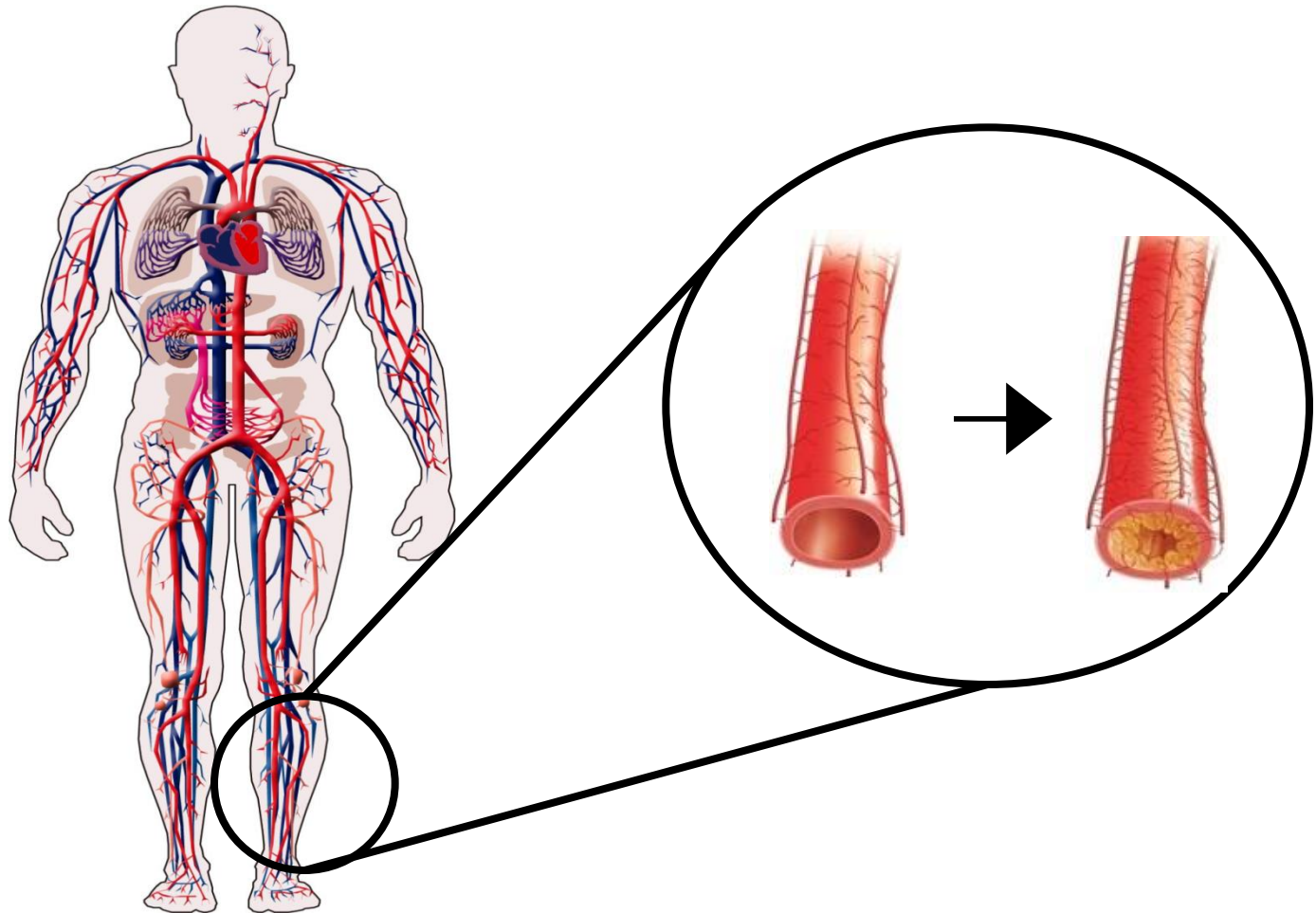


DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA

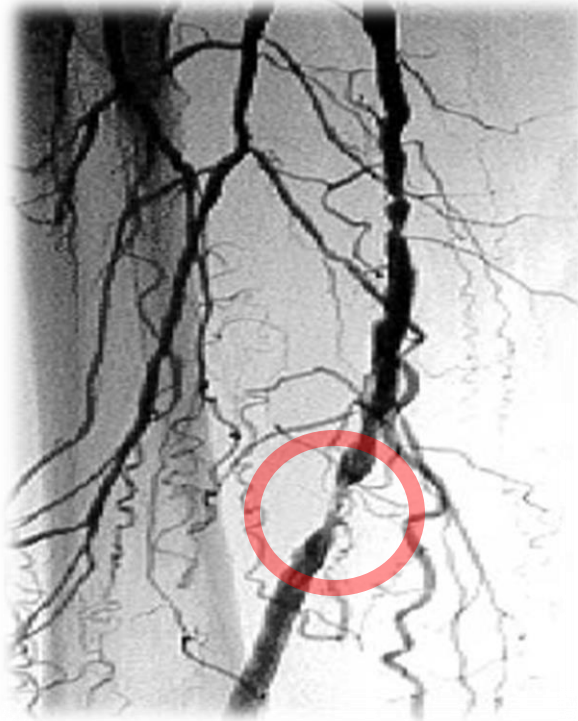
Prof. Dr. Raphael M. Ritti Dias

Doença Arterial Periférica



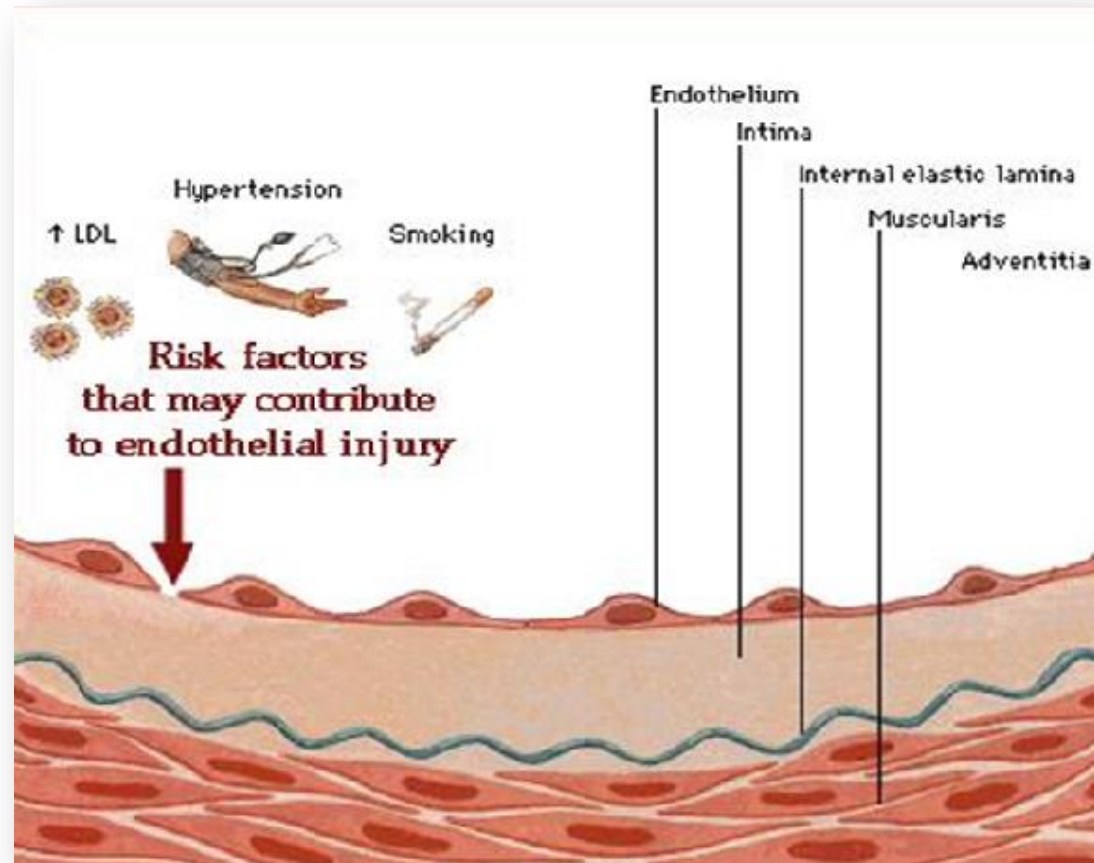
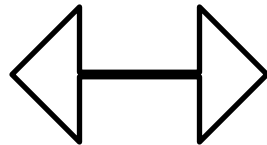
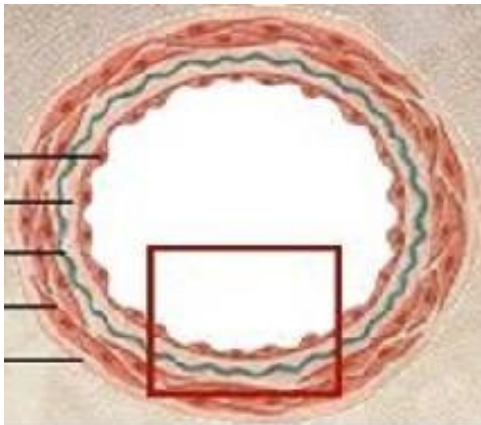
Doença Arterial Periférica

➤ Distribuição típica das lesões arteriais na doença arterial periférica



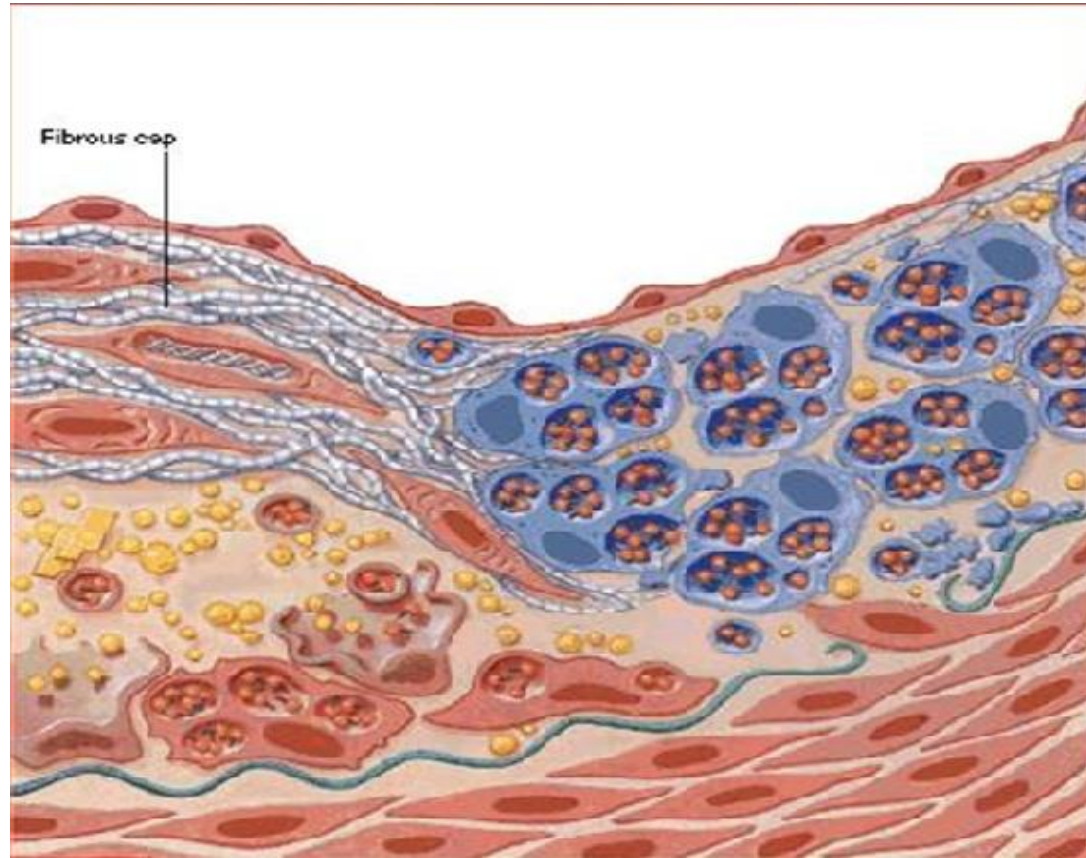
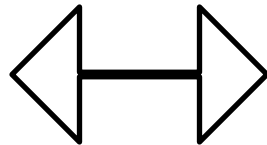
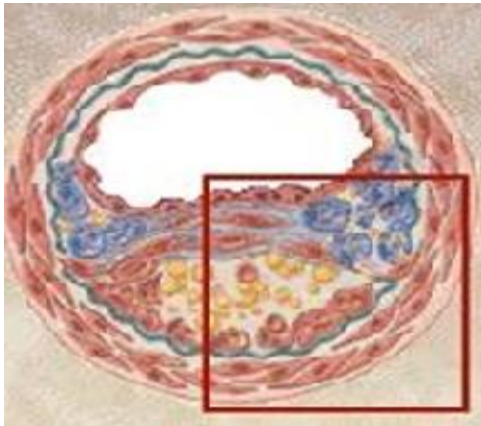
Doença Arterial Periférica

