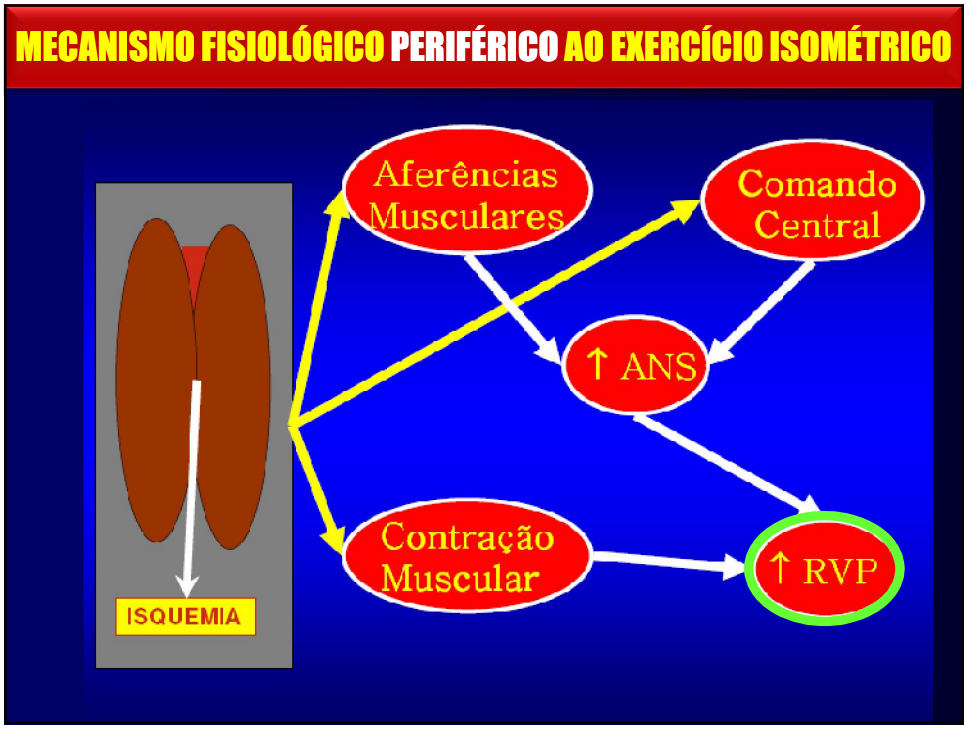
COMPORTAMENTO DA PRESÃO SANGUÍNEA

RESPOSTA DA PA AO EXERCÍCIO ISOMÉTRICO

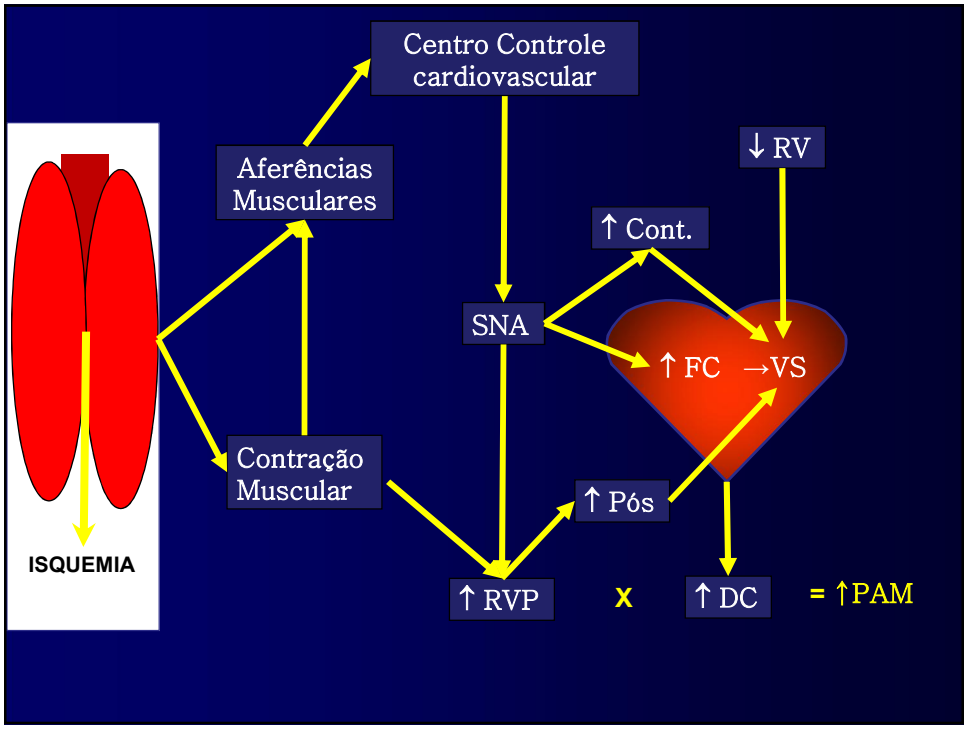


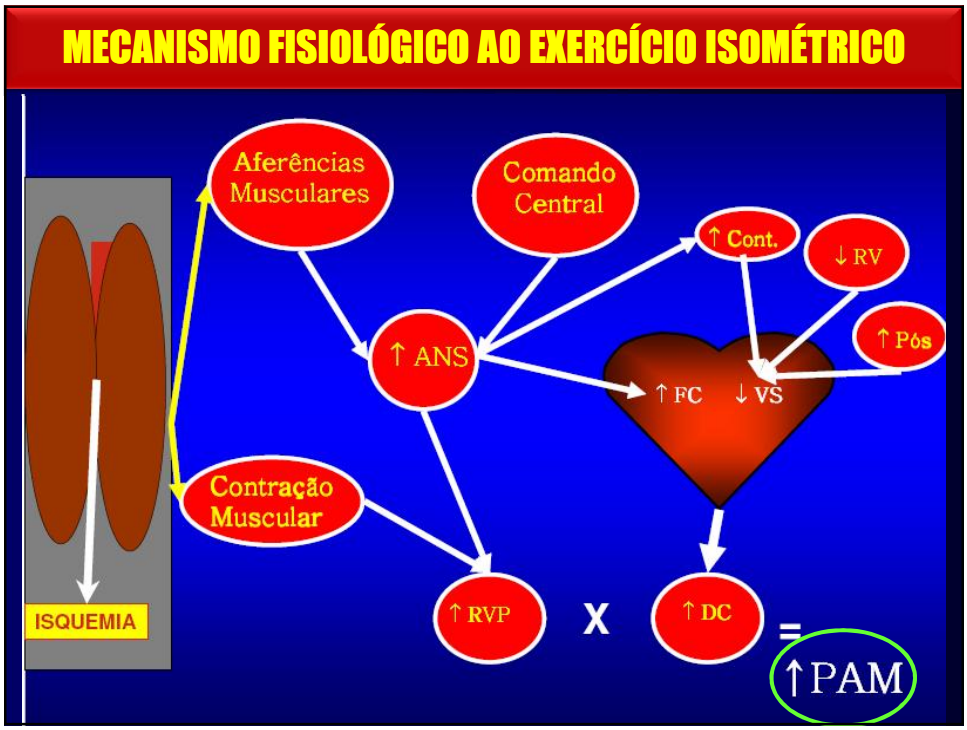
RESPOSTA DA MASSA MUSCULAR AO TREINO DE FORÇA ISOMÉTRICO




MECANISMO FISIOLÓGICO PERIFÉRICO AO EXERCÍCIO ISOMÉTRICO
Aferências Musculares
Comando Central
↑ ANS
Contração Muscular
↑ RVP
ISQUEMIA