➤ Formação das placas



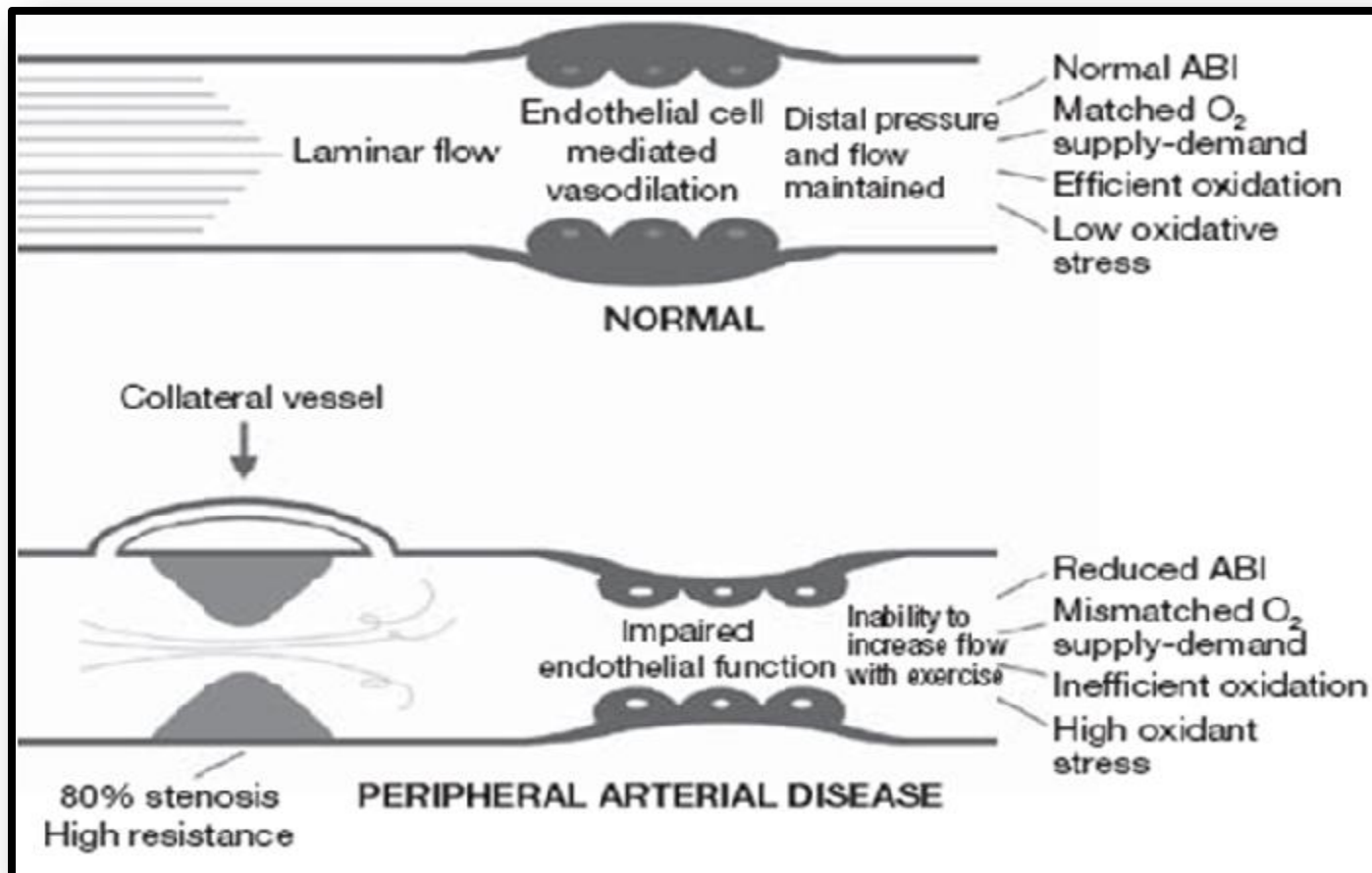
Doença Arterial Periférica

➤ Formação das placas



Doença Arterial Periférica

➤ Alterações hemodinâmicas na doença arterial periférica



Doença Arterial Periférica

Fumo



Dislipidemia



Hipertensão



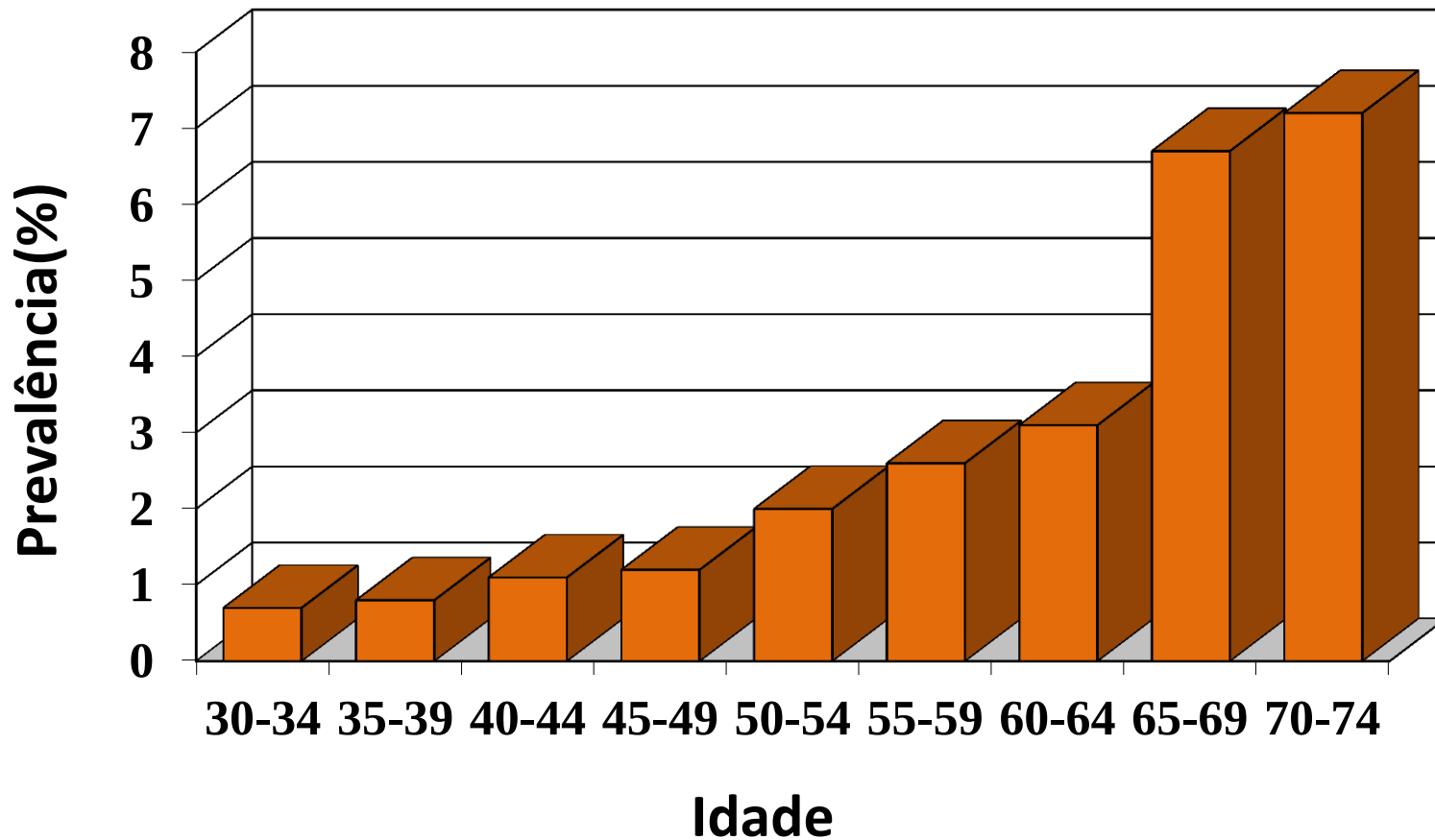
Diabetes



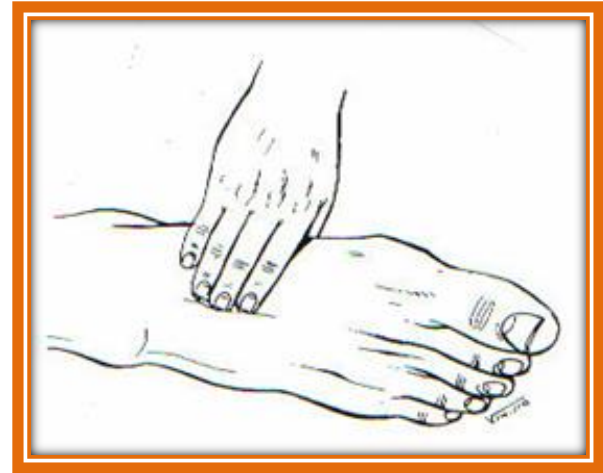
Fatores de risco



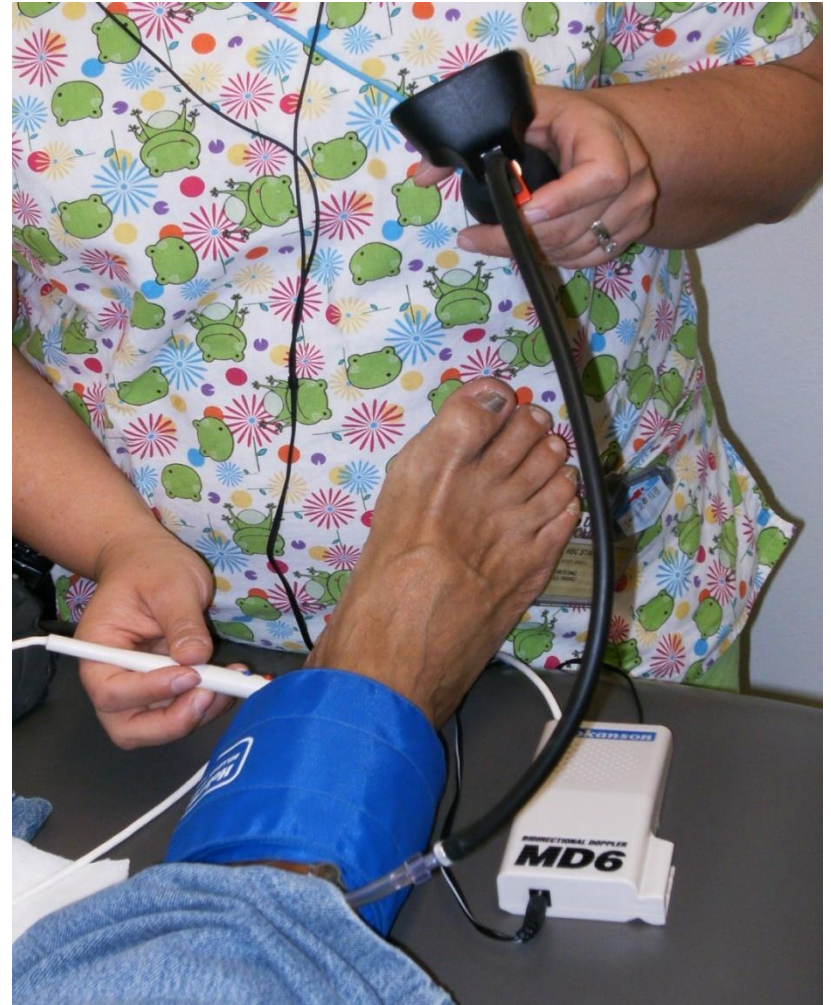
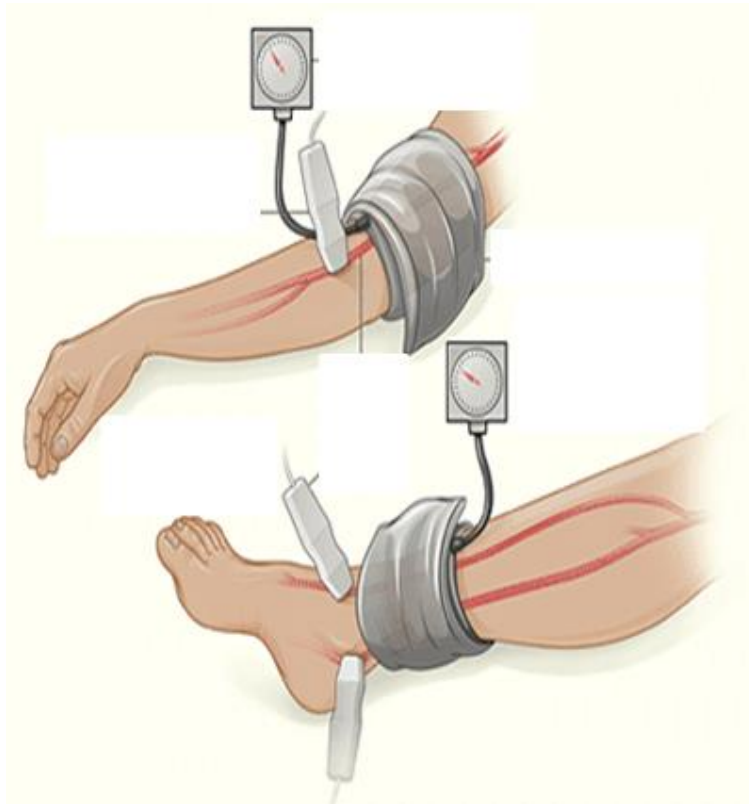
Doença Arterial Periférica



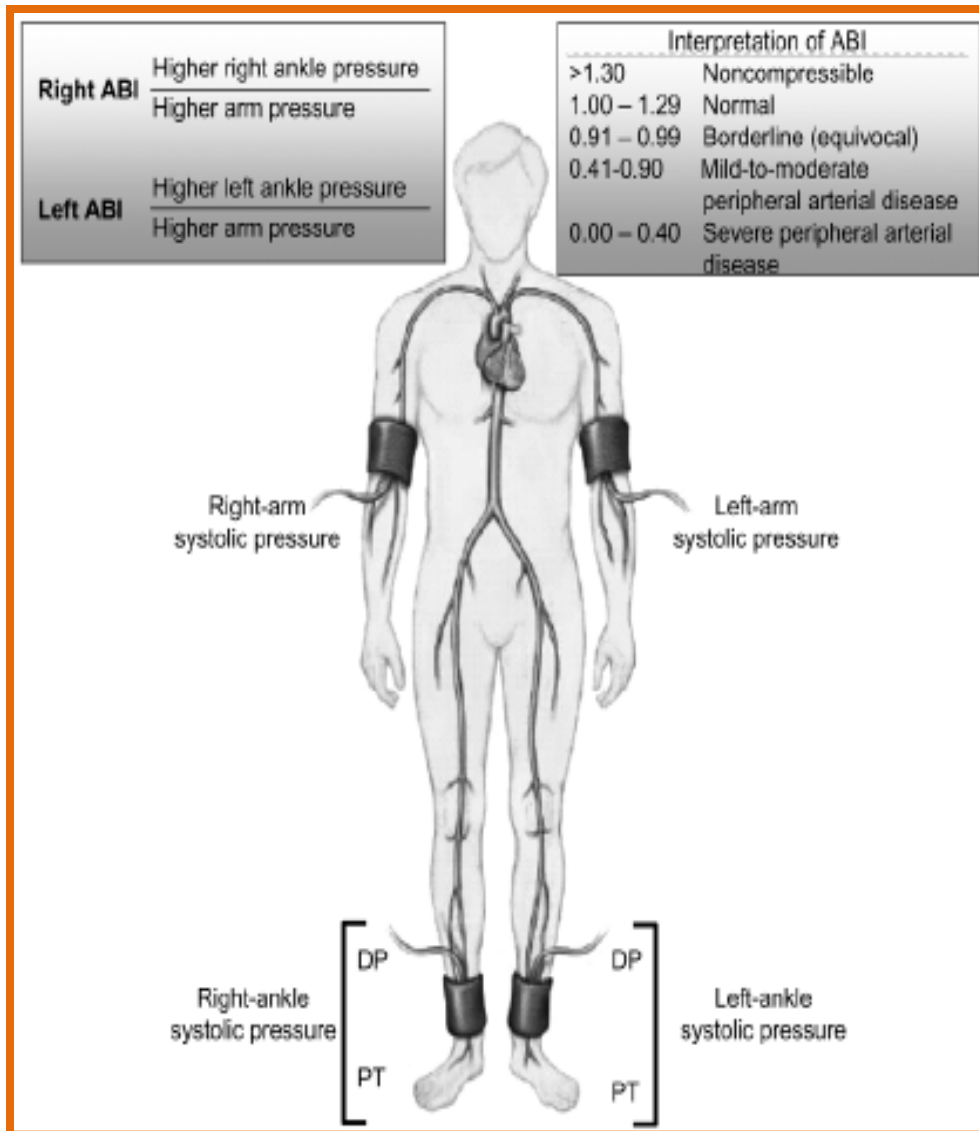
Dormandy & Rutherford (2000)



Doença Arterial Periférica



Doença Arterial Periférica



ITB <0.90 → DAP

$$ITB = \frac{PAS\ t}{PAS\ b}$$

$$ITB = \frac{80\text{ mmHg}}{120\text{ mmHg}}$$

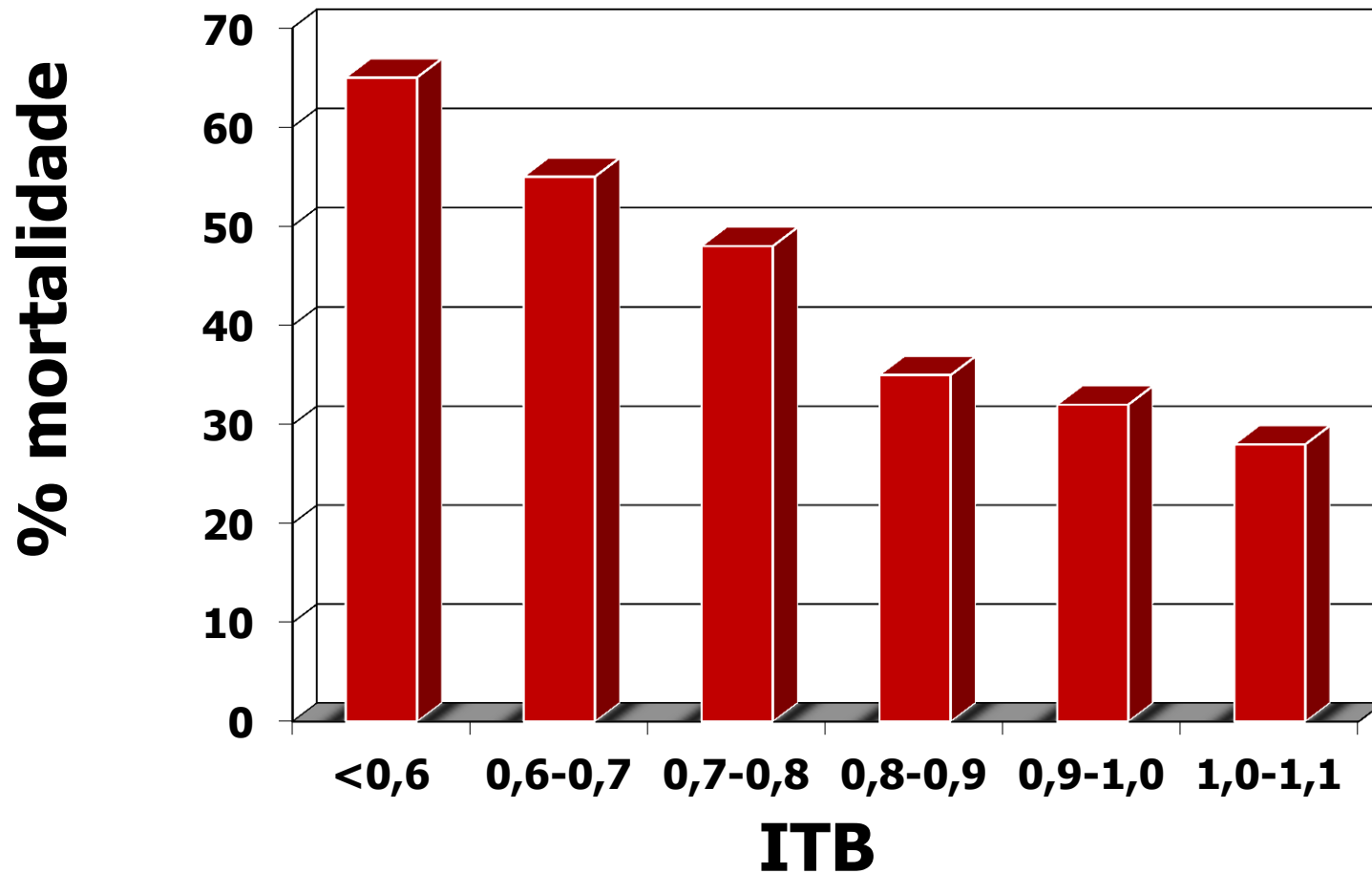
$$ITB = 0.67$$

DIAGNÓSTICO...

Índice tornozelo/braço

CLASSIFICATION	ABI
Normal	1,00 - 1,29
Boderline	0,91 - 0,99
Mild to moderate	0,41 - 0,90
Severe	0,00 - 0,40

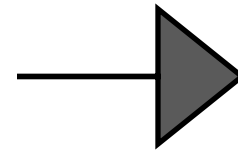
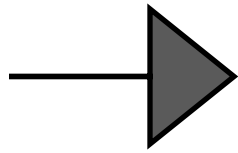
ITB e mortalidade



Doença Arterial Periférica

Sintomas ou sinal	I	II	III	IV
Parestesia	+ -	++	+++	+++++
Extremid. gelada	+ -	++	+++	+++++
Dor	Não	AF	Rep.	Rep.
Pulsação	+ -	++	+++	+++++
Perda de pêlos	+ -	+	++	+++
Atrofia muscular	Não	+	++	+++
Dim. temp. tec.	Não	+ -	++	+++
Lesões tróficas	Não	Não	Não	Sim
Lesões vasculares	+	++	+++	+++++

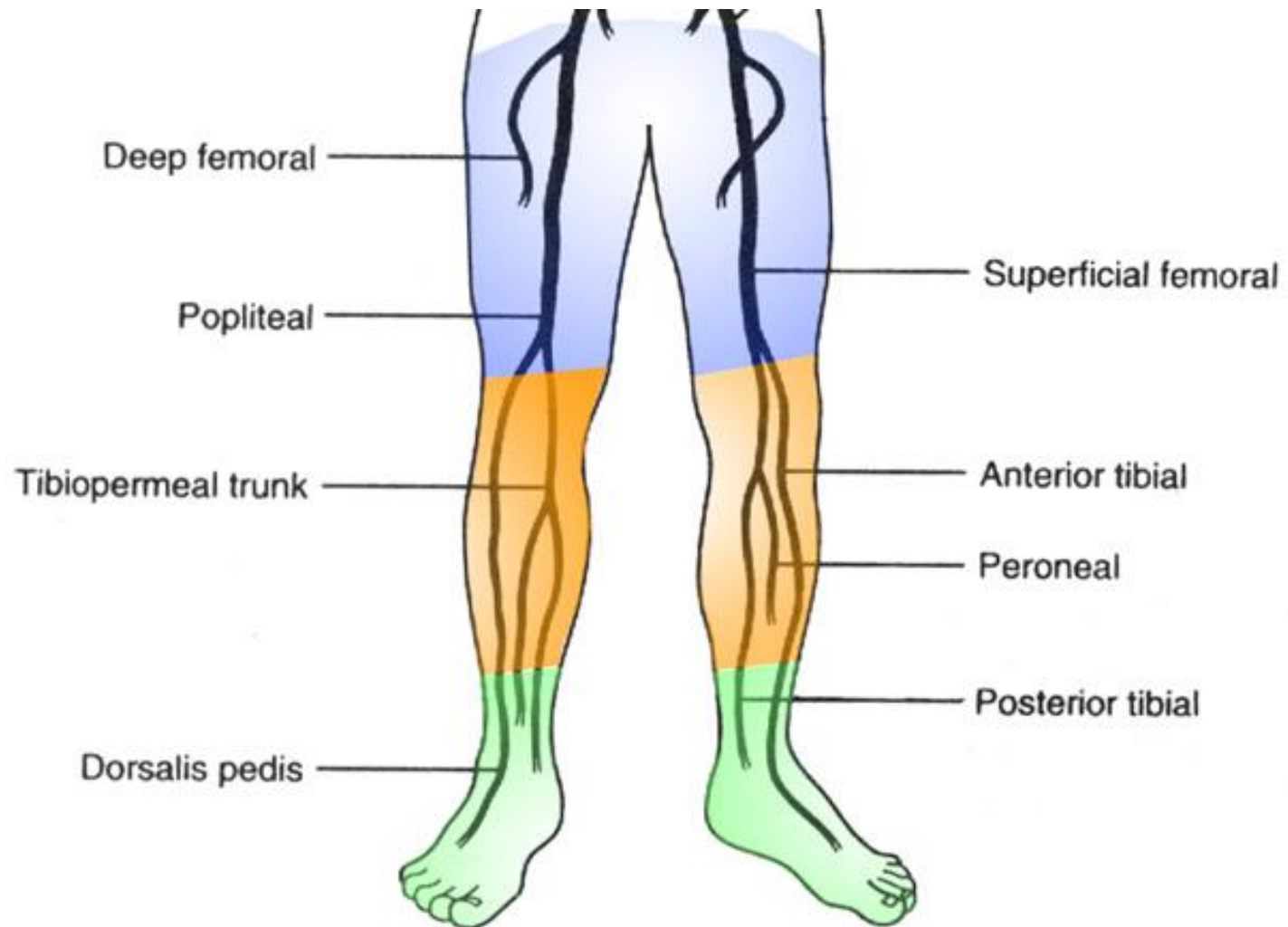
Claudicação Intermitente





Claudius

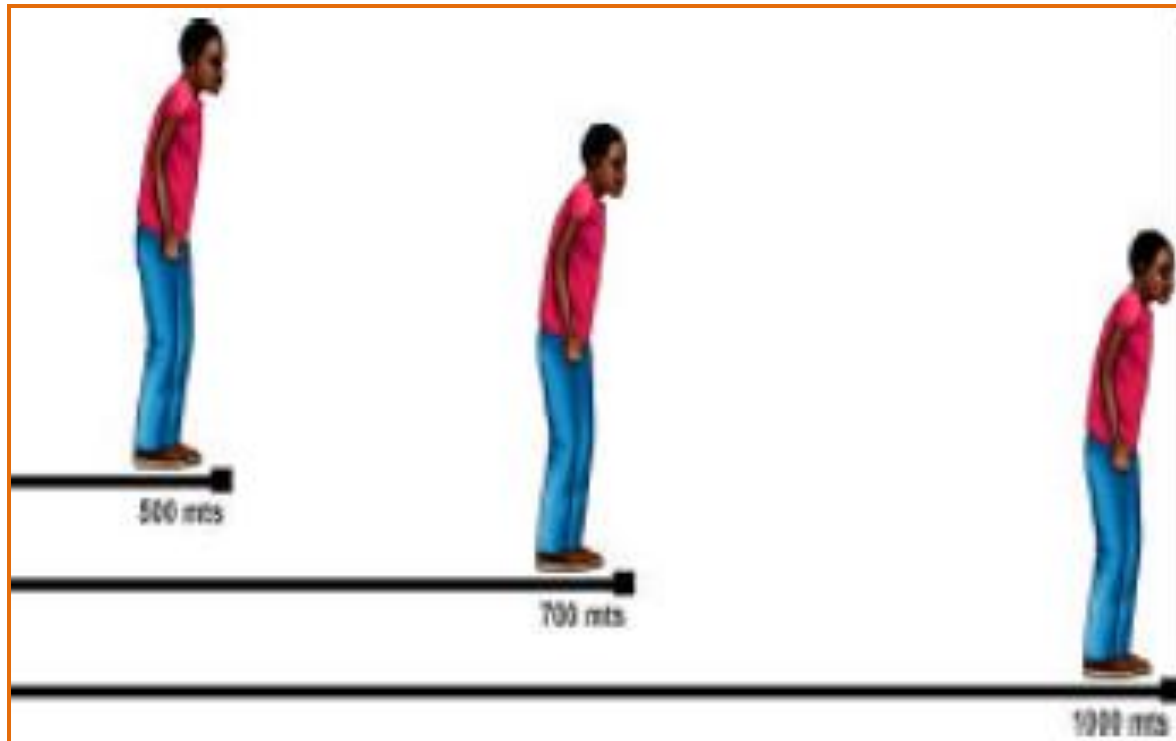
10ac – 54dc



Claudicação Intermitente

➤ Principais indicadores:

- Distância de claudicação
- Distância total de caminhada

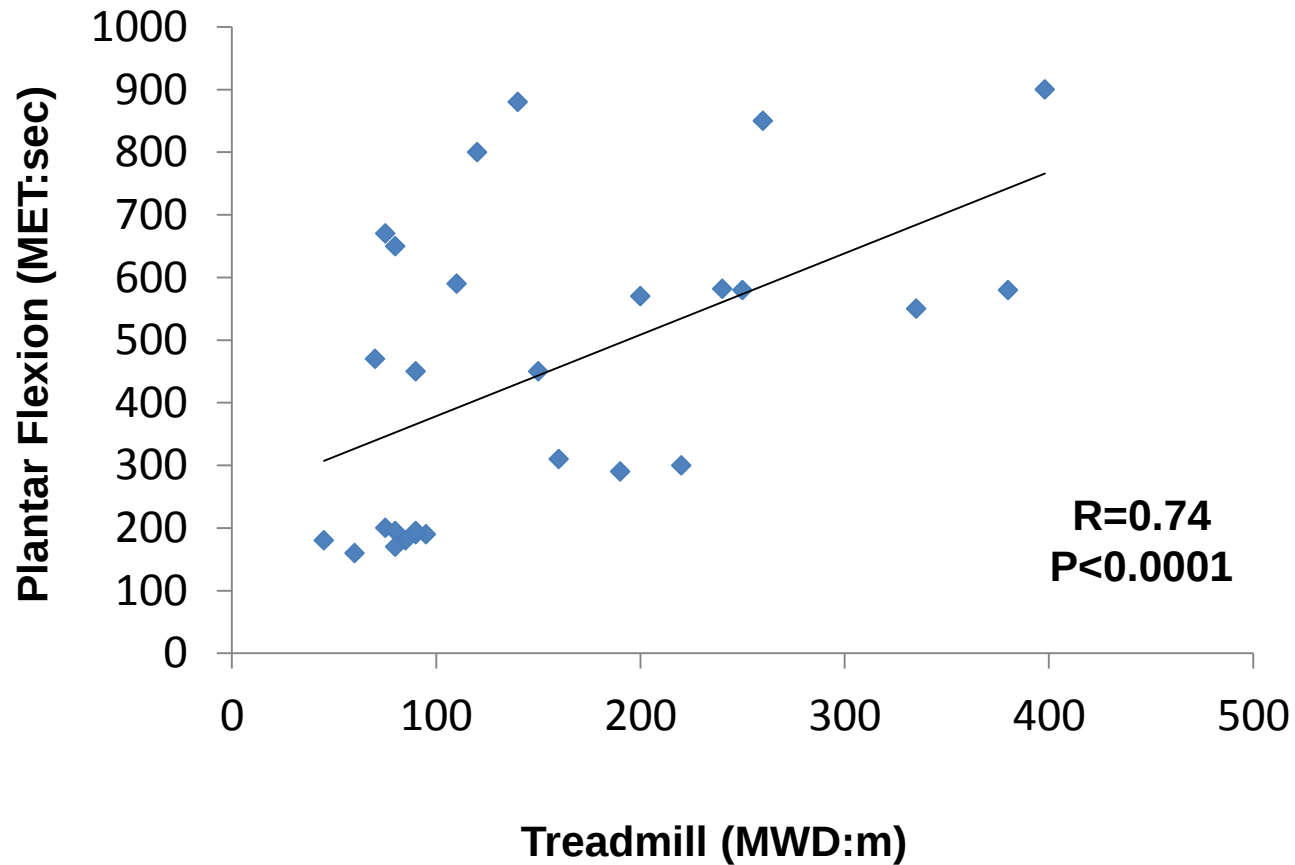


Claudicação Intermitente



Claudicação Intermittente

Claudicação Intermittente



Claudicação Intermitente

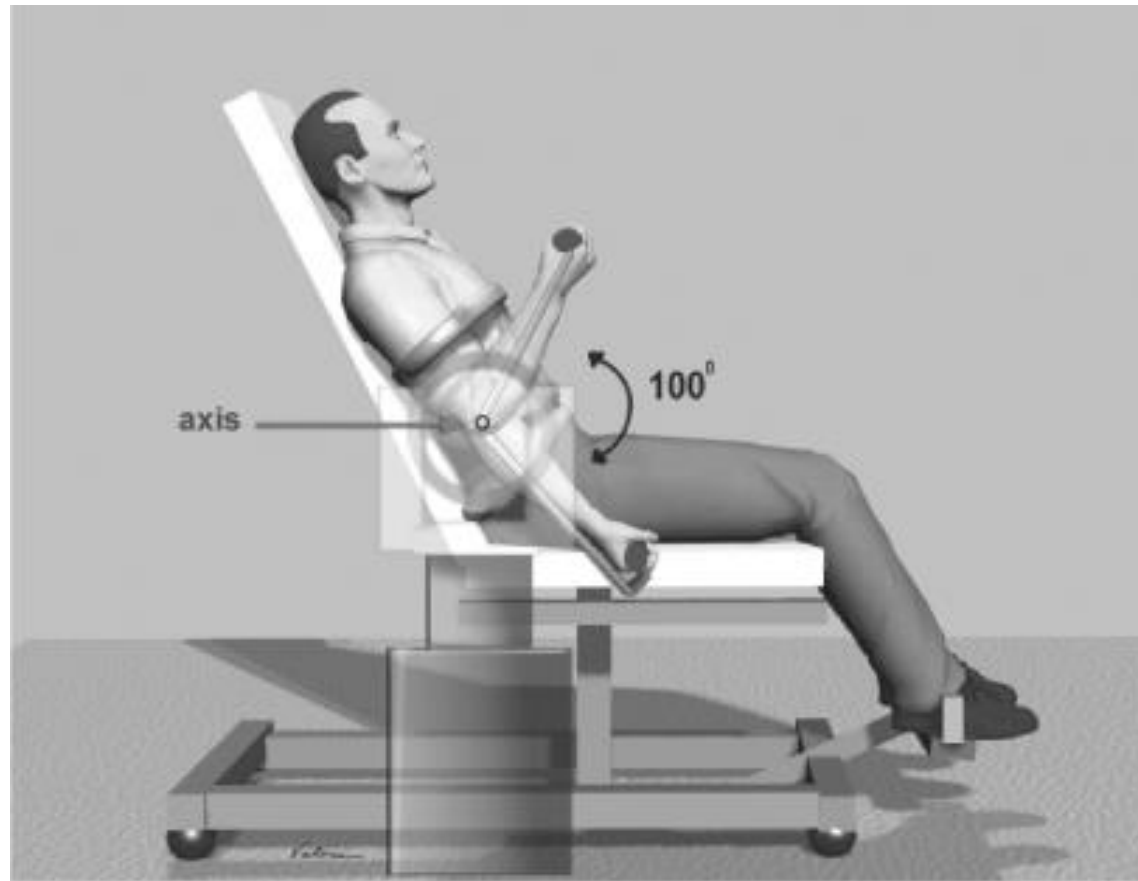


Figure 1 - Position of the patient

Claudicação Intermittente

➤ Walking Impairment Questionnaire

2. Distância de caminhada: relate o grau de dificuldade física que melhor descreve a dificuldade que você teve para caminhar no plano, sem parar para descansar, em cada uma das seguintes distâncias:

	Grau de dificuldade					Peso	Pontos
	Nenhuma	Leve	Razoável	Muita	Incapaz		
Caminhar em lugares fechados, como dentro de casa?	4	3	2	1	0	X 20	
Caminhar 5 metros?	4	3	2	1	0	X 50	
Caminhar 45 metros (meio quarteirão)?	4	3	2	1	0	X150	
Caminhar 90 metros (um quarteirão)?	4	3	2	1	0	X300	
Caminhar 180 metros (dois quarteirões)?	4	3	2	1	0	X600	
Caminhar 270 metros (três quarteirões)?	4	3	2	1	0	X900	
Caminhar 450 metros (cinco quarteirões)?	4	3	2	1	0	X1500	
% pontos = (total de pontos individuais /14080) x 100							

Claudicação Intermittente

➤ Walking Impairment Questionnaire

3. Velocidade de caminhada: Essas questões são sobre quão rápido você consegue caminhar um quarteirão no plano. Relate o grau de dificuldade física que melhor descreve a dificuldade que você teve para caminhar, sem parar para descansar, em cada uma das seguintes velocidades:

	Grau de dificuldade					Peso	Pontos
	Nenhuma	Leve	Razoável	Muita	Incapaz		
Caminhar um quarteirão vagarosamente (2,4 km/h)?	4	3	2	1	0	X1,5	
Caminhar um quarteirão em velocidade média (3,2 km/h)?	4	3	2	1	0	X2,0	
Caminhar um quarteirão rapidamente (4,8 km/h)?	4	3	2	1	0	X3,0	
Caminhar um quarteirão correndo ou trotando (8,0 km/h)?	4	3	2	1	0	X5,0	
% pontos = (total de pontos individuais/46) x 100							

4. Subir escadas: Essas questões são sobre a sua capacidade de subir escadas. Relate o grau de dificuldade física que melhor descreve a dificuldade que você teve para subir escadas, sem parar para descansar, em cada uma das seguintes questões:

	Grau de dificuldade					Peso	Pontos
	Nenhuma	Leve	Razoável	Muita	Incapaz		
Subir um lance de escadas (8 degraus)?	4	3	2	1	0	X 12	
Subir dois lances de escada (16 degraus)?	4	3	2	1	0	X 24	
Subir três lances de escada (24 degraus)?	4	3	2	1	0	X 36	
% pontos = (total de pontos individuais/288) x 100							

WIQ– Predição Capacidade de Caminhada

Table 3. Prediction model for claudication distance and total walking distance in intermittent claudication patients.

Variables	Prediction model	r (r ²)	SEE
CD (m)	= - 21.535 + (Q4 x 25.351) + (Q1 x 31.484) + (Q9 x 27.146) - (diabetes presence x 47.909) ^a	0.52 (0.27)	134
TWD (m)	= 109.251 + (Q4 x 78.825) + (Q1 x 69.756) - (diabetes presence x 116.255) - (coronary artery disease presence x 98.725) ^b	0.58 (0.34)	242

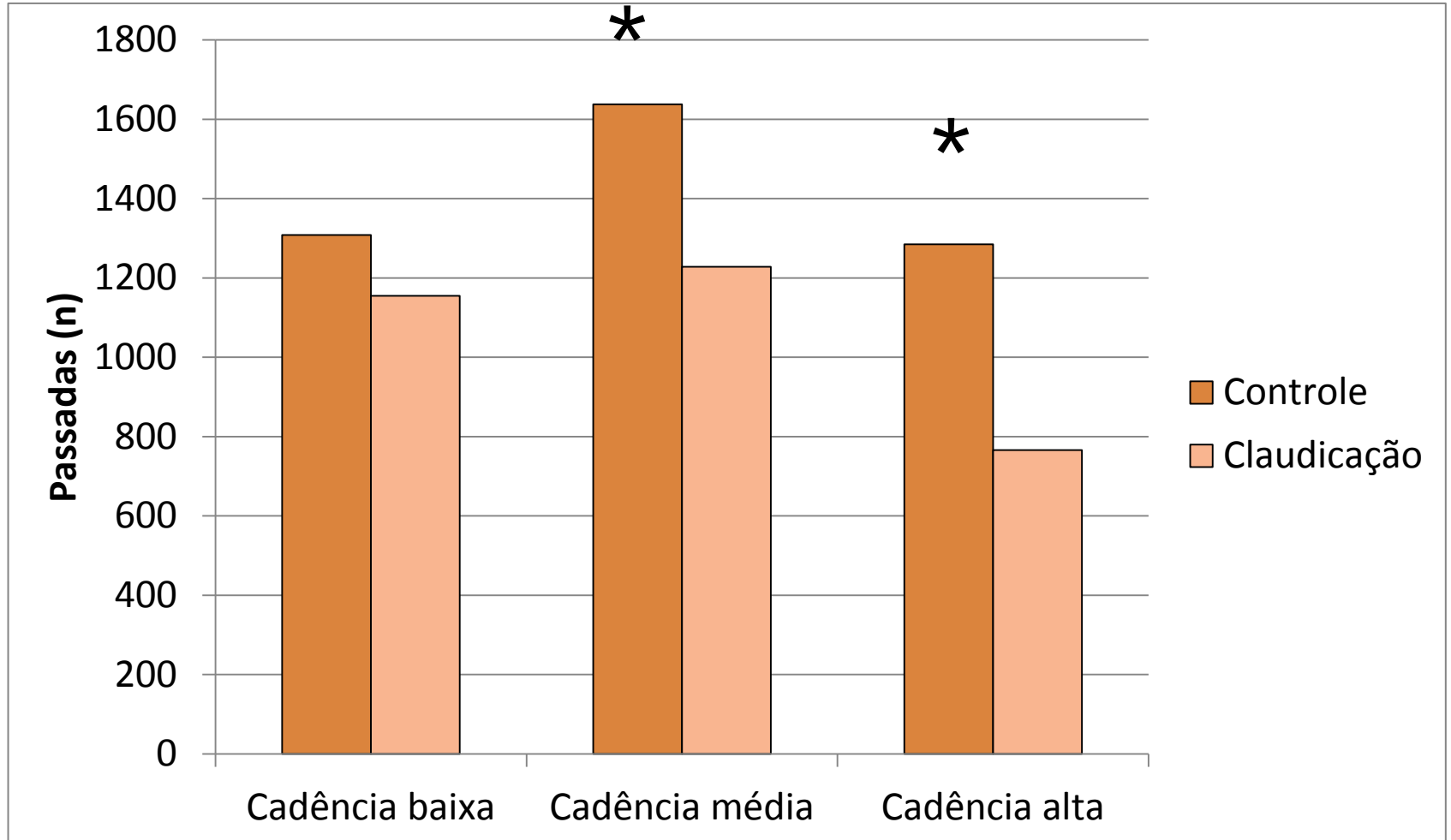
CD – claudication distance; TWD – total walking distance; ^a F₄=16.66, p<0.001; ^b F₄=12.07, p<0.001; r - multiple correlation coefficient, r² - variance; SEE - standard estimate of the error.