MECANISMO FISIOLÓGICO CENTRAL AO EXERCÍCIO ISOMÉTRICO
Comando Central
Aferências Musculares
↑ ANS
↑ Cont.
↓ RV
↑ Pós
↑ FC ↓ VS
↑ DC


Centro Controle cardiovascular
Aferências Musculares
↓ RV
↑ Cont.
SNA
↑ FC →VS
Contração Muscular
↑ Pós
ISQUEMIA
↑ RVP
X
↑ DC
= ↑PAM


MECANISMO FISIOLÓGICO AO EXERCÍCIO ISOMÉTRICO
Aferências Musculares
Comando Central
↑ Cont.
↓ RV
↑ Pós
↑ ANS
↑ FC ↓ VS
Contração Muscular
ISQUEMIA
↑ RVP
X
↑ DC
=
↑PAM

Treinamento de força Isométrico e Hipertensão Arterial

TABLE 1. Anthropometric parameters and blood pressure of the hypertensive volunteers pre- and posttraining.*

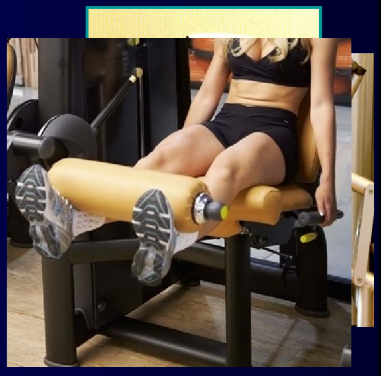
Variable anthropometric	Resistance exercise: Pretraining
Age, years	46 ± 3
Body mass, kg	88 ± 6
BMI, $kg \cdot m^{-2}$	29 ± 2
Fat-free mass, kg	61 ± 2
Fat mass, kg	27 ± 2
Body fat, %	30 ± 2
Total body water, L	47 ± 2
Σ Skinfold, mm	191 ± 14
Total weightlifting, kg	140 ± 5
Strength handgrip, $kg \cdot f^{-1}$	43 ± 2
Sit-and-reach, cm	16 ± 2
$\dot{V}O_2$peak ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)	41 ± 3
Blood pressure, mm Hg	
Systolic	150 ± 3
Diastolic	93 ± 2
Mean	112 ± 2

*BMI = body mass index; Σ = sum of 7 skinfold; NS = not significant.

INDICAR OU NÃO ?????

TREINO DE FORÇA ISOMÉTRICO

- Menor incremento da FC;
- Retorno Venoso diminuido;
- O Duplo produto é menor devido ao menor pico de Frequência Cardíaca;
- PAD elevada;
- Maior tensão da parede miocárdica;
- PROVOCA AUMENTO DA PRESSÃO DA PERFUSÃO CORONARIANA E O FLUXO SANGUÍNEO CORONARIANO PARA AS ÁREAS COLATERAIS ESTENÓTICAS DURANTE A DIÁSTOLE;
- REDUZINDO A ISQUEMIA MIOCÁRDICA.



(AACVPR, 2001; FERREIRA, 1997; FRANKLIN,1991;HANSON e NAGLE,1987)

TREINO DE FORÇA ISOMÉTRICO

- INDUZ A HIPERTENSOS LEVES HÁ:
- RETENÇÃO RENAL DE SÓDIO
- AUMENTA A ATIVIDADE SIMPÁTICA RENAL
- PIORA A DISFUNÇÃO VENTRICULAR
- AUMENTANDO O RISCO DE DESCOMPENSAÇÃO, ARRITMIA E ANGINA.

Fig. (1). Digital isometric handgrip trainer (Image used with permission of Zona Health).

(FRANKLIN, BA, GORDON S, TIMMIS GC: Exercise Prescription for Hypertensive patients. Ann Med 23: 279-287,1991)

TREINO DE FORÇA ISOMÉTRICO E HIPERTENSÃO

Table 1. Anthropometric parameters and blood pressure of the hypertensive volunteers pre- and posttraining.*

	Resistance exercise
Variable anthropometric	Pretraining
Age, years	46 ± 3
Body mass, kg	88 ± 6
BMI, $kg \cdot m^{-2}$	29 ± 2
Fat-free mass, kg	61 ± 2
Fat mass, kg	27 ± 2
Body fat, %	30 ± 2
Total body water, L	47 ± 2
Σ Skinfold, mm	191 ± 14
Total weightlifting, kg	140 ± 5
Strength handgrip, $kg \cdot f^{-1}$	43 ± 2
Sit-and-reach, cm	16 ± 2
$\dot{V}O_2$peak ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)	41 ± 3
Blood pressure, mm Hg	
Systolic	150 ± 3
Diastolic	93 ± 2
Mean	112 ± 2

*BMI = body mass index; Σ = sum of 7 skinfold; NS = not significant.

INDICAR OU NÃO ?????

Hipertensão Arterial

Usar ou não usar Esse tipo de treinamento?

Isometric Training Lowers Resting Blood Pressure and Modulates Autonomic Control

ANDREA C. TAYLOR[1], NEIL MCCARTNEY[1,2], MARKAD V. KAMATH[1,2] and RONALD L. WILEY[3]

Departments of [1]Kinesiology and [2]Medicine, McMaster University, Hamilton, Ontario, CANADA; and [3]Department of Zoology, Miami University, Oxford, OH

Med. Sci. Sports Exerc., Vol. 35, No. 2, pp. 251–256, 2003.

Efeito da isometria: pressão arterial e variabilidade da frequência cardíaca em idosos hipertensos

SUJEITOS

TABLE 1. Subject characteristics for training and control group.