Q1. Walk indoors (such as around your house)

Q4. Walk 90 meters (1 block)

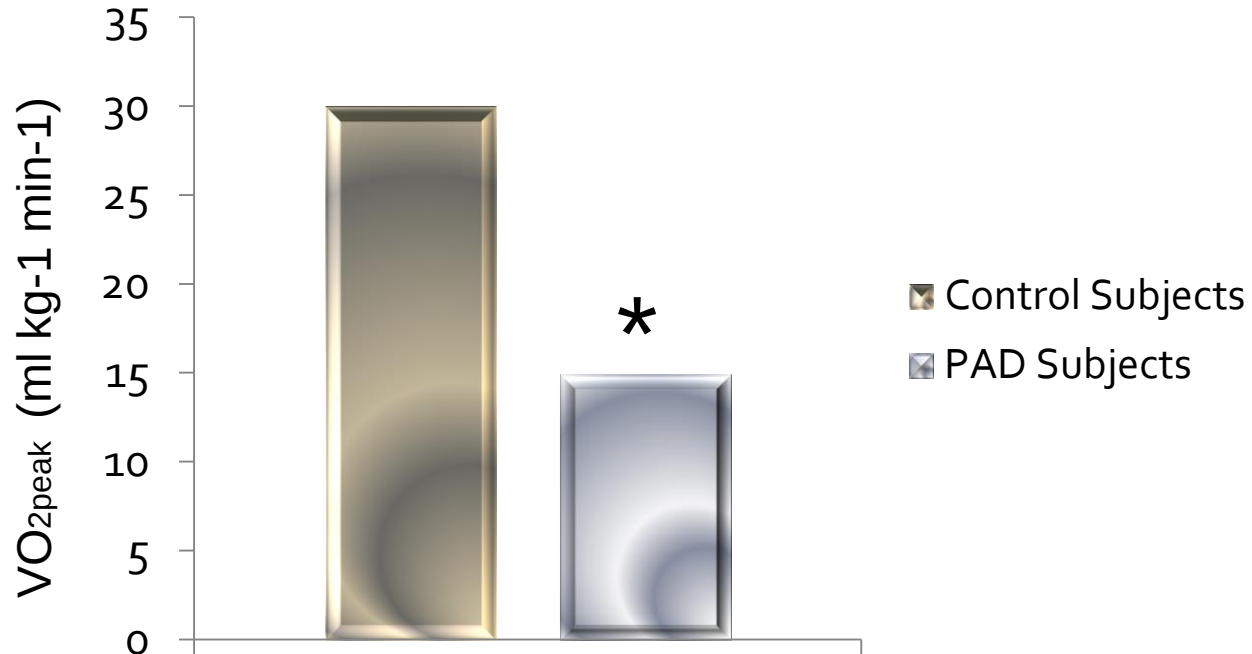
Q9. Walk 1 block at average speed (usual pace)

Claudicação Intermitente



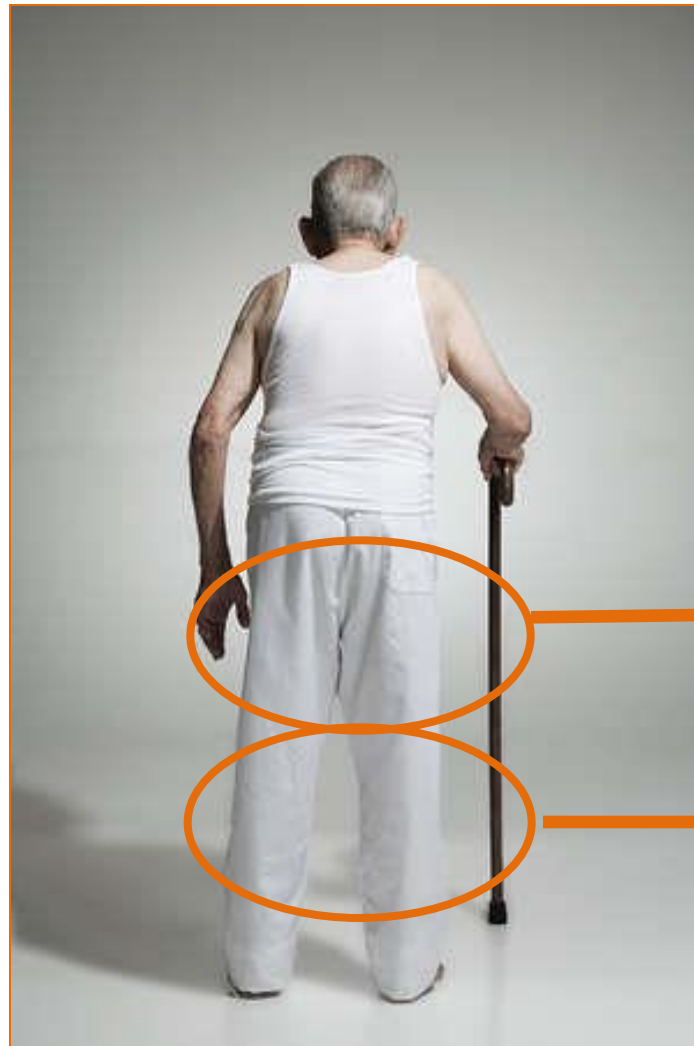
Claudicação Intermitente

➤ Capacidade cardiorrespiratória



* Values in PAD groups less than that in individual control groups.

Claudicação Intermitente

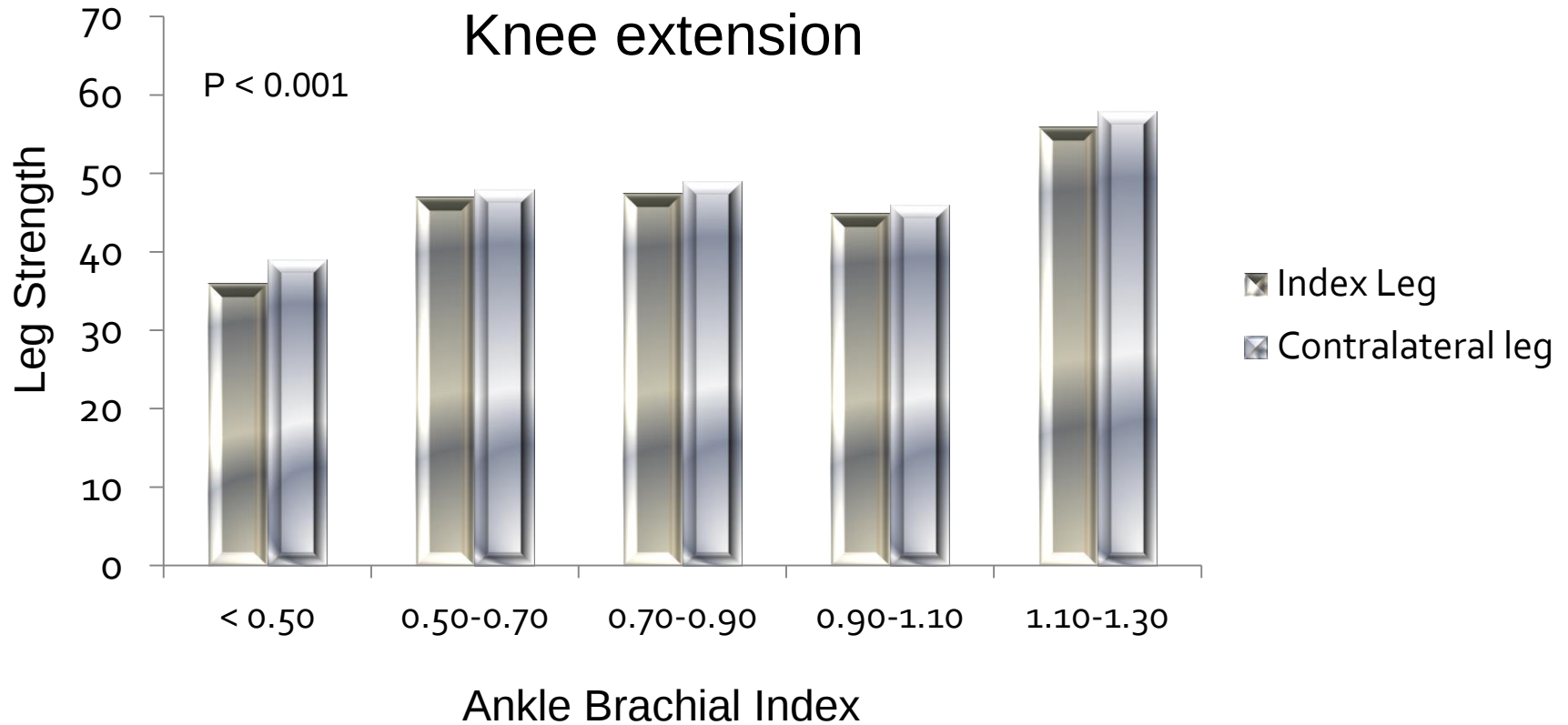


↓ Força e
potência

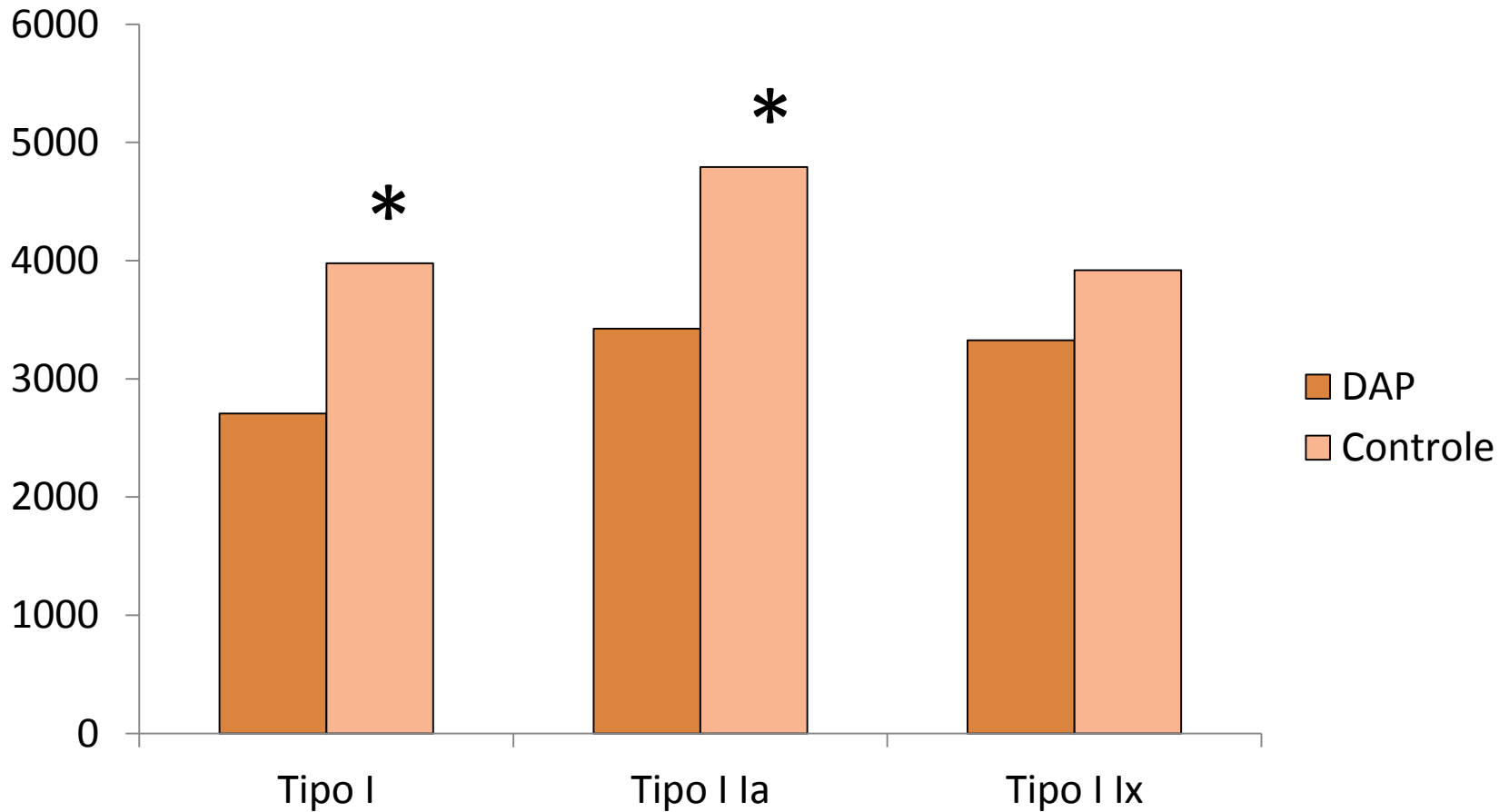
↓ Força e
resistência

Claudicação Intermittente

➤ Força Muscular



Claudicação Intermittente



Claudicação Intermittente

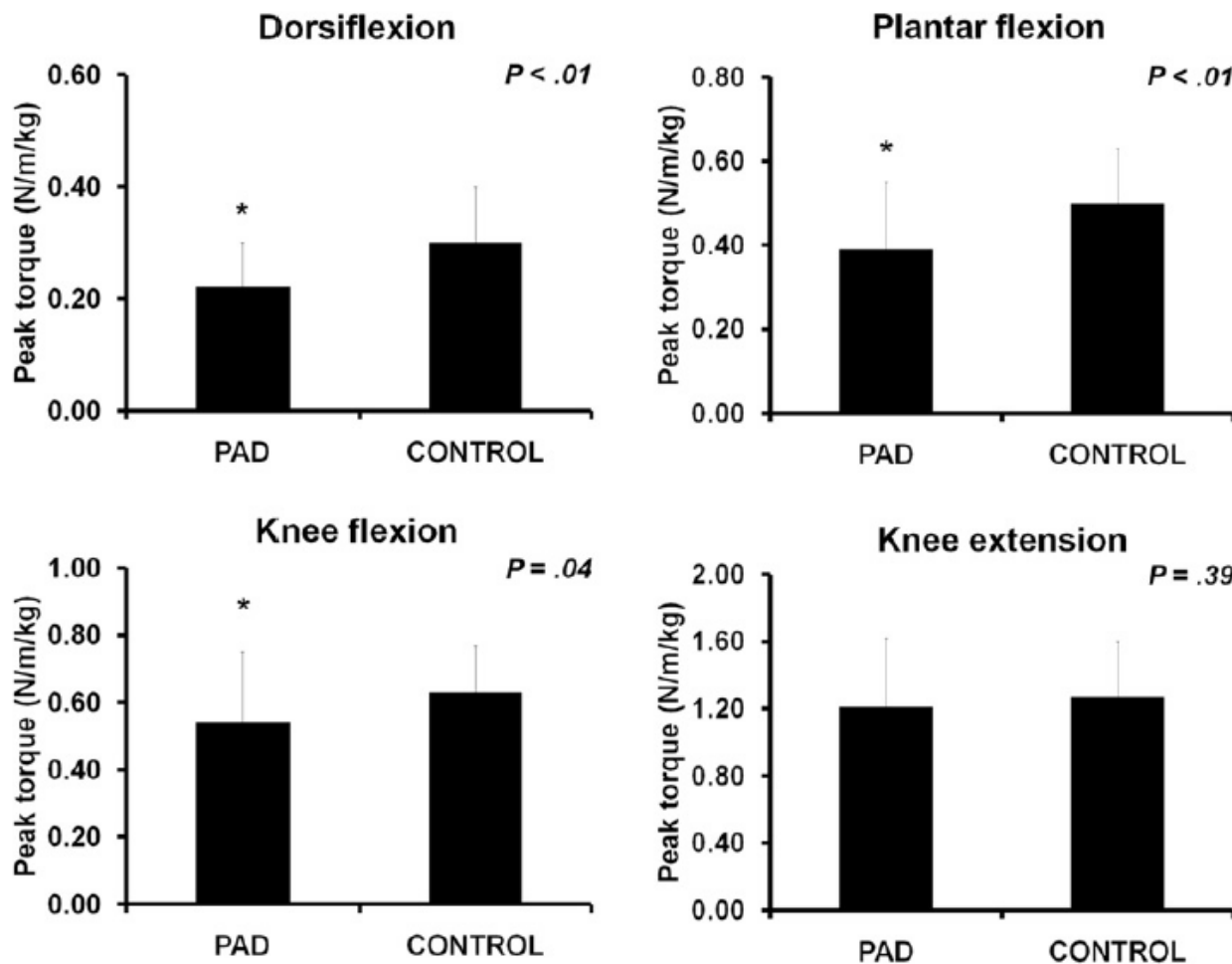
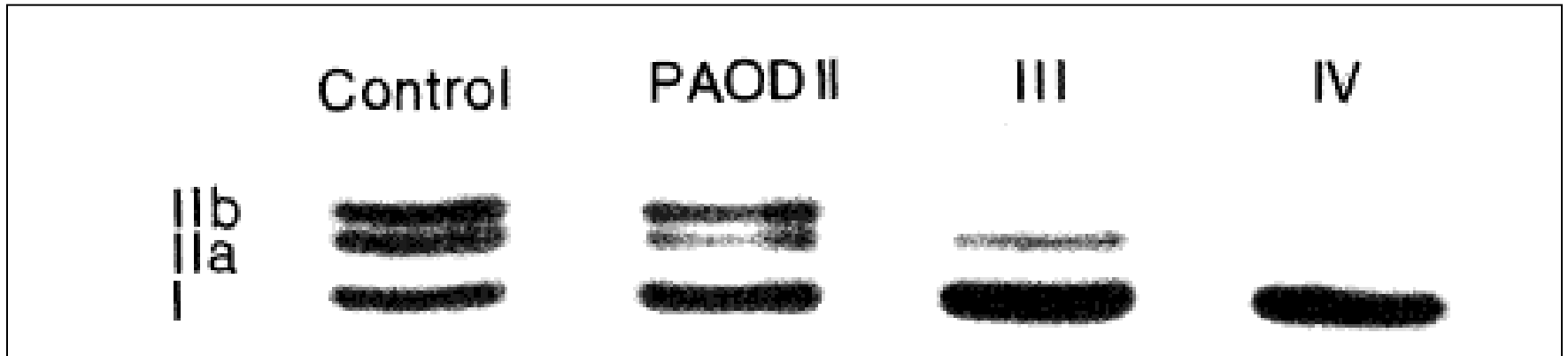


Fig. 1. Proximal and distal muscle strength in PAD patients (n = 40 legs) and control subjects (n = 18 legs). *Significantly different from the control group (P < 0.05).