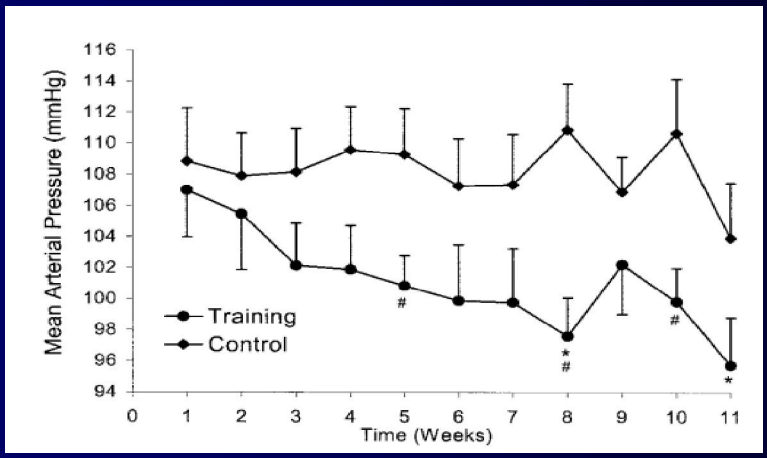
Demographic	Training ($N = 9$)	Control ($N = 8$)
Age (yr)	69.3 ± 6.0	64.2 ± 5.5
Gender	5 male, 4 female	5 male, 3 female
Height (cm)	162 ± 15.0	162 ± 9.0
Weight (kg)	77.5 ± 15.8	88.9 ± 9.6
Resting SBP (mm Hg)	156.0 ± 9.4	152.0 ± 7.8
Resting DBP (mm Hg)	82.3 ± 9.3	87.1 ± 10.8
Exercise program participation (yr)	4.0 ± 2.9	2.0 ± 1.4
Medication (yr)	9.4 ± 11.8	9.2 ± 10.6

Data are given ± SD.

PROTOCOLO

Experimental protocol. Isometric handgrip training (IHG) was performed 3 $d \cdot wk^{-1}$ for 10 wk. Training consisted of four 2-min isometric contractions at 30% MVC, using alternate hands with a programmed handgrip dynamometer (IBX H-101, MD Systems, Inc., Westerville, OH).

RESULTADOS



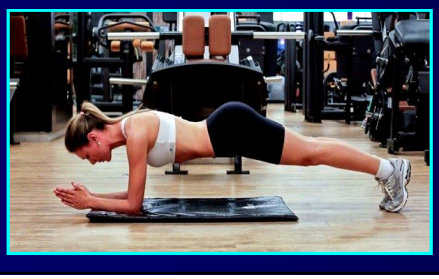
DISCUSSION

Effects of training on resting blood pressure. It is very significant that this study showed an attenuation of resting blood pressure in these older individuals, most of whom were already managed using antihypertensive medications.

Mechanisms associated with an attenuated blood pressure response. It was suggested previously that changes in sympathetic neural influences on total vascular resistance might act as a sufficient stimulus to produce a decline in blood pressure after isometric handgrip training

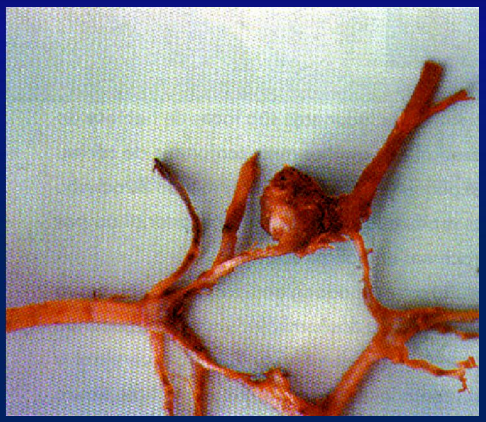
Conclusions: increase in vagal modulation in older adults

Treinamento de força Isométrico na Hipertensão Arterial



Treinamento de força Isométrico e Hipertensão Arterial

Riscos



TREINO DE FORÇA ISOMÉTRICO

Clinical Interventions in Aging

Dovepress
open access to scientific and medical research

Open Access Full Text Article

ORIGINAL RESEARCH

Isometric handgrip does not elicit cardiovascular overload or post-exercise hypotension in hypertensive older women

This article was published in the following Dove Press journal:
Clinical Interventions in Aging
4 June 2013
Number of times this article has been viewed

Conclusion: Our data reveal that cardiovascular overload or post-exercise hypotension did not occur in elderly women with controlled hypertension when they undertook an IHG session. Thus this type of resistance exercise, with mild to moderate intensity, with short time of contraction appears to be safe for this population.

OLHER et al., 2013

Hierarquia da evidência

World Health Organization | Patient Safety
A World Alliance for Safer Health Care

ePORTUGUÊSe

Treinamento de força Isométrico e Hipertensão Arterial

- *Ensaios clínicos*

Isometric Training Lowers Resting Blood Pressure and Modulates Autonomic Control

ANDREA C. TAYLOR[1], NEIL MCCARTNEY[1,2], MARKAD V. KAMATH[1,2] and RONALD L. WILEY[3]

Departments of [1]Kinesiology and [2]Medicine, McMaster University, Hamilton, Ontario, CANADA; and [3]Department of Zoology, Miami University, Oxford, OH

Med. Sci. Sports Exerc., Vol. 35, No. 2, pp. 251–256, 2003

FALL 2003 • NUMBER 4 • VOLUME 2

JOURNAL OF CHIROPRACTIC MEDICINE

EFFECT OF ISOMETRIC HANDGRIP EXERCISE TRAINING ON RESTING HEMODYNAMICS: A PILOT STUDY

JOHN ZHANG, MD, PHD[a]

International Journal of Cardiology

Short-term isometric exercise reduces systolic blood pressure in hypertensive adults: Possible role of reactive oxygen species

Paul G. Peters [a], Helaine M. Alessio [b,*], Ann E. Hagerman [c], Tony Ashton [d], Szilvia Nagy [c], Ronald L. Wiley [a]

Eur J Appl Physiol (2007) 99:227–234

DOI 10.1007/s00421-006-0337-z

ORIGINAL ARTICLE

Isometric handgrip training improves local flow-mediated dilation in medicated hypertensives

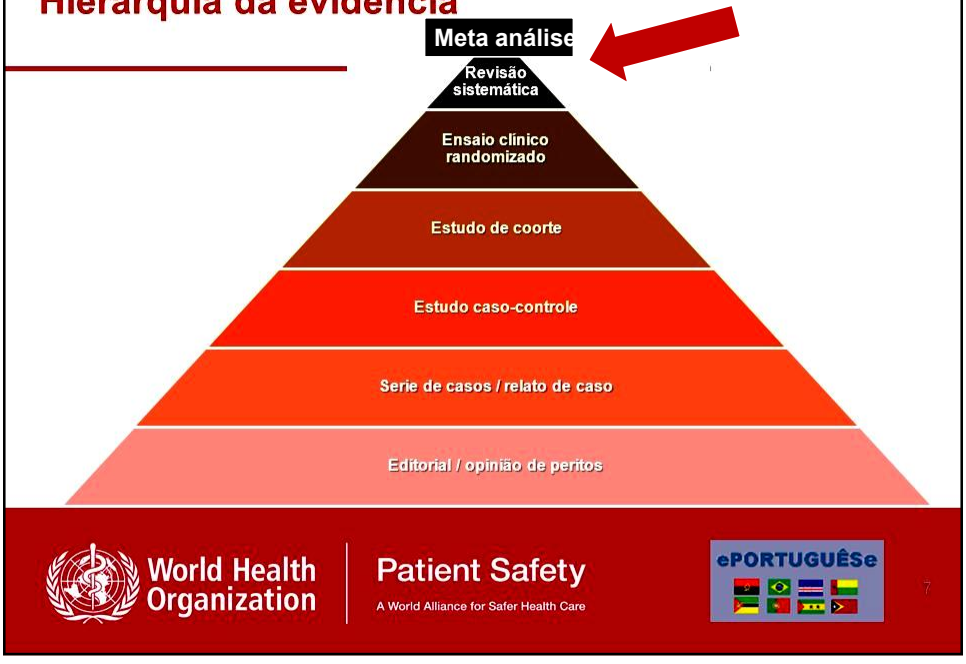
Cheri L. McGowan · Adrienne Visocchi · Martha Faulkner · Robin Verduyn · Mark Rakobowchuk · Andrew S. Levy · Neil McCartney · Maureen J. MacDonald

SCANDINAVIAN JOURNAL OF MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS

Isometric handgrip training lowers blood pressure and increases heart rate complexity in medicated hypertensive patients

P. J. Millar, A. S. Levy, C. L. McGowan, N. McCartney, M. J. MacDonald

Hierarquia da evidência



World Health Organization | Patient Safety

A World Alliance for Safer Health Care

ePORTUGUÊSe

Treinamento de força Isométrico e Hipertensão Arterial

- *Meta-análises*

Journal of Hypertension 2010, Vol 28 No 3

Isometric handgrip exercise and resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials

George A. Kelley and Kristi S. Kelley

Journal of Human Hypertension (2010) 24, 796–800
© 2010 Macmillan Publishers Limited All rights reserved 0950-9240/10
www.nature.com/jhh

ORIGINAL ARTICLE

Effect of isometric exercise on resting blood pressure: a meta analysis

A Owen[1,2], J Wiles[2] and I Swaine[2]
[1]Department of Cardiology, Princess of Wales Hospital, Bridgend, UK and [2]Department of Sports Science, Canterbury Christ Church University, Canterbury, UK

Hypertension November 2011

Impact of Resistance Training on Blood Pressure and Other Cardiovascular Risk Factors

A Meta-Analysis of Randomized, Controlled Trials

Véronique A. Cornelissen, Robert H. Fagard, Ellen Coeckelberghs, Luc Vanhees

J Am Heart Assoc. 2013

Exercise Training for Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-analysis

Veronique A. Cornelissen, PhD; Neil A. Smart, PhD

Published online: 31 October 2013

Evidence for the Role of Isometric Exercise Training in Reducing Blood Pressure: Potential Mechanisms and Future Directions

Philip J. Millar · Cheri L. McGowan · Véronique A. Cornelissen · Claudio G. Araujo · Ian L. Swaine

Mayo Clin Proc. 2014;89(3):327-334

Isometric Exercise Training for Blood Pressure Management: A Systematic Review and Meta-analysis

Debra J. Carlson, BHlthSc; Gudrun Dieberg, PhD; Nicole C. Hess, BPsych(Hons); Philip J. Millar, PhD; and Neil A. Smart, PhD

Treinamento de força Isométrico e Hipertensão Arterial

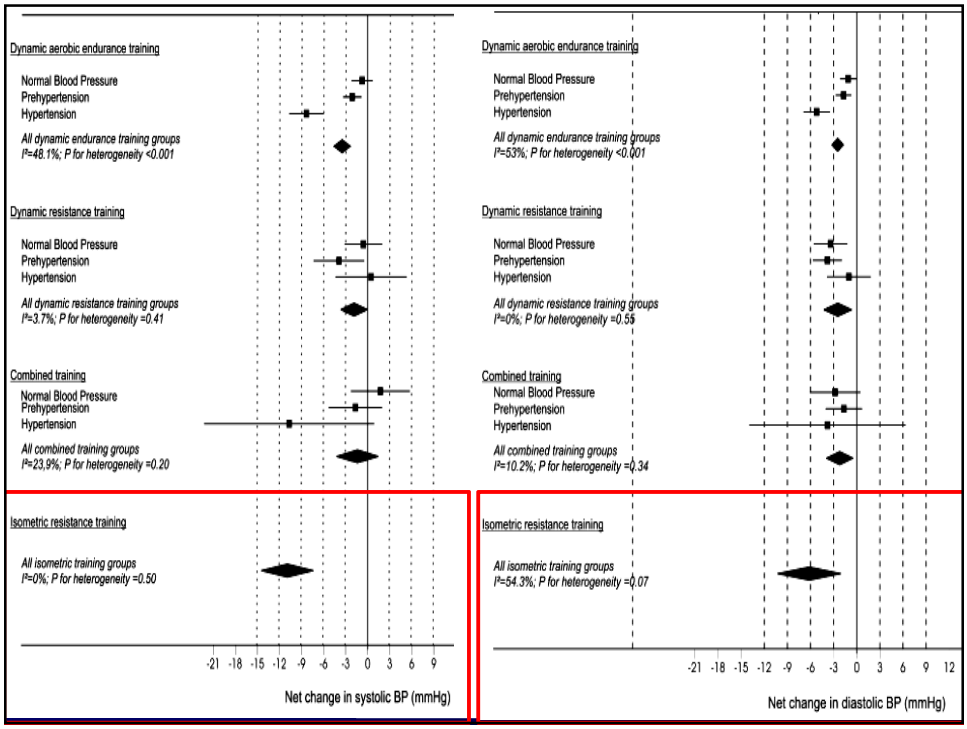
ORIGINAL RESEARCH

American Heart Association | American Stroke Association

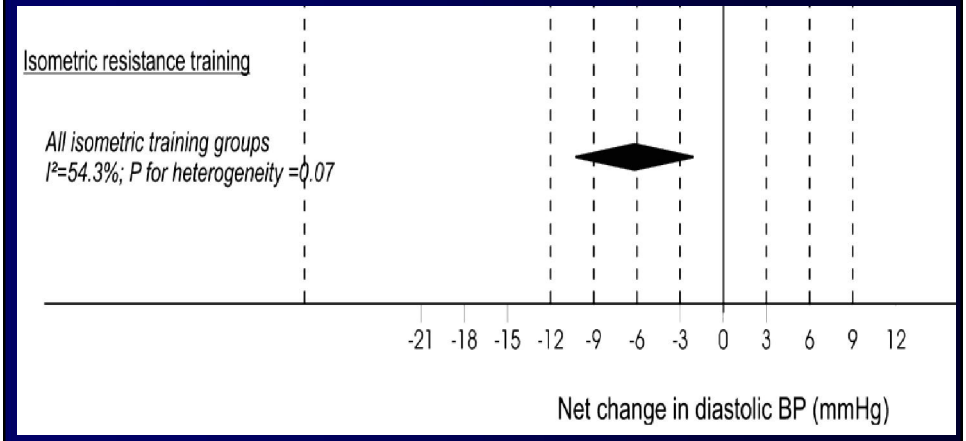
J Am Heart Assoc. 2013;2:e004473; originally published February 1, 2013;