Claudicação Intermittente

➤ Tipo de fibra



CONSEQUÊNCIAS DA DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA

```
graph TD; A[Obstrução arterial] --> B[Alterações hemodinâmicas]; B --> C[Alterações metabólicas]; C --> D[Alterações musculares]; D --> E[Alterações cardiopulmonares]; E --> F[Inatividade física]; F --> A;
```

Obstrução arterial

Alterações hemodinâmicas

Alterações metabólicas

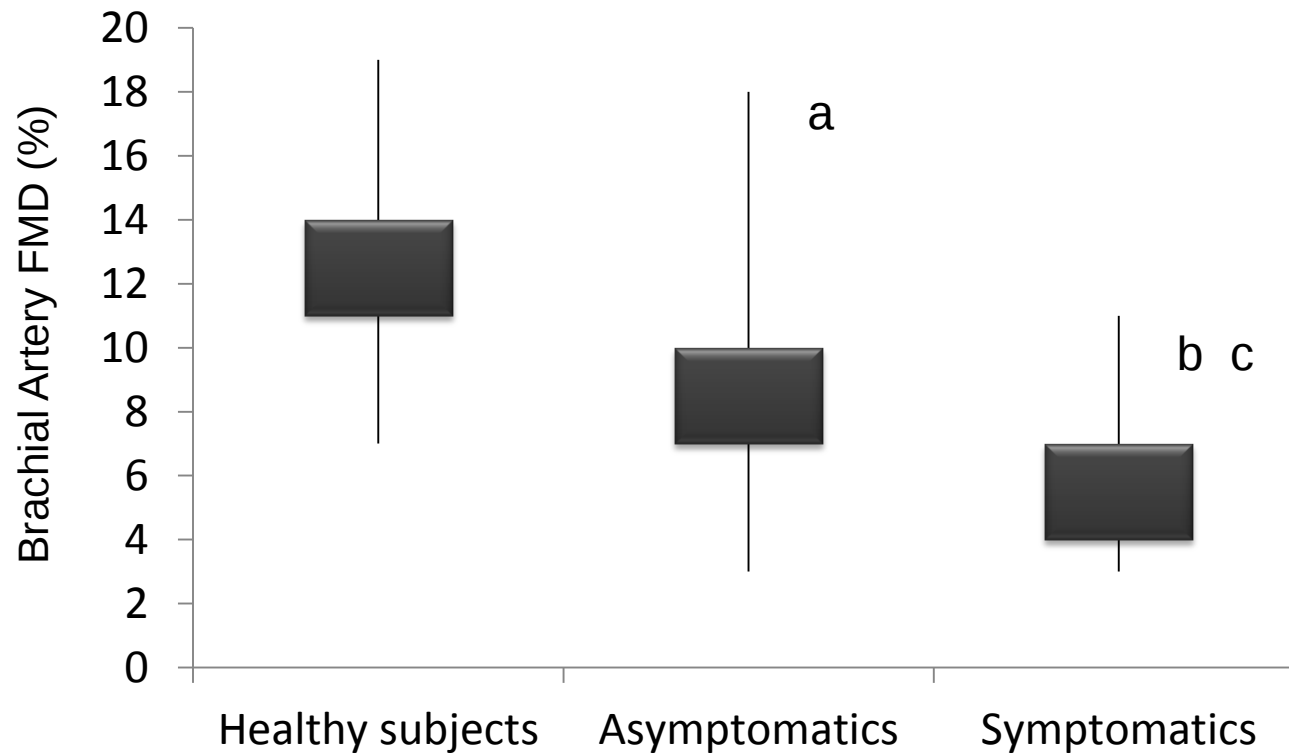
Alterações musculares

Alterações cardiopulmonares

Inatividade física

Claudicação Intermittente

➤ Disfunção endotelial e DAP



PAD

Effort induced cycles of ischemia reperfusion and in advanced cases low blood supply at rest

ROS production by mitochondria,
neutrophils, and xanthine oxidase
+ crippled antioxidant defences

Inflammation, neutrophil
activation, and degranulation

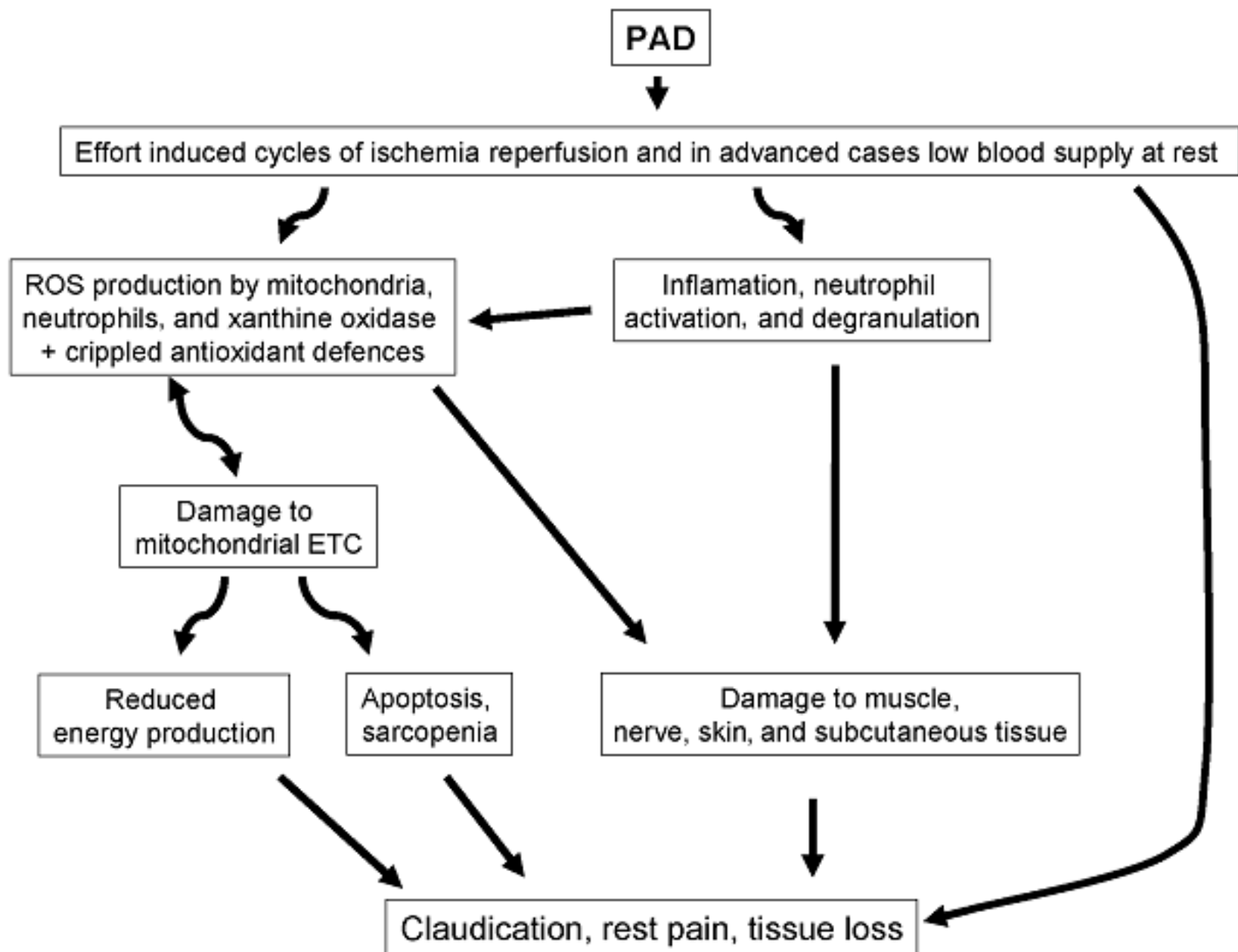
Damage to
mitochondrial ETC

Reduced
energy production

Apoptosis,
sarcopenia

Damage to muscle,
nerve, skin, and subcutaneous tissue

Claudication, rest pain, tissue loss

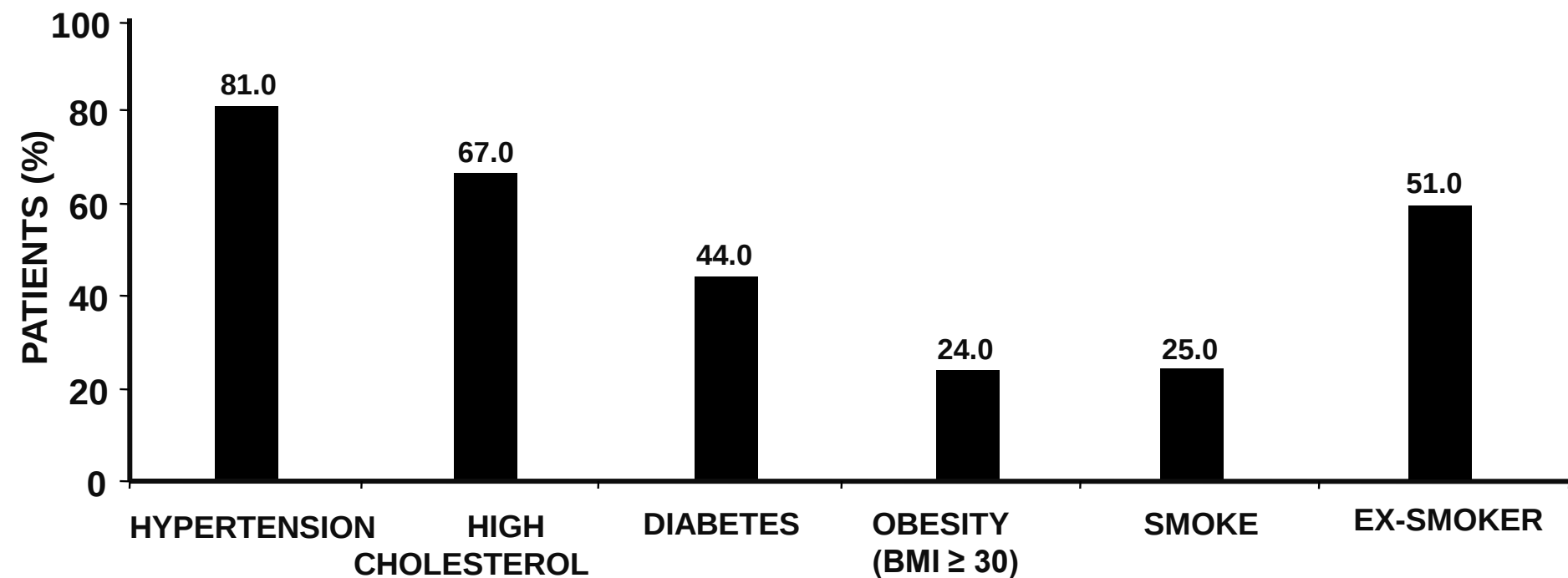


PAD $\geq$ 1 CRF

> 91%

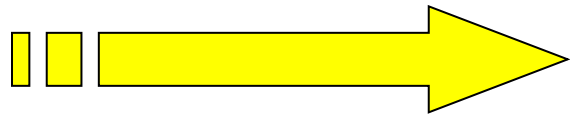
44 countries

$\geq$ 45 years



DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA...

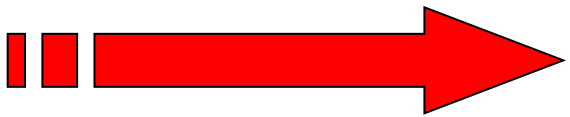
CONTINUUM CARDIOVASCULAR



FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR



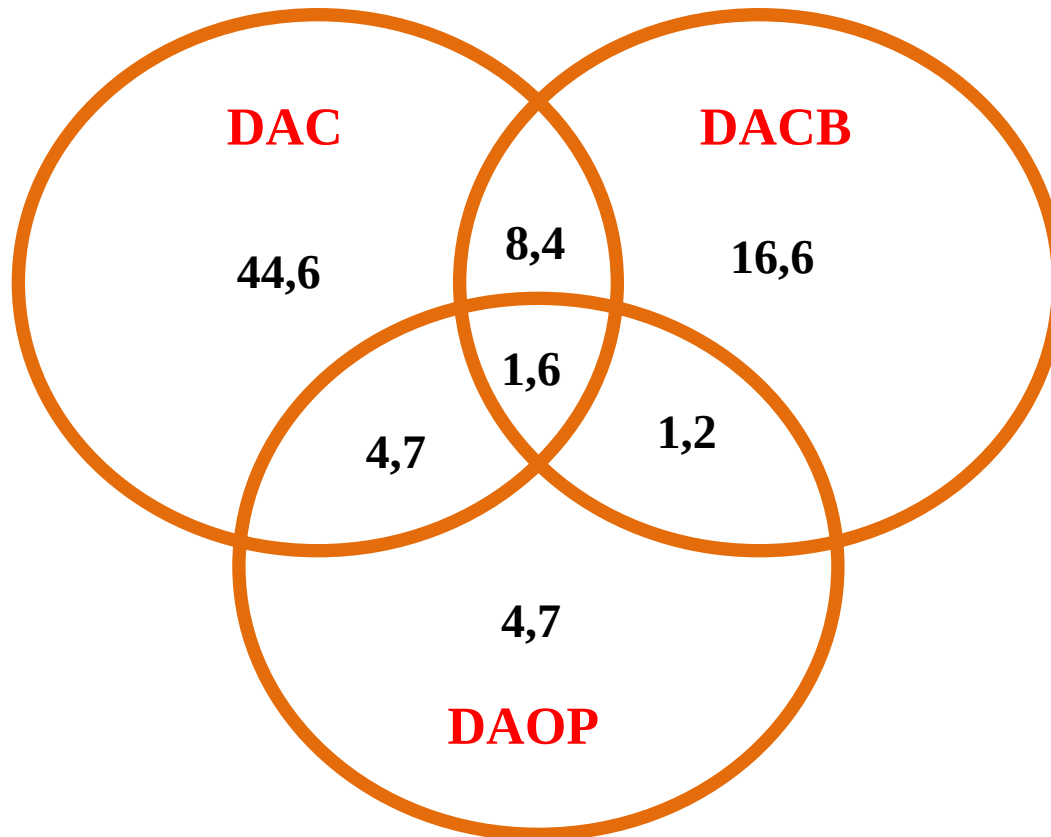
**FORMAÇÃO DA PLACA
INÍCIO DAS ALTERAÇÕES
INÍCIO DOS SINTOMAS**



MORTALIDADE CARDIOVASCULAR

Claudicação Intermittente

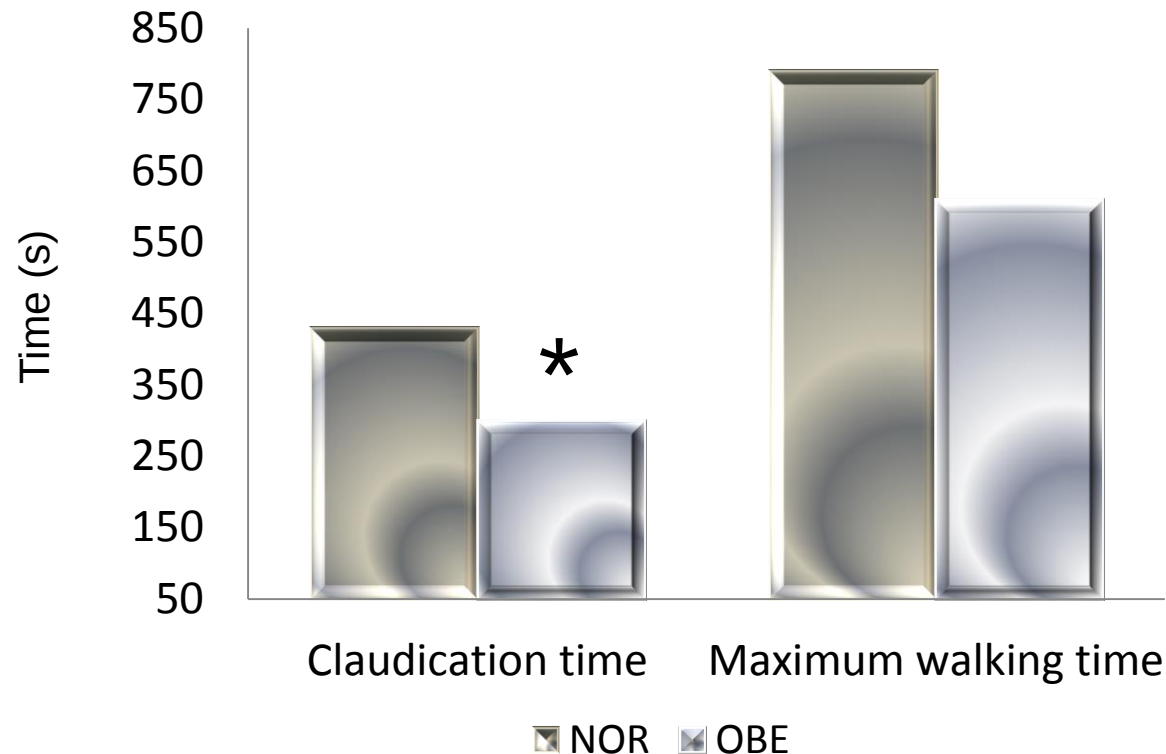
➤ Características dos pacientes



Variables	Control group* (n=201)	Metabolic syndrome group* (n=133)	P
WIQ			
Distance score (%)	38 ± 35	30 ± 33	.010
Speed score (%)	39 ± 30	28 ± 25	.002
Stair-climbing score (%)	45 ± 35	33 ± 32	.002
Summary performance score (units)	10.8 ± 2.2	9.9 ± 1.9	<.001
Self-perceived health (%)	76 ± 17	62 ± 19	<.001
Physical activity scale (units)	1.5 ± 1.1	1.2 ± 1.0	.375
Daily physical activity (kcal/day)	345 ± 204	320 ± 196	.369

Gardner et al. J Vascular Surg (2006)