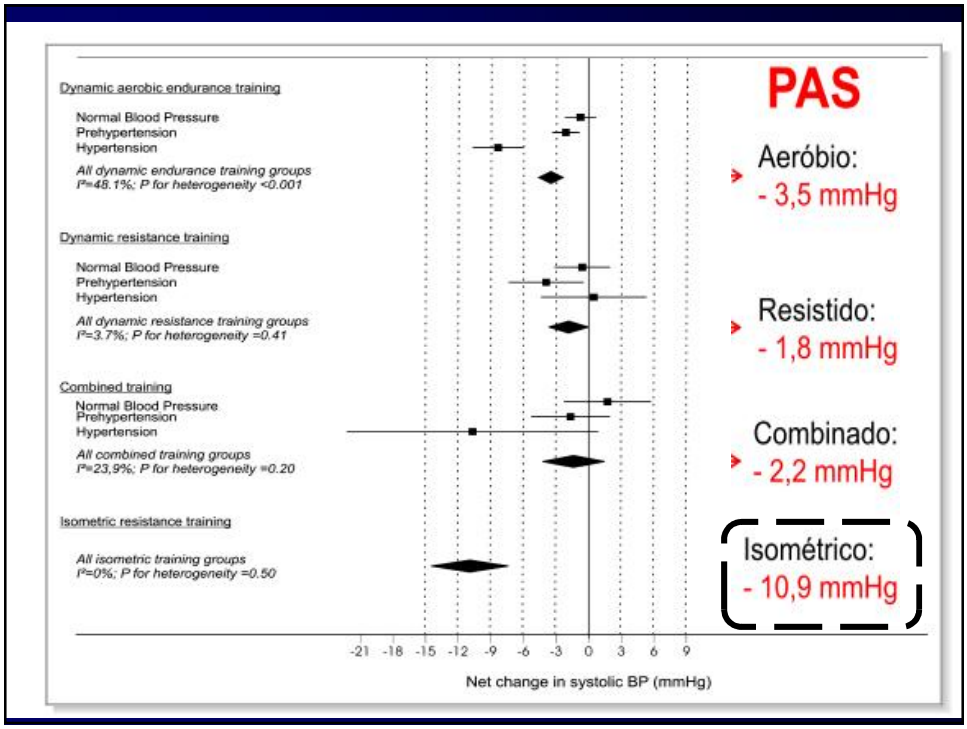
Exercise Training for Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-analysis

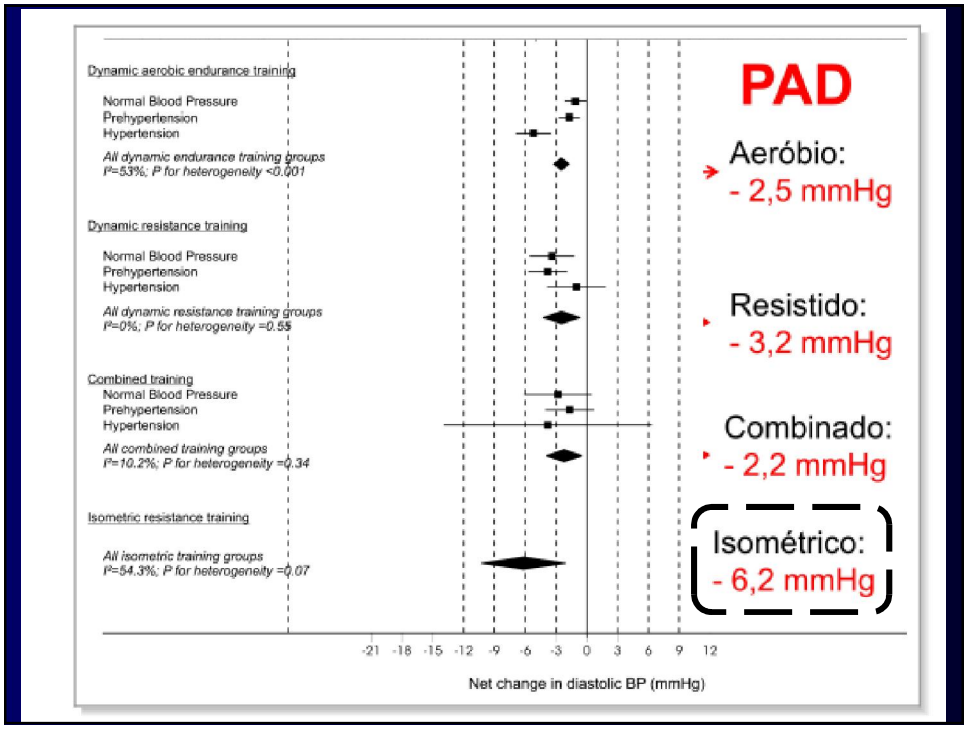
Veronique A. Cornelissen, PhD; Neil A. Smart, PhD



Treinamento de força Isométrico e Hipertensão Arterial




Dynamic aerobic endurance training
Normal Blood Pressure
Prehypertension
Hypertension
All dynamic endurance training groups
I²=48.1%; P for heterogeneity <0.001
Dynamic resistance training
Normal Blood Pressure
Prehypertension
Hypertension
All dynamic resistance training groups
I²=3.7%; P for heterogeneity =0.41
Combined training
Normal Blood Pressure
Prehypertension
Hypertension
All combined training groups
I²=23,9%; P for heterogeneity =0.20
Isometric resistance training
All isometric training groups
I²=0%; P for heterogeneity =0.50
-21 -18 -15 -12 -9 -6 -3 0 3 6 9
Net change in systolic BP (mmHg)
PAS
Aeróbio:
- 3,5 mmHg
Resistido:
- 1,8 mmHg
Combinado:
- 2,2 mmHg
Isométrico:
- 10,9 mmHg


Dynamic aerobic endurance training
Normal Blood Pressure
Prehypertension
Hypertension
All dynamic endurance training groups
I²=53%; P for heterogeneity <0.001
Dynamic resistance training
Normal Blood Pressure
Prehypertension
Hypertension
All dynamic resistance training groups
I²=0%; P for heterogeneity =0.55
Combined training
Normal Blood Pressure
Prehypertension
Hypertension
All combined training groups
I²=10.2%; P for heterogeneity =0.34
Isometric resistance training
All isometric training groups
I²=54.3%; P for heterogeneity =0.07
-21 -18 -15 -12 -9 -6 -3 0 3 6 9 12
Net change in diastolic BP (mmHg)
PAD
Aeróbio:
- 2,5 mmHg
Resistido:
- 3,2 mmHg
Combinado:
- 2,2 mmHg
Isométrico:
- 6,2 mmHg

ORIGINAL RESEARCH

J Am Heart Assoc. 2013;2:e004473; originally published February 1, 2013;

Exercise Training for Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-analysis

Veronique A. Cornelissen, PhD; Neil A. Smart, PhD

Our findings further demonstrate that isometric handgrip training and isometric leg training result in larger reductions in SBP and a trend toward lower DBP compared with the 3 other exercise modalities, but the paucity of studies to date limits the strength of this conclusion. As stated earlier, there is no

ATENÇÃO

Table 3 Meta-analytic data on the effects of isometric exercise training on resting blood pressure

Reference (year)	Included studies	Participants (*n*)	Major findings
Kelley and Kelley (2010) [26]	Wiley et al. [29]	Ex: 42	↓ in SBP of 13 mmHg
	Taylor et al. [32]	Con: 39	↓ in DBP of 6–8 mmHg[a]
	Millar et al. [37]		
Owen et al. (2010) [27]	Wiley et al. [29]	Ex: 64	↓ in SBP of 10 mmHg
	Howden et al. [31]	Con: 58	↓ in DBP of 7 mmHg
	Taylor et al. [32]		
	Millar et al. [37]		
	Wiles et al. [39]		
Cornelissen et al. (2011) [25]	Wiley et al. [29]	Ex: 42	↓ in SBP of 13 mmHg
	Taylor et al. [32]	Con: 39	↓ in DBP of 6–8 mmHg[a]
	Millar et al. [37]		
Cornelissen and Smart (2013) [20]	Wiley et al. [29]	Ex: 64	↓ in SBP of 11 mmHg
	Taylor et al. [32]	Con: 50	↓ in DBP of 6 mmHg
	Millar et al. [37]		
	Wiles et al. [39]		

All blood pressure values reported as means

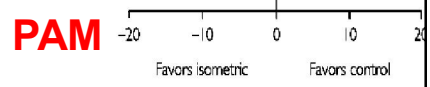
Con control, *DBP* diastolic blood pressure, *Ex* exercise, *n* number of subjects, *SBP* systolic blood pressure, ↓ indicates reduction

[a] Range dependent on random- or fixed-effect model

Treinamento de força Isométrico e Hipertensão Arterial

Study or subgroup	Isometric Mean	SD	Total	Control Mean	SD	Total	Weight (%)	Mean difference IV, fixed (95% CI)
Badrov et al,[16] 2013 Fem 3	−4	6.2955	12	0.01	0.0081	5	4.9	−4.01 (−7.57 to −0.45)
Badrov et al,[16] 2013 Fem 5	−2	2.977	11	0.01	0.0063	4	19.9	−2.01 (−3.77 to −0.25)
Badrov et al,[17] 2013 Mixed	−6	3.7324	12	0.01	0.0157	12	13.8	−6.01 (−8.12 to −3.90)
Baross et al,[18] 2013	−5	4.8559	10	0.7	0.9785	10	6.5	−5.70 (−8.77 to −2.63)
Devereaux et al,[19] 2011	−2.6	1.1544	7	0.4	1.7031	6	23.8	−3.00 (−4.61 to −1.39)
Taylor et al,[22] 2003	−11	9.7952	9	−5	5.9807	8	1.1	−6.00 (−13.62 to 1.62)
Wiles et al,[23] 2010 High c	−2.5	2.3073	11	2	1.9058	6	14.7	−4.50 (−6.55 to −2.45)
Wiles et al,[23] 2010 Low c	−2.6	2.3996	11	2	1.6107	5	15.4	−4.60 (−6.60 to −2.60)
Total (95% CI)			**83**			**56**	**100.0**	**−3.94 (−4.73 to −3.16)**

Heterogeneity: χ^2=11.88, df=7 (P=.10); I^2=41%
Test for overall effect: Z=9.85 (P<.001)



PAM

Treinamento de força Isométrico e Hipertensão Arterial

- **Mecanismos Fisiológicos Vasculares**

➢ Mecanismos Fisiológicos Vasculares

Referências	Protocolos	População	Resultados	Mecanismos
Taylor et al., (2003)	Intensidade: 30% CVM; Séries: 4 bilateral (alternando, duas séries em cada braço); Duração: de 2 minutos de contrações; Intervalo de recuperação: 1 minuto. Período:10 semanas; 3 x semana	17 idosos sedentários com HAS medicados; (10 homens e 7 mulheres).	PAS ↓19 mmHg; PAD ↓ 07 mmHg; PAM ↓ 11 mmHg	**Melhoria da modulação autonômica: Redução do componente de baixa frequência - LFabs e LF/HF (VPA); Aumento do componente de alta frequência - Hfabs (VFCe VPA).**
Zhang, (2003)	Intensidade: 30% CVM; Séries: 4 unilateral; Duração: de 3 minutos de contrações; Intervalo de recuperação: 5 minutos. Período:04 semanas; 4 x semana	2 Mulheres com HAS divididos em 2 casos; 1º caso: idosa com HAS não medicada; 2º caso: Mulheres com HAS medicada	1º caso; PAS ↓ 20 mmHg; PAD ↓ 30 mmHg; 2º caso; PAS ↓ 10 mmHg;	1º caso; Não houve mudança significante na VFC. 2º caso; Não houve mudança significante na VFC.
Peters et al., (2006)	Intensidade: 50% CVM; Séries: 4 bilateral (alternando, duas séries em cada braço); Duração: de 45 segundos de contrações; Intervalo de recuperação: 1 minuto. Período:06 semanas; 3 x semana	10 adultos sedentários com HAS não medicados (8 homens e 2 mulheres)	PAS ↓ 13 mmHg;	***Aumento da razão glutationa-glutationa oxidada; Diminuição da produção de espécies reativas de oxigênio.***