Obesidade e Claudicação Intermittente



Dor e baixa capacidade de caminhada



Inatividade física

Obesidade

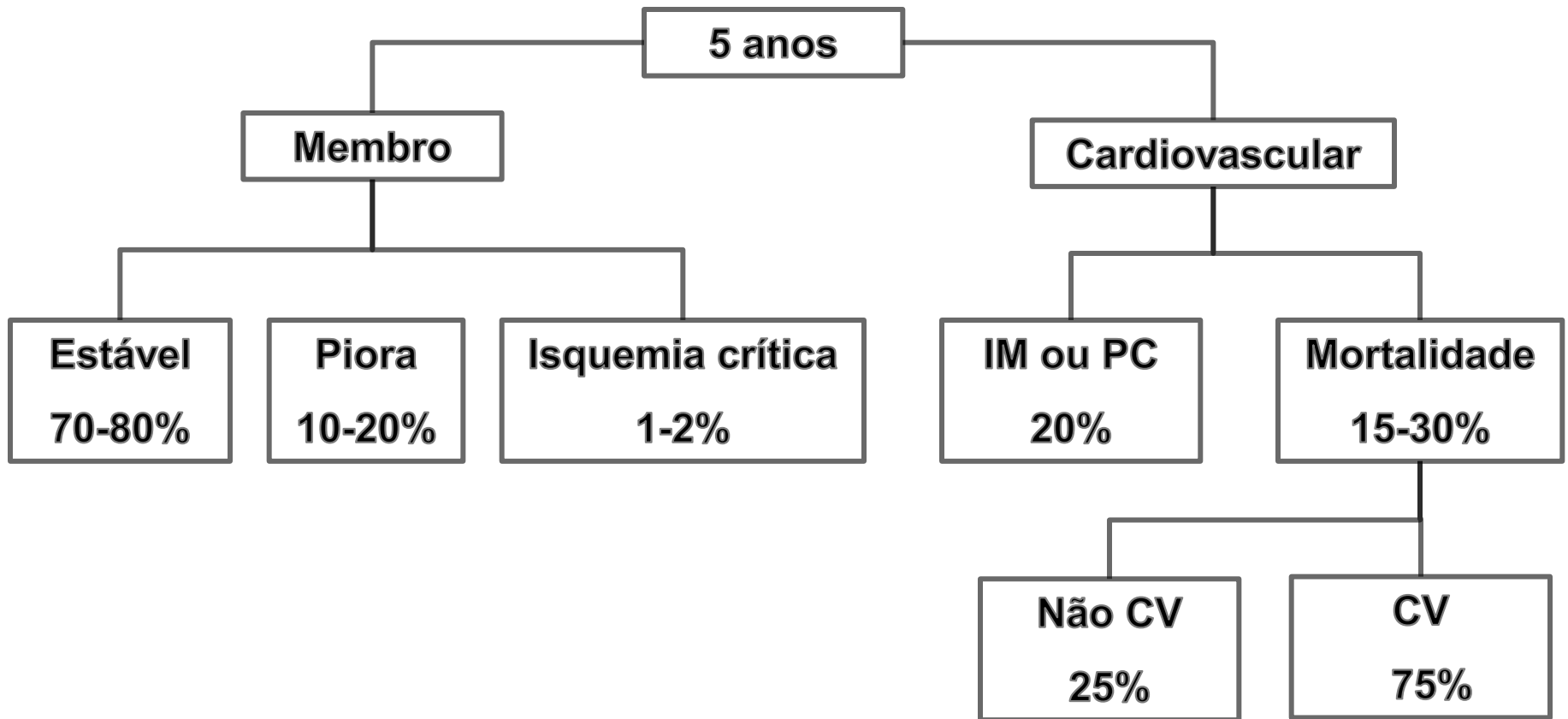
**Controle
glicêmico**

**PA
elevada**

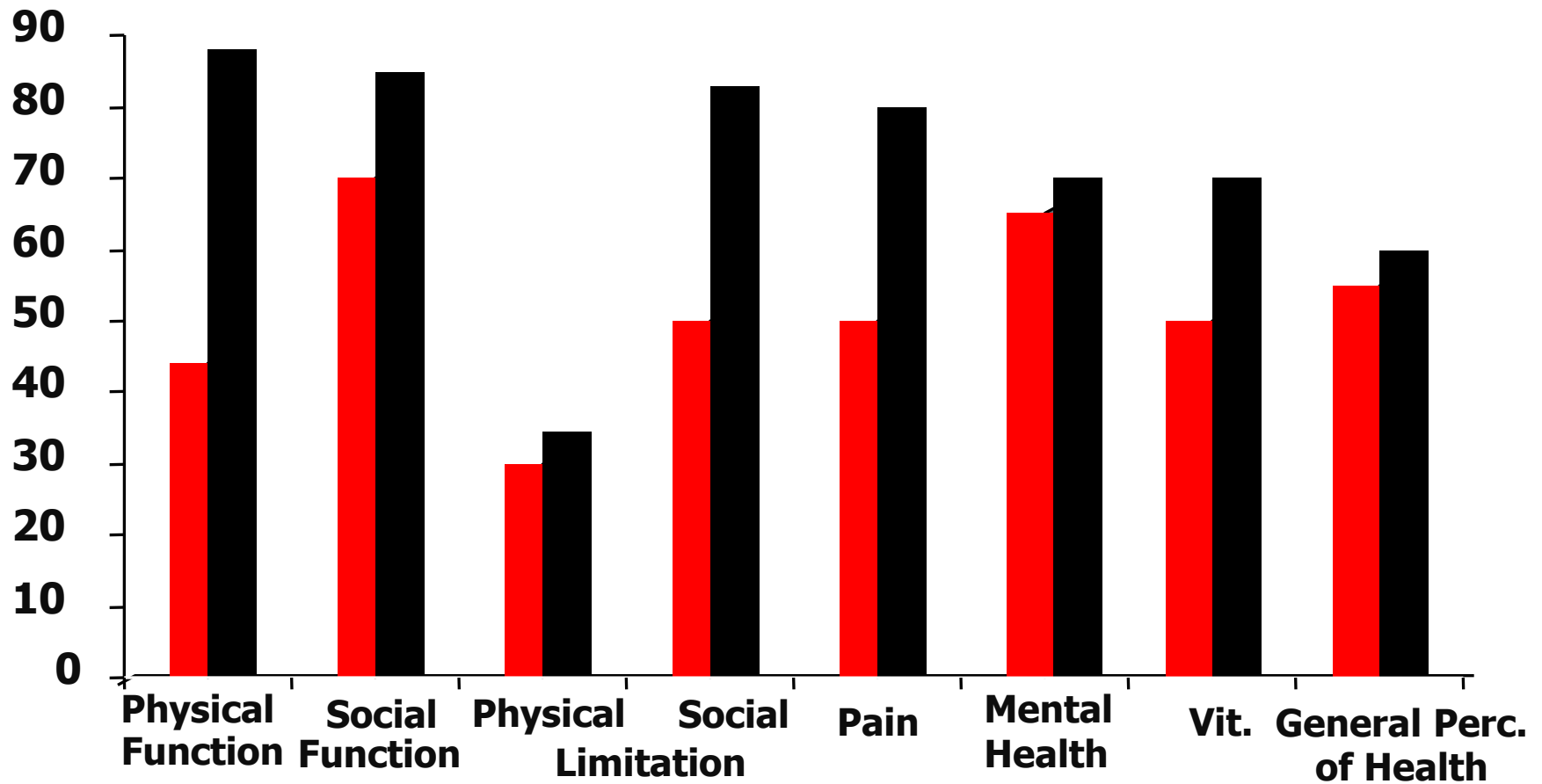


RISCO CARDIOVASCULAR

Doença Arterial Periférica



Qualidade de vida



 Control  PAD

Objetivos do tratamento

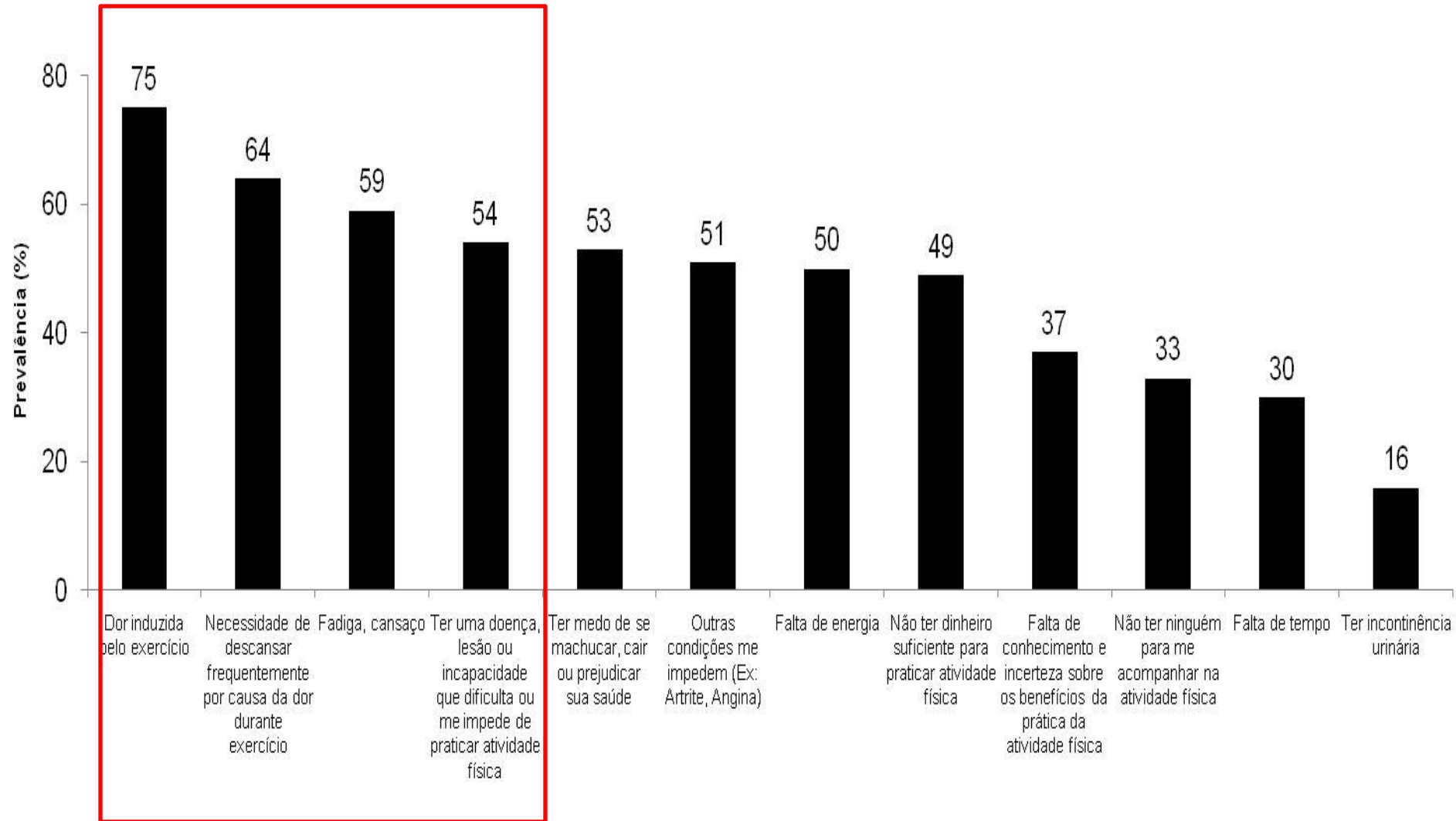
- Melhorar a capacidade de caminhada
- Melhorar a qualidade de vida
- Reduzir a morbidade e mortalidade cardiovascular

Opções terapêuticas

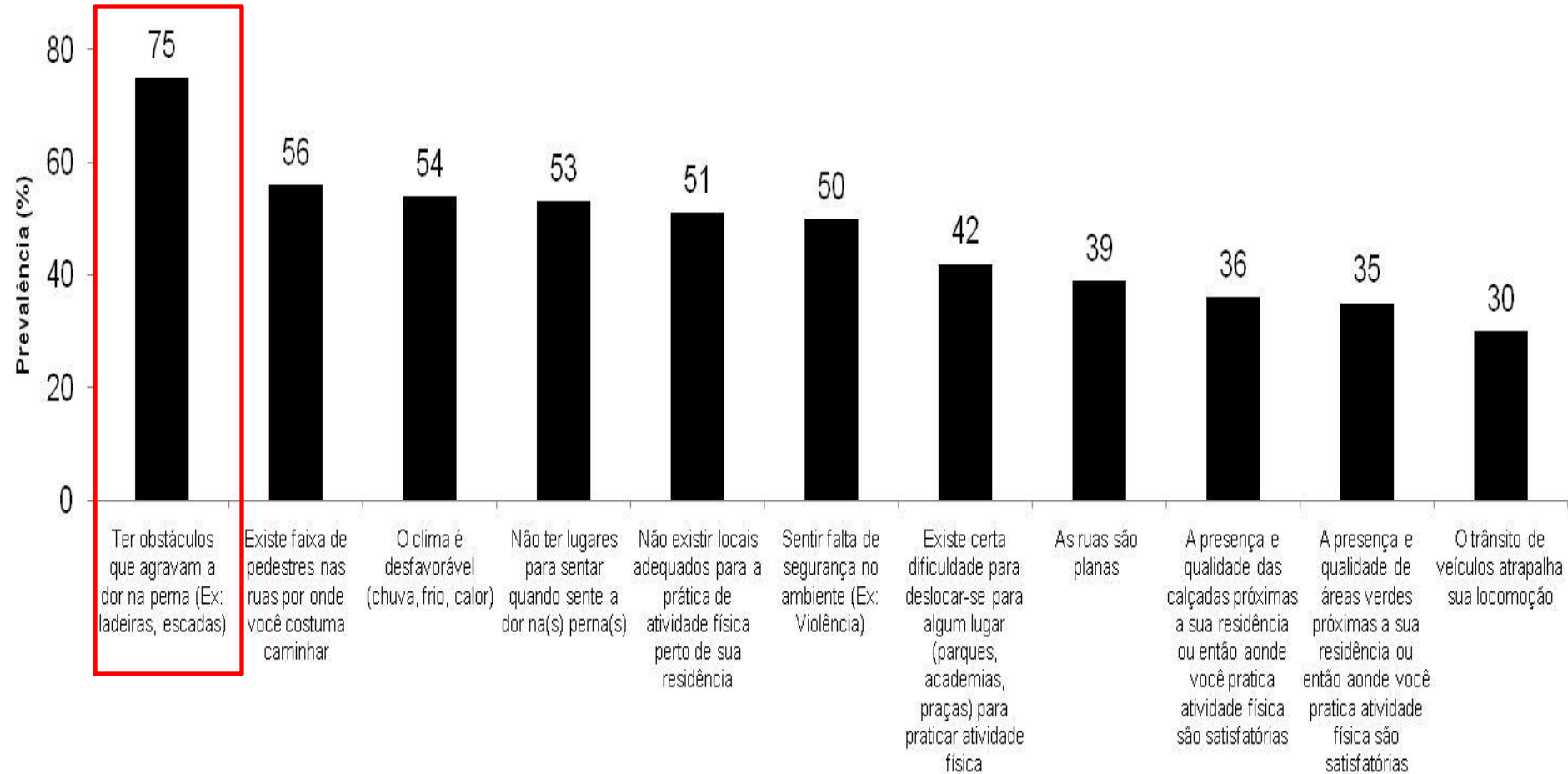


Hisch, AT et al., J Am Coll Cardiol (2006)

Exercício Físico



Exercício Físico



**O que acontece com esses
pacientes durante o exercício???**

Prescrição do exercício de caminhada

Intensity

The initial workload of the treadmill is set to a speed and grade that elicit claudication symptoms within 3 to 5 minutes
Patients walk at this workload until they achieve claudication of moderate severity, which is then followed by a brief period of standing or sitting rest to permit symptoms to resolve

Prescrição do exercício de caminhada

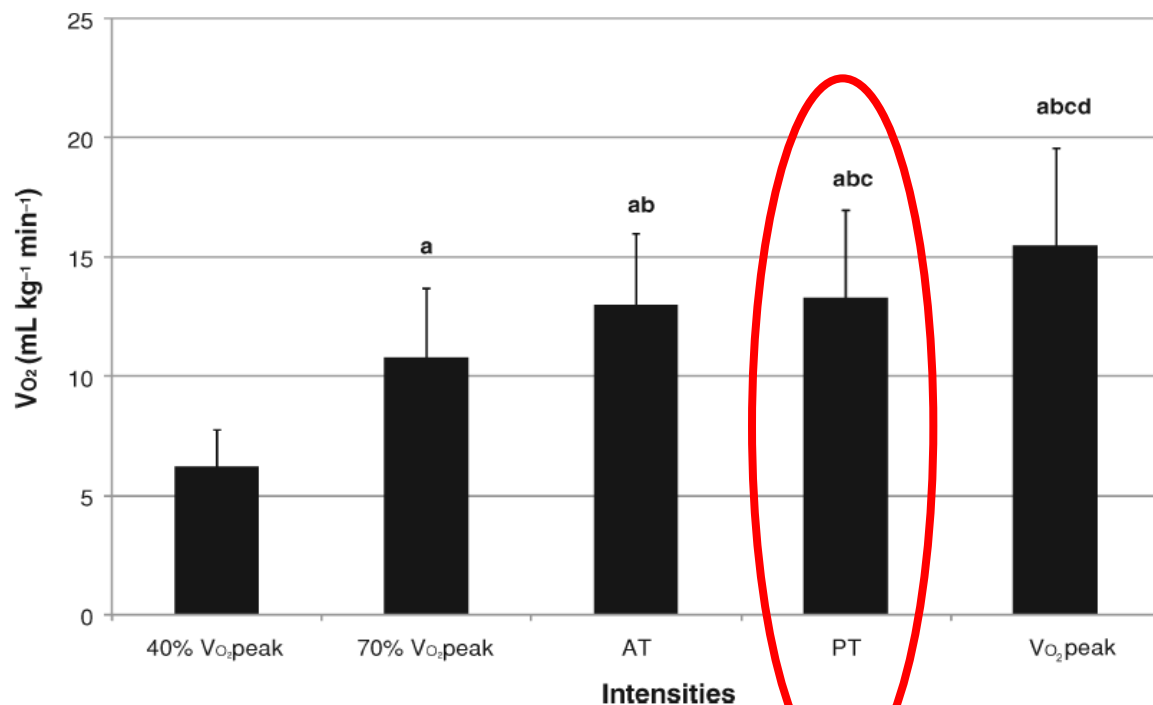


Figure 1. Oxygen uptake (VO₂) measured at 40% and 70% of peak oxygen exercise (VO₂peak), at anaerobic threshold (AT), at pain threshold (PT), and at VO₂peak in patients with intermittent claudication. ^aMore than 40% VO₂peak, ^bMore than 70% VO₂peak, ^cMore than AT, ^dMore than PT (*P* < .05).

Prescrição do exercício de caminhada

- Esteira
- 15 séries - 2 min
- Velocidade— 3.2 km/h
- Inclinação – FC do LD $\pm$ 4 bpm



Prescrição do exercício de caminhada

Table 2 - Cardiopulmonary responses and prevalence of claudication symptoms evaluated during a walking training session performed with the intensity prescribed at the heart rate of claudication pain onset (n = 17).

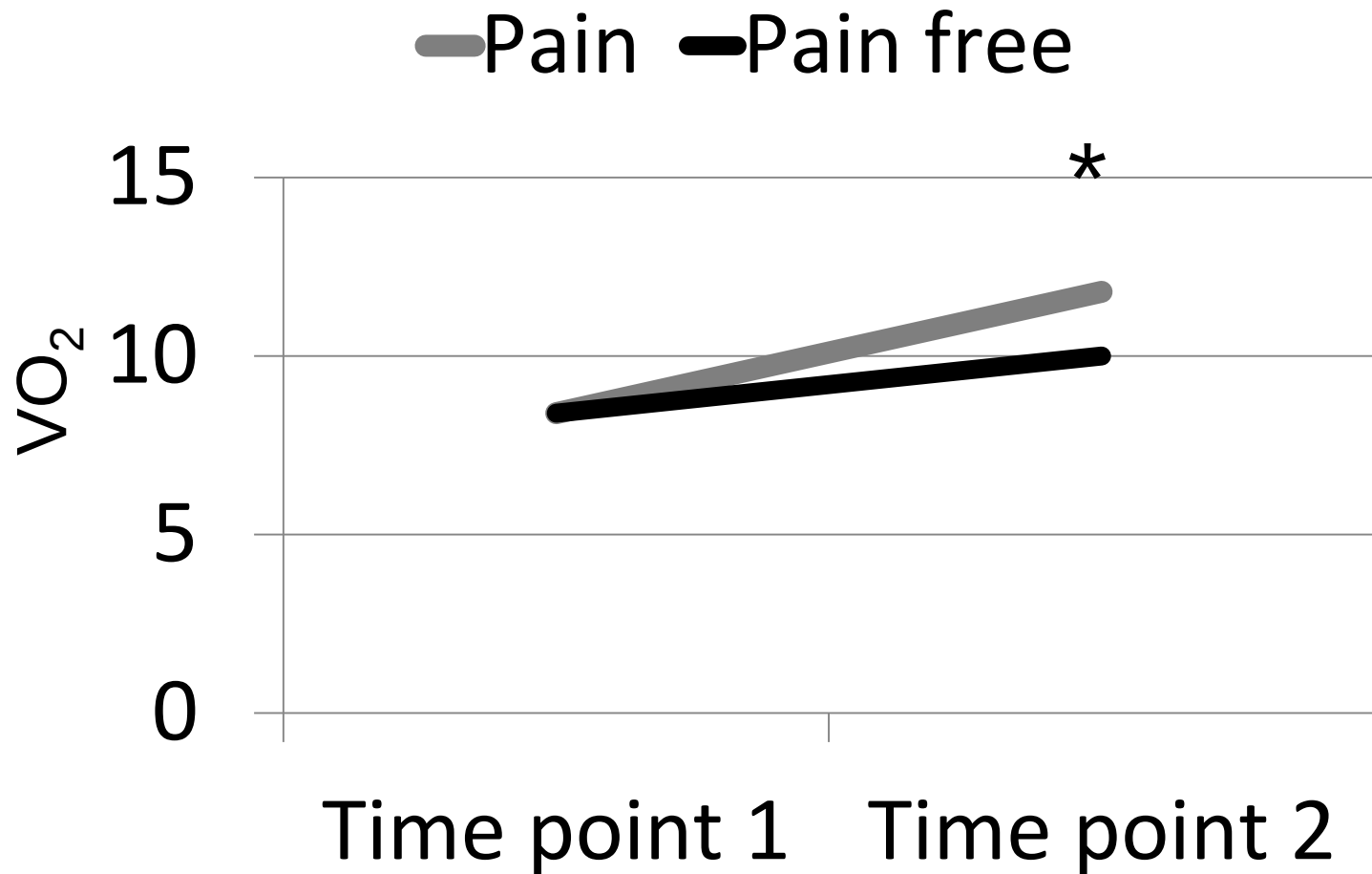
	Rest	1 st bout	5 th bout	12 th bout
VO ₂ (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	4.0 ± 0.8	12.0 ± 3.3 ^a	14.9 ± 2.2 ^{ab}	14.7 ± 2.7 ^{ab}
VO ₂ peak (%)	22 ± 7	65 ± 20 ^a	81 ± 16 ^{ab}	80 ± 16 ^{ab}
VO ₂ anaerobic threshold (%)	32 ± 9	94 ± 33 ^a	117 ± 27 ^{ab}	114 ± 27 ^{ab}
Heart rate (bpm)	73 ± 10	94 ± 13 ^a	99 ± 16 ^a	101 ± 16 ^a
Heart rate peak (%)	60 ± 13	76 ± 6 ^a	81 ± 8 ^a	82 ± 7 ^{ab}
Heart rate of claudication pain onset (%)	—	95 ± 7	100 ± 3 ^b	102 ± 5 ^b
Pain (% patients)	—	47	94	100

Continuous variables are presented as the mean ± SD.