➢ Mecanismos Fisiológicos Vasculares

Referências	Protocolos	População	Resultados	Mecanismos
McGowan et al., (2006)	Intensidade: 30% CVM; Séries: 4 unilateral; Duração: de 2 minutos de contrações; Intervalo de recuperação: 4 minutos. Período:08 semanas; 3 x semana	17 idosos ativos com HAS medicados; (10 homens e 7 mulheres).	Não houve redução da PA	***Aumento significante na vasodilatação endotélio-dependente em repouso do membro exercitado.***
McGowan et al., (2007)	Intensidade: 30% CVM; Séries: 4 biilateral (alternando, duas séries em cada braço); Duração: de 2 minutos de contrações; Intervalo de recuperação: 4 minutos. Período:08 semanas; 3 x semana Intensidade: 30% CVM; Séries: 4 unilateral; Duração: de 2 minutos de contrações; Intervalo de recuperação: 4 minutos. Durante:08 semanas; 3 x semana	16 idosos ativos com HAS medicados Bilateral: 7 homens; Unilateral: 9 homes	PAS: ↓ 15 mmHg (Bilateral) PAS: ↓ 10 mmHg (Unilateral)	***Grupo Bilateral: Aumento significante no diâmetro relativo da artéria braquial. Grupo Unilateral: Aumento no diâmetro relativo e absoluto da artéria braquial do braço treinado.***
Stiller-Moldovan, et al., (2012)	Intensidade: 30% CVM; Séries: 4 bilateral (alternando, duas séries em cada braço); Duração: de 2 minutos de contrações; Intervalo de recuperação: 1 minutos. Período:08 semanas; 3 x semana	20 idosos com HAS medicados (10 homens e 10 mulheres)	Não houve redução da PA	não houve mudança significante na VFC.
Millar et al., (2013)	Intensidade: 30% CVM; Séries: 4 unilateral; Duração: de 2 minutos de contrações; Intervalo de recuperação: 4 minutos. Período:08 semanas; 3 x semana	23 adultos e idosos ativos com HAS medicados (18 homens e 5 mulheres).	PAS: ↓ -5 mmHg; PAM: ↓ -3 mmHg.	***Melhorias nas modulações de medidas não-lineares de VFC,***

➢ Importantes Limitações Metodológicas

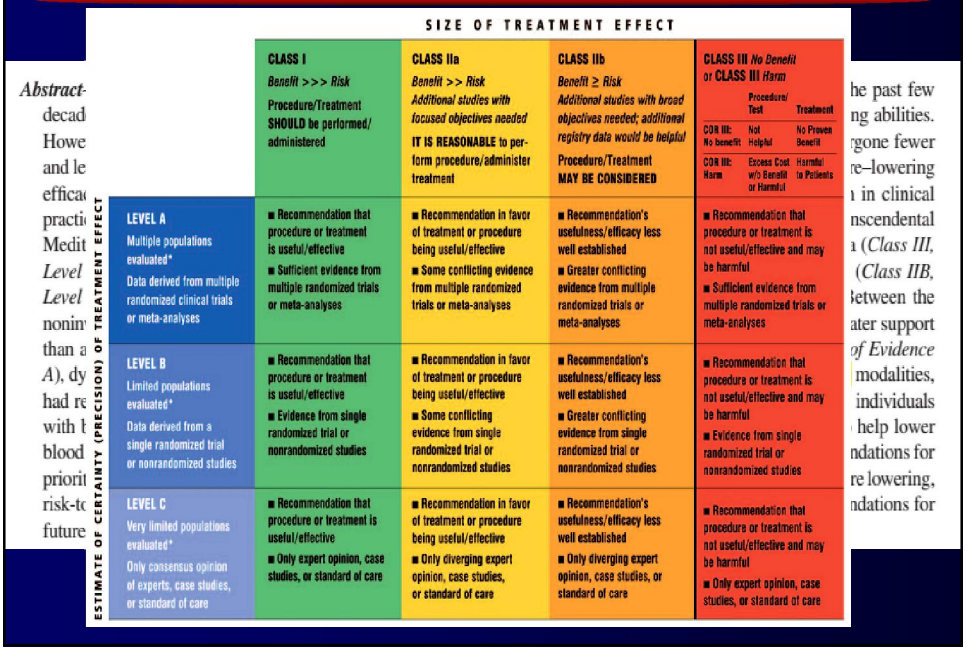
a) Ausência de grupo controle;

b) Não aleatorização da amostra;

c) Tamanho amostral reduzido;

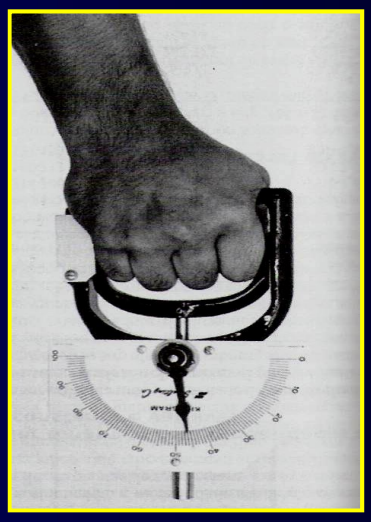
d) Uso de medicamentos que influenciavam nos mecanismos.

Treinamento de força Isométrico e Hipertensão Arterial



ESTIMATE OF CERTAINTY (PRECISION) OF TREATMENT EFFECT	SIZE OF TREATMENT EFFECT: CLASS I *Benefit >>> Risk* Procedure/Treatment **SHOULD** be performed/ administered	CLASS IIa *Benefit >> Risk* *Additional studies with focused objectives needed* **IT IS REASONABLE** to perform procedure/administer treatment	CLASS IIb *Benefit ≥ Risk* *Additional studies with broad objectives needed; additional registry data would be helpful* Procedure/Treatment **MAY BE CONSIDERED**	CLASS III *No Benefit* or CLASS III *Harm* Procedure/ Test / Treatment COR III: No benefit — Not Helpful — No Proven Benefit COR III: Harm — Excess Cost w/o Benefit or Harmful — Harmful to Patients
LEVEL A Multiple populations evaluated* Data derived from multiple randomized clinical trials or meta-analyses	■ Recommendation that procedure or treatment is useful/effective ■ Sufficient evidence from multiple randomized trials or meta-analyses	■ Recommendation in favor of treatment or procedure being useful/effective ■ Some conflicting evidence from multiple randomized trials or meta-analyses	■ Recommendation's usefulness/efficacy less well established ■ Greater conflicting evidence from multiple randomized trials or meta-analyses	■ Recommendation that procedure or treatment is not useful/effective and may be harmful ■ Sufficient evidence from multiple randomized trials or meta-analyses
LEVEL B Limited populations evaluated* Data derived from a single randomized trial or nonrandomized studies	■ Recommendation that procedure or treatment is useful/effective ■ Evidence from single randomized trial or nonrandomized studies	■ Recommendation in favor of treatment or procedure being useful/effective ■ Some conflicting evidence from single randomized trial or nonrandomized studies	■ Recommendation's usefulness/efficacy less well established ■ Greater conflicting evidence from single randomized trial or nonrandomized studies	■ Recommendation that procedure or treatment is not useful/effective and may be harmful ■ Evidence from single randomized trial or nonrandomized studies
LEVEL C Very limited populations evaluated* Only consensus opinion of experts, case studies, or standard of care	■ Recommendation that procedure or treatment is useful/effective ■ Only expert opinion, case studies, or standard of care	■ Recommendation in favor of treatment or procedure being useful/effective ■ Only diverging expert opinion, case studies, or standard of care	■ Recommendation's usefulness/efficacy less well established ■ Only diverging expert opinion, case studies, or standard of care	■ Recommendation that procedure or treatment is not useful/effective and may be harmful ■ Only expert opinion, case studies, or standard of care

Treinamento de força Isométrico e Hipertensão Arterial



SIM OU NÃO ?????