^aSignificant difference from rest ($p < 0.05$).

^bSignificant difference from the 1st bout ($p < 0.05$). VO₂: oxygen uptake.

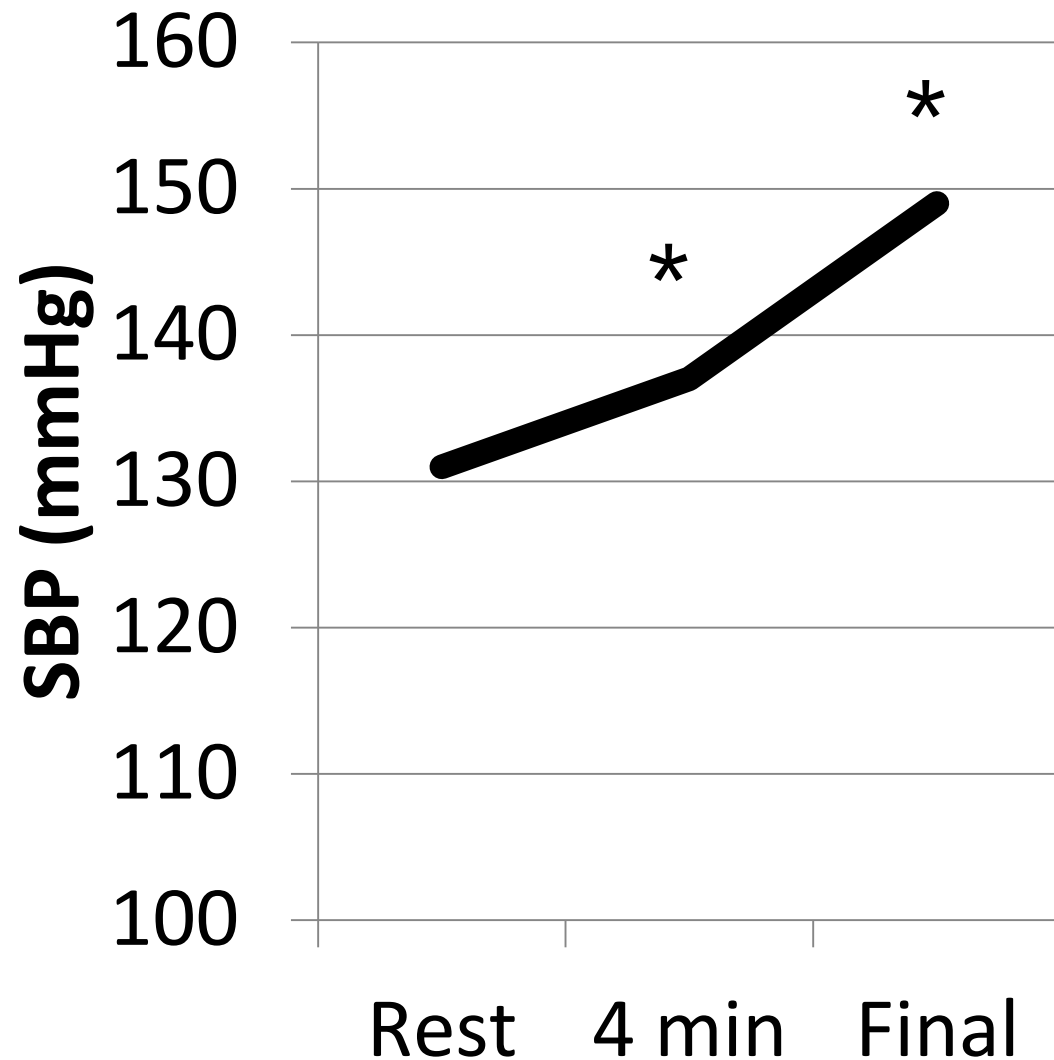
Respostas ao Exercício Físico



Respostas ao Exercício Físico

Pacientes com CI

Teste em esteira
com carga
constante



Respostas ao Exercício Físico

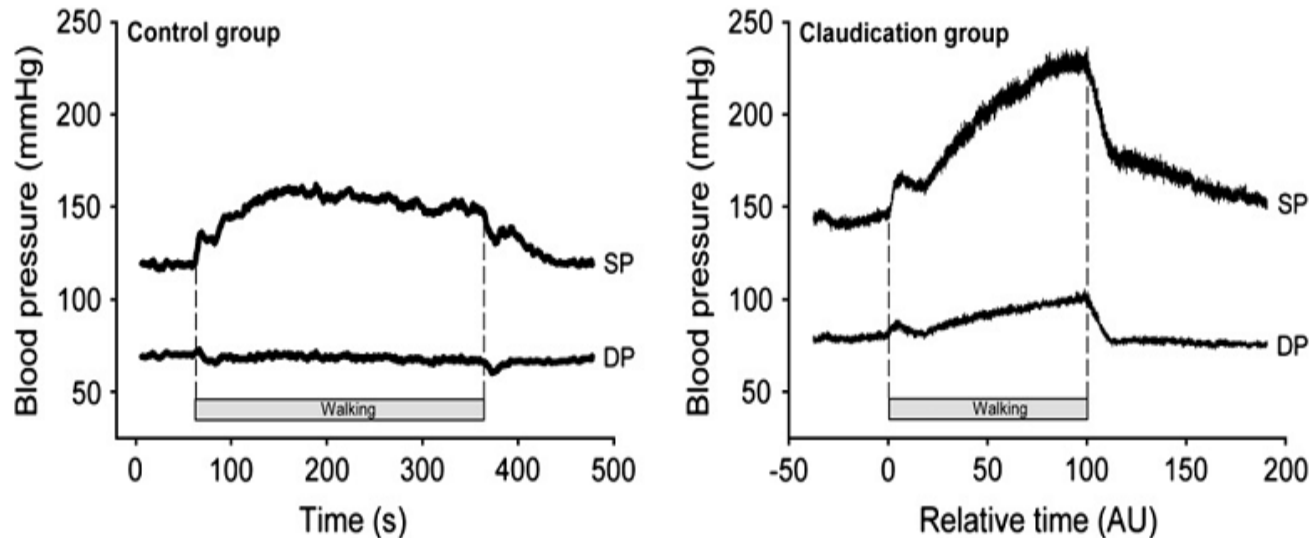


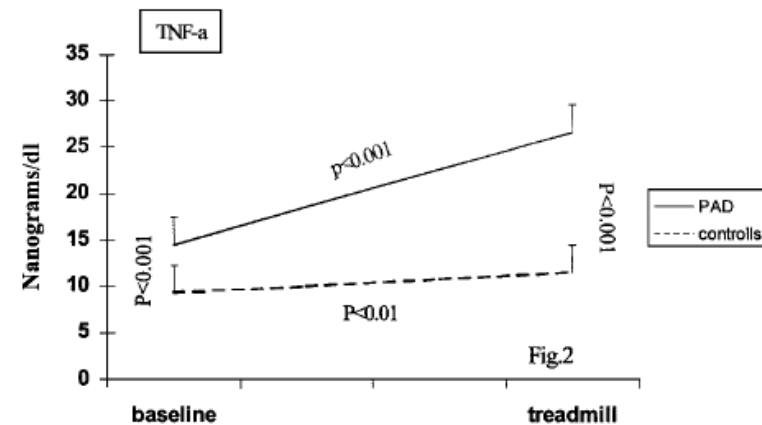
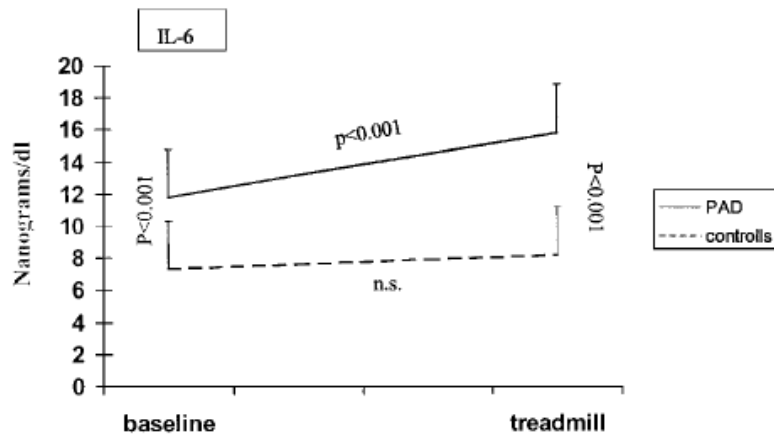
Fig. 3. Average systolic and diastolic blood pressures during treadmill walking, in 11 patients with intermittent claudication (right panel), as compared to 6 healthy controls (left panel). The controls all had a walking period of five minutes. The patients had shorter and different maximum claudication time. The time axis is therefore expressed in relative values, where $T = 0$ represents the time when subjects started walking and $T = 100$ represents the time when the patients had to stop walking due to claudication pain, as in Fig. 2.

Respostas ao Exercício Isométrico

Table 1 Average resting values, average maximal values at end of isometric exercise, and differences between average resting values and average maximal values [mean (SD)].

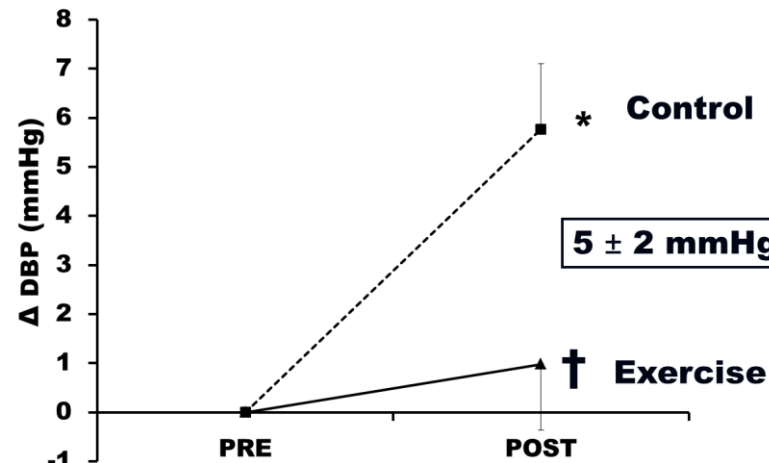
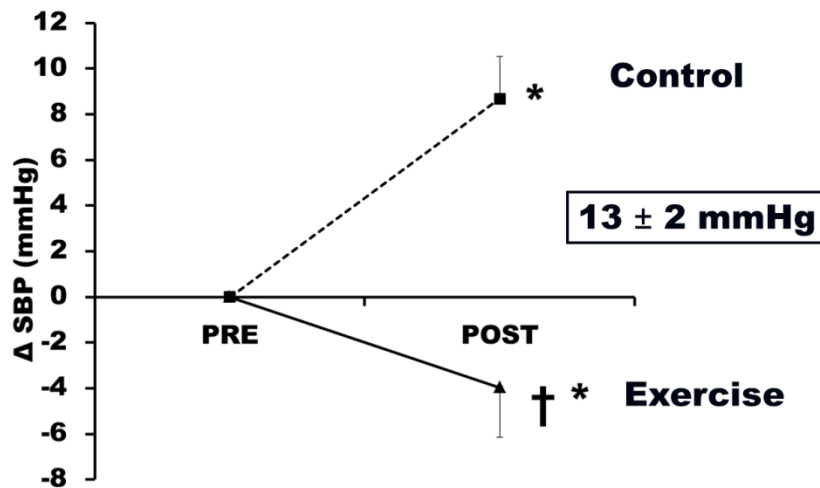
	Young controls			Age-matched controls			Patients with PAD		
	Rest	Peak	Δ	Rest	Peak	Δ	Rest	Peak	Δ
SP (mm Hg)	120.8 (13.5)	147.2 (12.5)	26.4 (12.3)	130.6 (1.1)	177.4 (0.7)	40.0 (21.1)	136.5 (1.1)	181.5 (1.3)	45.1 (28.9)
DP (mm Hg)	68.4 (6.8)	89.8 (9.3)	21.4 (8.4)	63.4 (0.5)	89.1 (0.3)	25.8 (7.0)	66.5 (0.5)	88.6 (1.6)	22.1 (11.6)
MAP (mm Hg)	83.8 (9.4)	109.1 (10.8)	25.3 (8.9)	87.6 (0.8)	123.4 (0.4)	36.1 (10.6)	90.2 (0.7)	122.8 (1.2)	32.6 (17.9)
HR (beats min ⁻¹)	68.2 (7.0)	83.9 (11.1)	15.7 (8.2)	64.0 (0.6)	75.5 (0.4)	11.2 (6.0)	70.7 (0.3)	84.4 (0.3)	13.7 (8.9)
SV (ml beat ⁻¹)	58.5 (9.2)	50.7 (11.8)	-7.9 (5.1)	60.8 (1.4)	54.6 (1.2)	-6.1 (9.1)	60.2 (1.3)	54.3 (0.7)	-5.9 (8.5)
CO (l min ⁻¹)	4.0 (0.5)	4.2 (0.8)	0.3 (0.6)	3.9 (0.1)	4.1 (0.1)	0.3 (0.7)	4.3 (0.1)	4.7 (0.1)	0.4 (0.7)
BBV (%)	100 N	155.3 (50.5)	55.3 (50.5)	100 N	114.9 (2.5)	14.9 (27.2)	100 N	130.7 (1.6)	30.7 (22.8)
ASBP (%)	100 N	136.7 (62.6)	36.7 (62.6)	100 N	121.1 (2.8)	21.1 (43.2)	100 N	117.0 (2.3)	17.0 (37.8)
TPR (%)	100 N	127.4 (28.3)	27.4 (28.3)	100 N	139.2 (32.4)	39.2 (32.4)	100 N	129.5 (2.3)	29.5 (22.4)

Respostas inflamatórias ao Exercício Físico



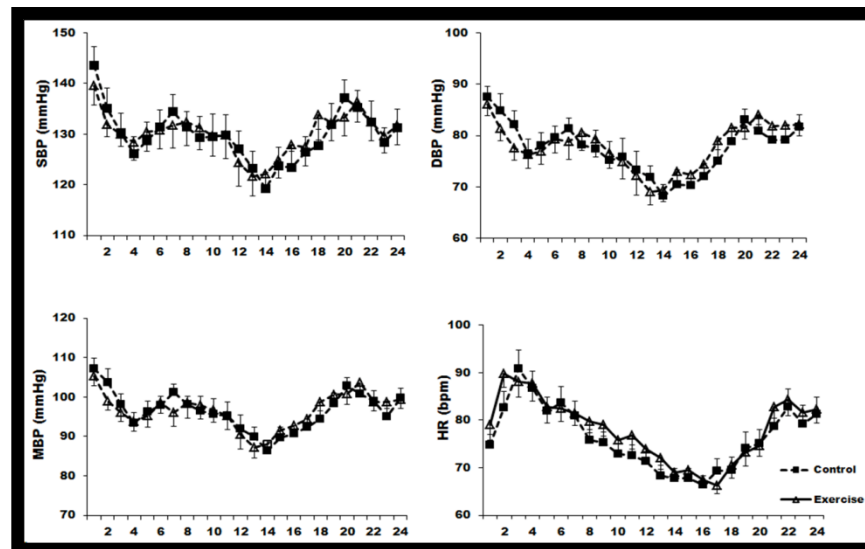
**O que acontece com esses
pacientes após o exercício???**

Hipotensão pós-exercício

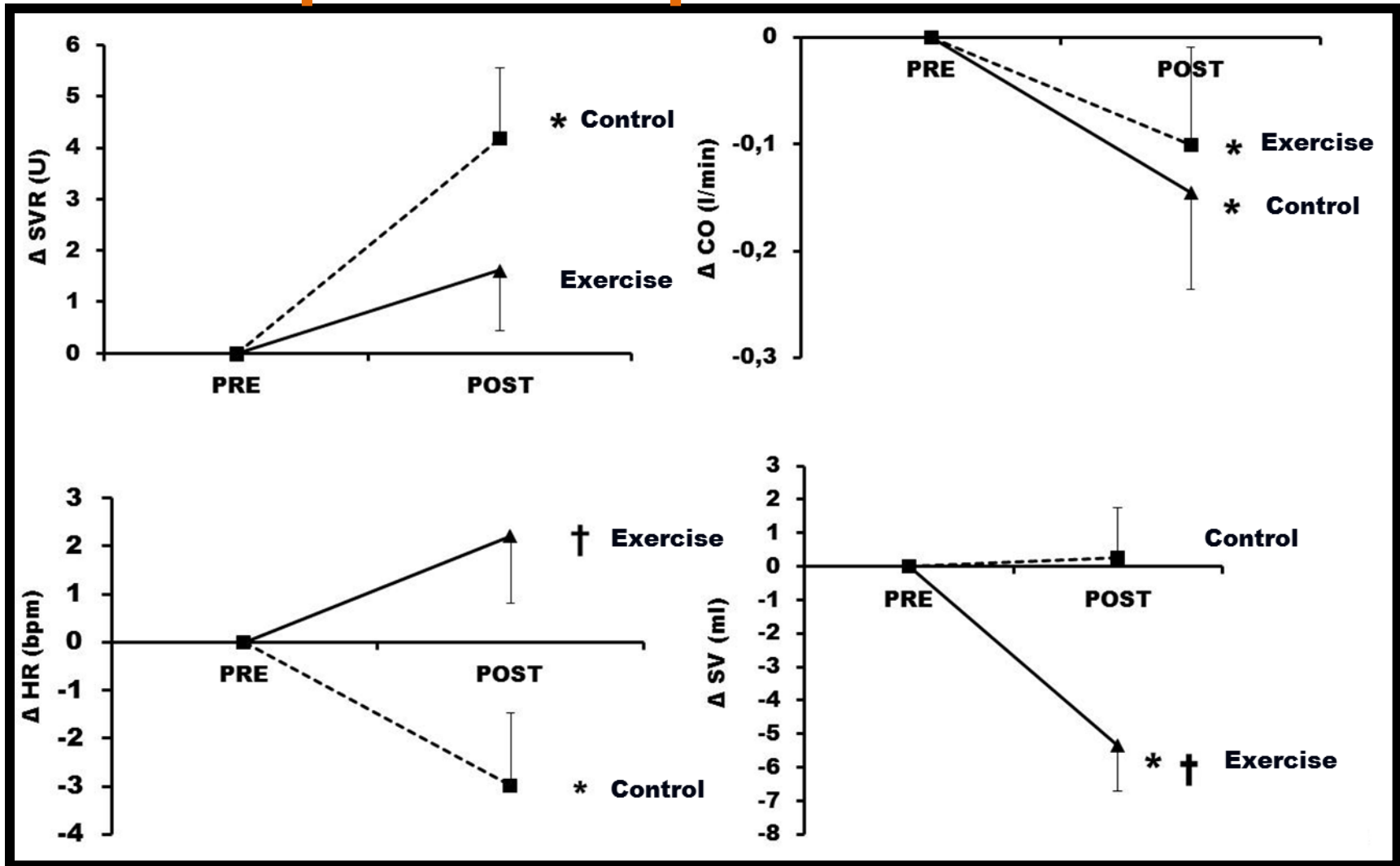


* Different from the pre ($P < .05$)

† Different from control session ($P < .05$).