Treinamento de força Isométrico e Hipertensão Arterial

Já se encontra nas diretrizes?

Treinamento de força Isométrico e Hipertensão Arterial

2013 ESH
of arteria
The Task Fo
European So
of Cardiolog

agement
rtension of the
uropean Society

5.1.5 Regular physical exercise

Epidemiological studies suggest that regular aerobic physical activity may be beneficial for both prevention and treatment of hypertension and to lower CV risk and mortality. A meta-analysis of randomized controlled trials has shown that aerobic endurance training reduces resting SBP and DBP by 3.0/2.4 mmHg overall and even by 6.9/4.9 mmHg in hypertensive participants.[369] Even regular physical activity of lower intensity and duration has been shown to be associated with about a 20% decrease in mortality in cohort studies,[370,371] and this is also the case for measured physical fitness.[372] Hypertensive patients should be advised to participate in at least 30 min of moderate-intensity dynamic aerobic exercise (walking, jogging, cycling or swimming) on 5–7 days per week.[373] Aerobic interval training has also been shown to reduce BP.[374] The impact on BP values of other forms of exercise, such as isometric resistance training (muscular force development without movement) and dynamic resistance exercise (force development associated with movement) has been reviewed recently.[375,376] Dynamic resistance training was followed by significant BP reduction, as well as improvements in other metabolic parameters, and performance of resistance exercises on 2–3 days per week can be advised. Isometric exercises are not recommended, since data from only a few studies are available.

Treinamento de força Isométrico e Hipertensão Arterial

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Table 3. Effects of isometric resistance exercise training on hypertension

META-ANALYSIS	INTERVENTION	OUTCOME AND COMMENTS
Kelley and Kelley,[20] 2010	• 3 trials with 81 participants • IHG exercise training lasting at least 4 wk	• Decrease in SBP of 13.4 mm Hg and in DBP of 7.8 mm Hg • Limitation in sample size • Resistance training was found to be safe
Cornelissen et al,[18] 2011	• 82 participants in 3 trials • Subgroup analysis of IHG exercise • 3 bilateral or unilateral contractions, 2 min long, with a rest period of 1 min between contractions • For 8-10 wk, 3 sessions per wk, intensity 30%-40% of 1 MVC	• IHG showed larger decreases in BP (decrease in SBP of 13.5 mm Hg and in DBP of 7.8 mm Hg) than other modes of training • Limitation in sample size
Owen et al,[19] 2010	• 5 trials with 122 subjects • IHG in bouts of 20 min 3 times per wk for 10 wk	• Reduction in SBP of 10 mm Hg and in DBP of 7 mm Hg
Cornelissen and Smart,[17] 2013	• 5 trials with 150 participants • 8-14 wk, 3 sessions per wk at 30%-40% MVC using IHG or leg extension exercise; 4 isometric contractions 2 min in length	• Reduction in SBP of 10.9 mm Hg and in DBP of 6.2 mm Hg

BP—blood pressure, DBP—diastolic BP, IHG—isometric hand grip, MVC—maximal voluntary contraction, SBP—systolic BP.

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

DÚVIDAS ?

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

RESUMO DA ÓPERA

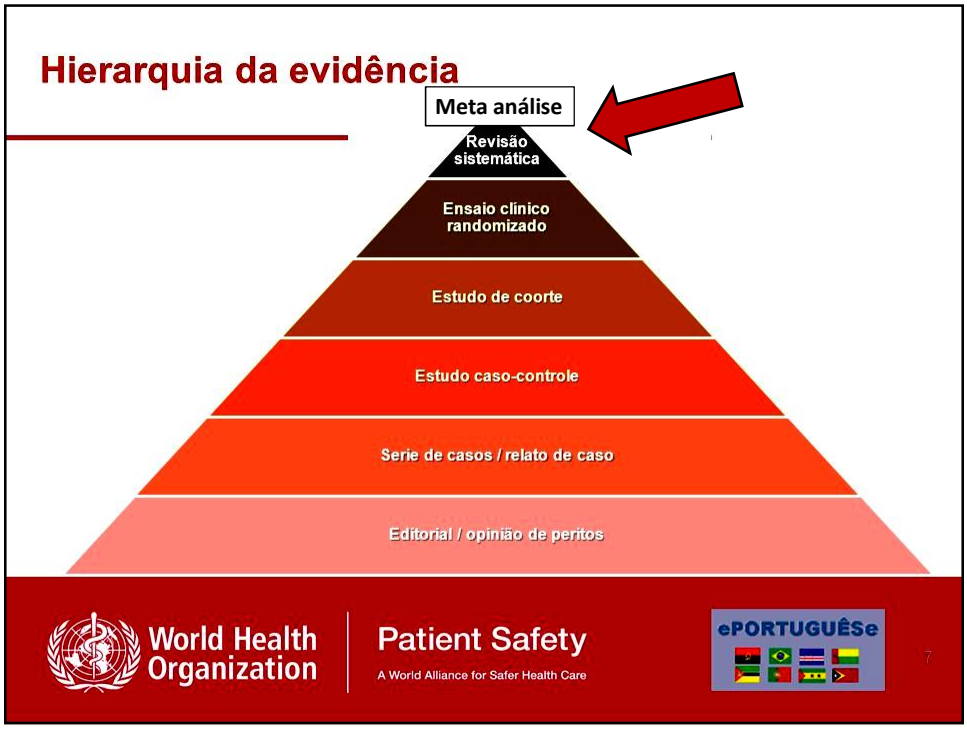
PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Table 5. Clinical recommendations

CLINICAL RECOMMENDATIONS	GRADE EVIDENCE RATING[25]	REFERENCE	RECOMMENDED BY ...
Increased physical activity is considered a first-line intervention for preventing progression in patients with prehypertension, as well as a treatment strategy for patients with stage 1 or 2 hypertension	A	Baster and Baster-Brooks,[10] 2005	National Heart Foundation; WHO; International Society of Hypertension; US Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure; and ACSM
AHA 2013 recommendations support exercise regimens, including aerobic exercise, in the treatment of hypertension	A	Brook et al,[3] 2013	AHA
AHA advocates dynamic resistance training in the management of hypertension	B	Brook et al,[3] 2013	AHA
AHA suggests isometric hand-grip exercises in the treatment of hypertension	C	Brook et al,[3] 2013	AHA

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

Onde devemos nos basear?


Hierarquia da evidência
Meta análise
Revisão sistemática
Ensaio clínico randomizado
Estudo de coorte
Estudo caso-controle
Serie de casos / relato de caso
Editorial / opinião de peritos
World Health Organization
Patient Safety
A World Alliance for Safer Health Care
ePORTUGUÊSe
7

PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO DE FORÇA E HIPERTENSÃO ARTERIAL

DÚVIDAS?

OBRIGADO!

scahu72@gmail.com