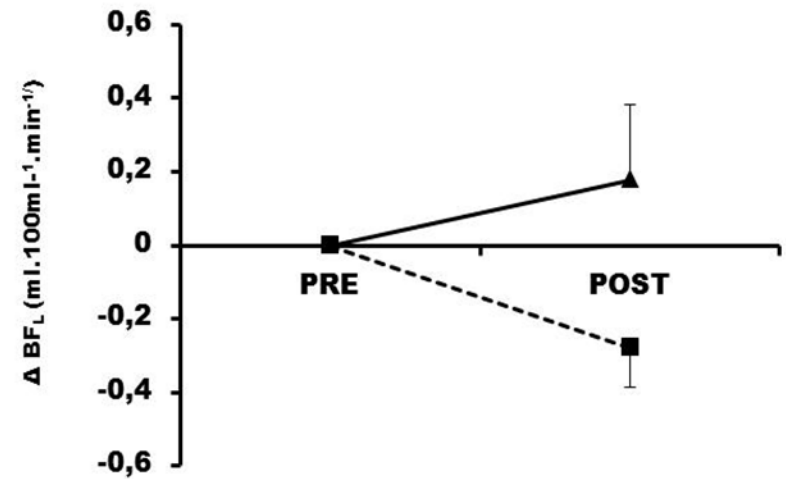
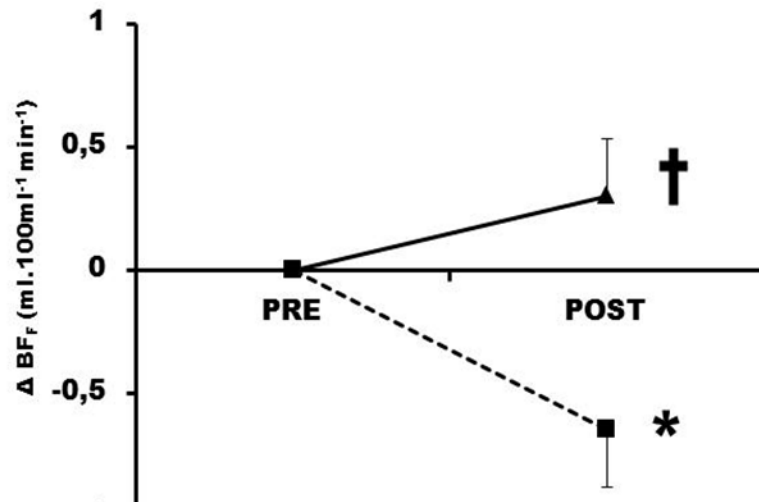
Mecanismos envolvidos na hipotensão pós-exercício



* Different from the pre ($P < .05$)

† Different from control session ($P < .05$).

Respostas locais



* Different from the pre ($P < .05$)
† Different from control session ($P < .05$).

E após o exercício de força???

Hipotensão pós-exercício de força

➤ Treinamento de força

Supino



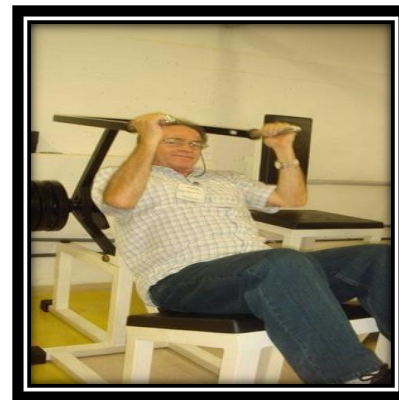
Remada



Lombar



Abdominais



- **Volume**

- 3 séries de 12-10-8 repetições

- **Recuperação**

- Dois minutos

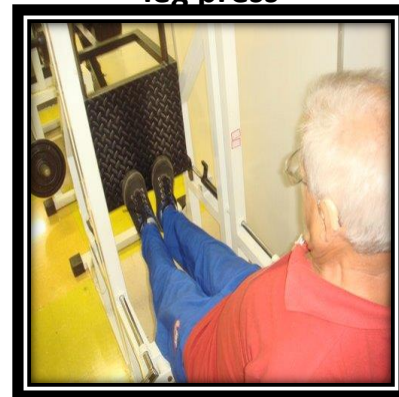
- **Intensidade**

- Escala de Borg (11 a 13)

Leg press

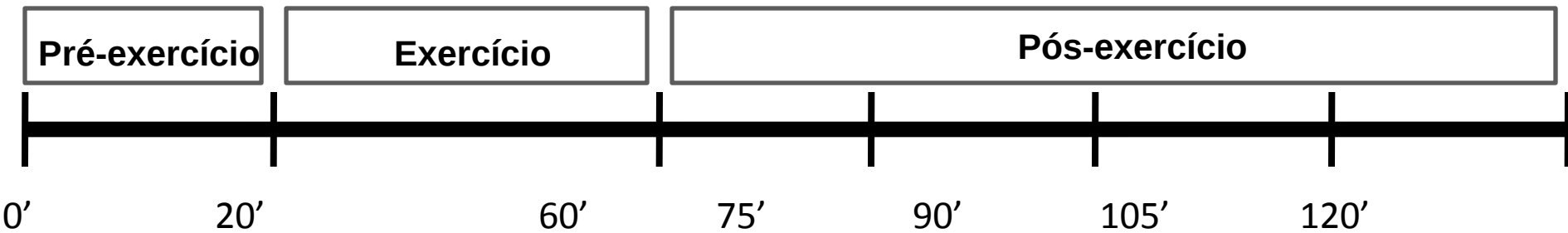


**Panturrilha no
leg press**

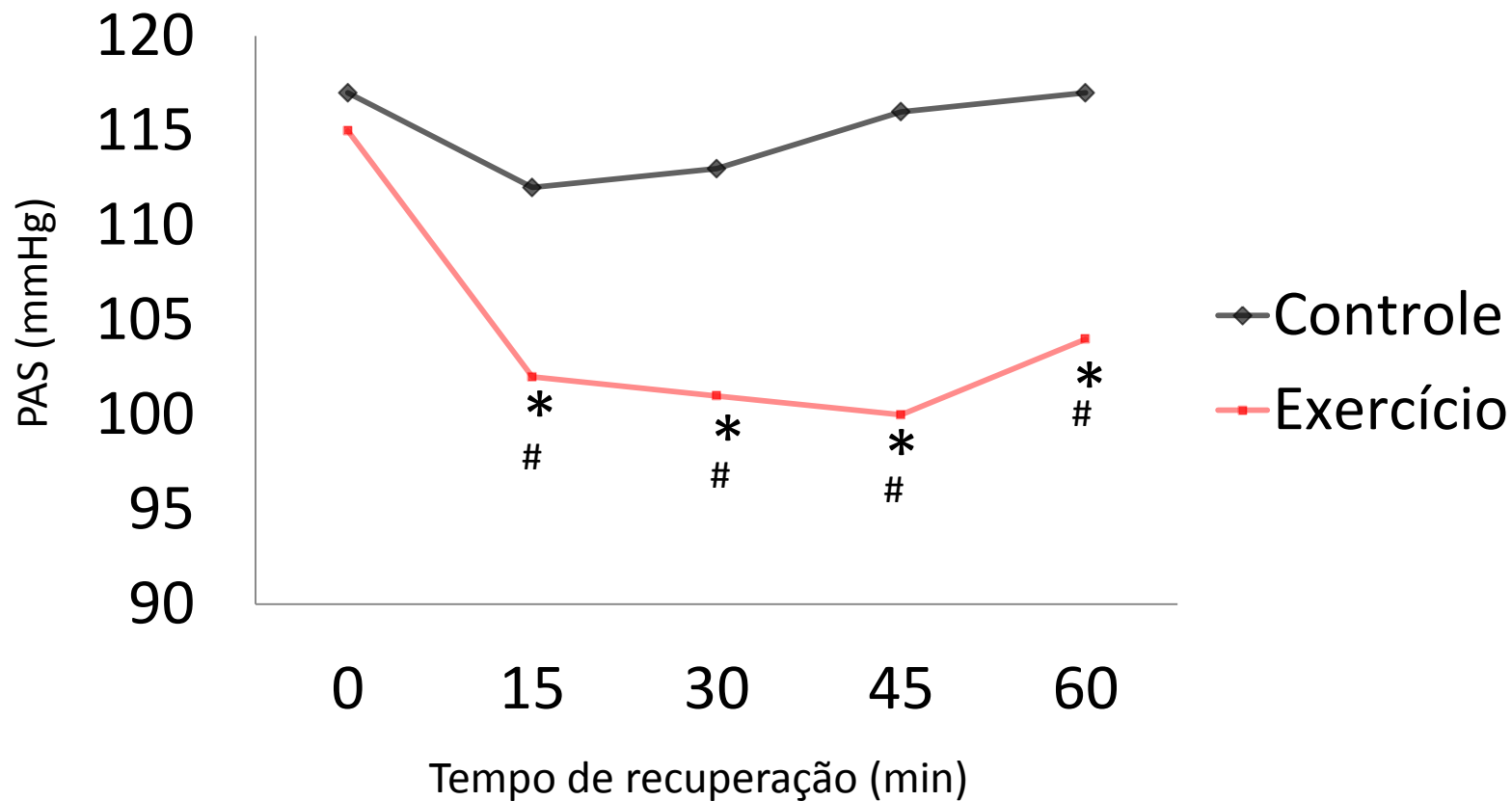


Hipotensão pós-exercício de força

➤ Medidas da Pressão Arterial



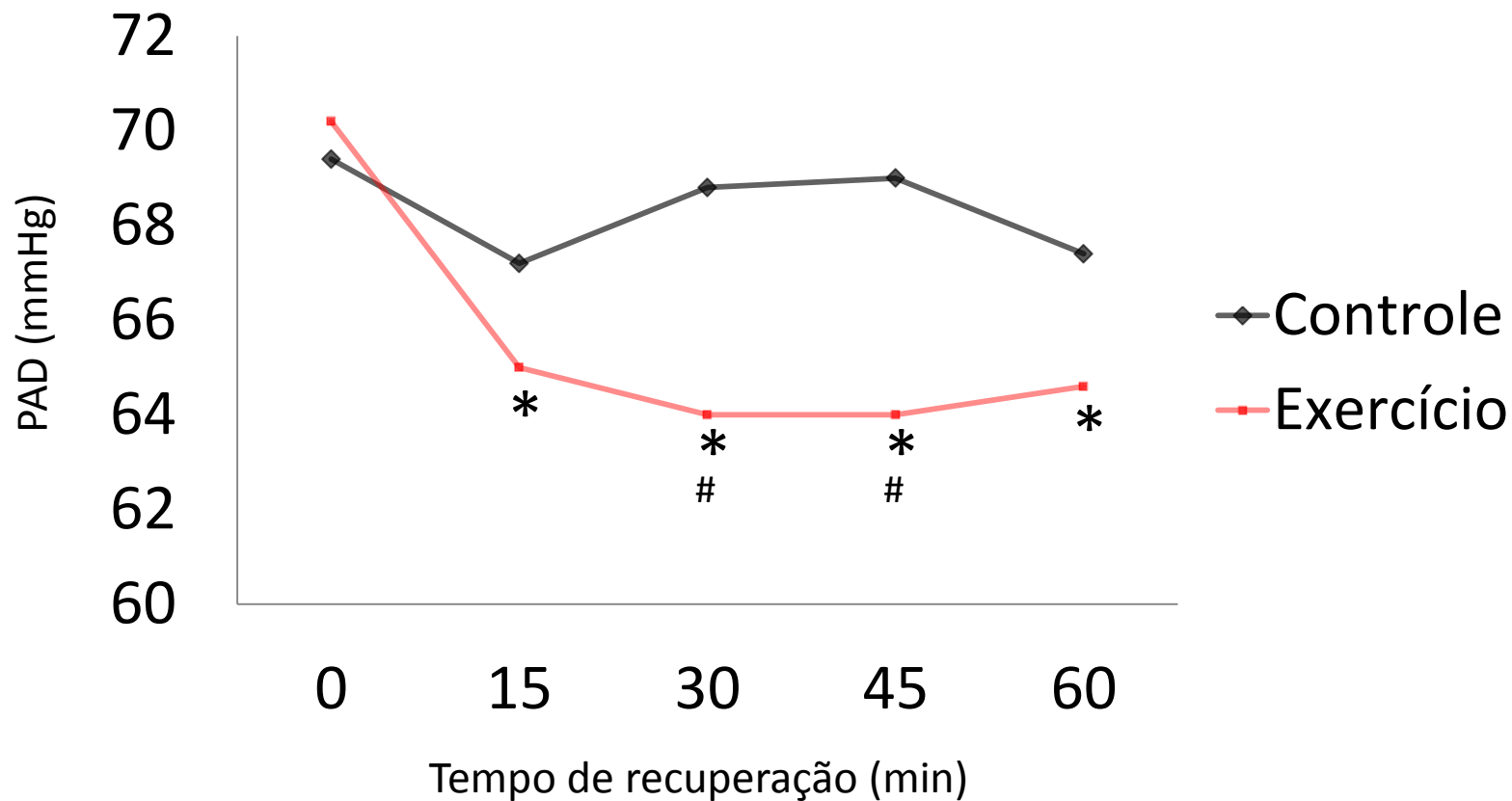
Hipotensão pós-exercício de força



* Diferença significativa da pré-intervenção

Diferença significativa da sessão controle

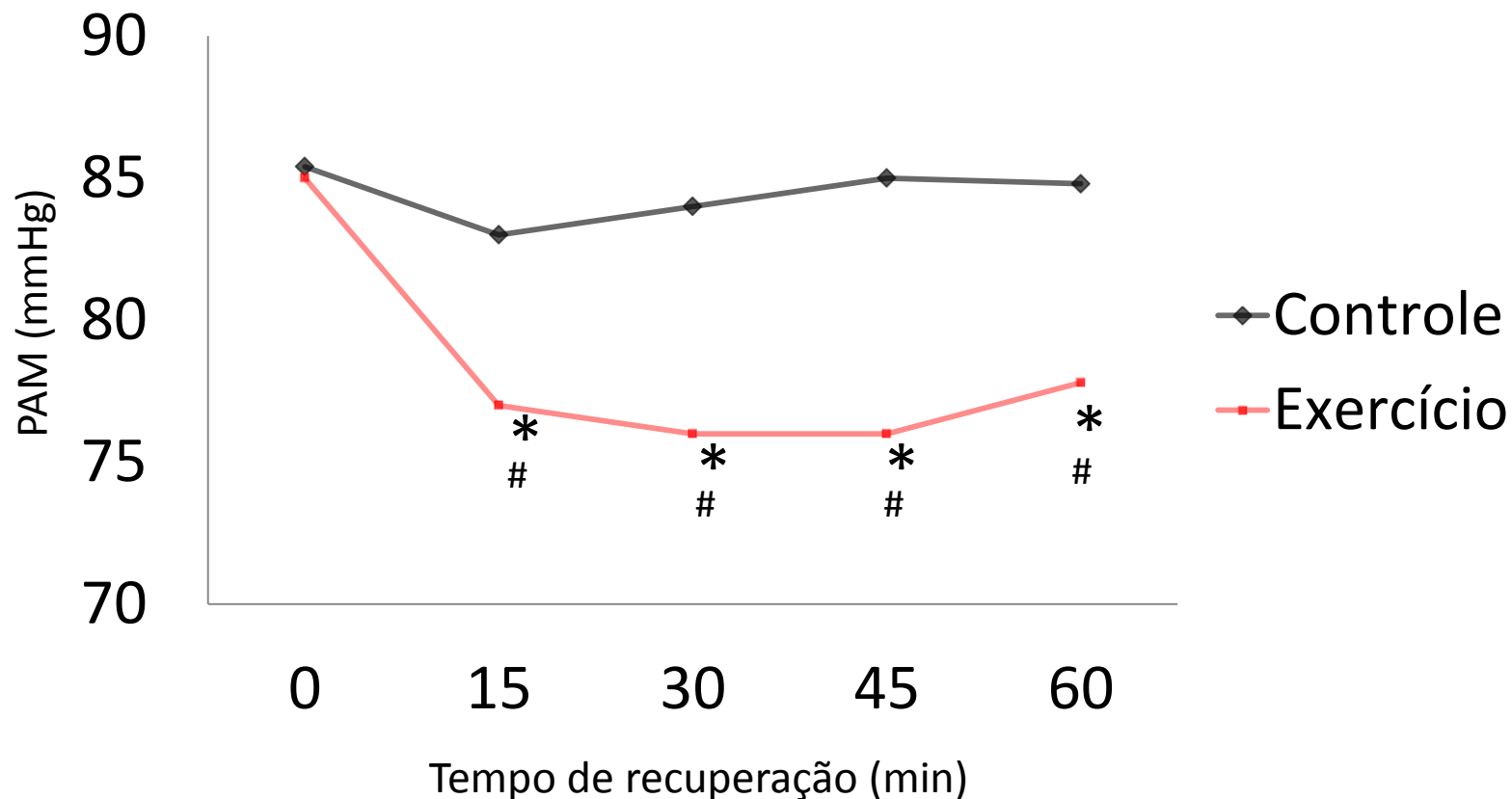
Hipotensão pós-exercício de força



* Diferença significativa da pré-intervenção

Diferença significativa da sessão controle

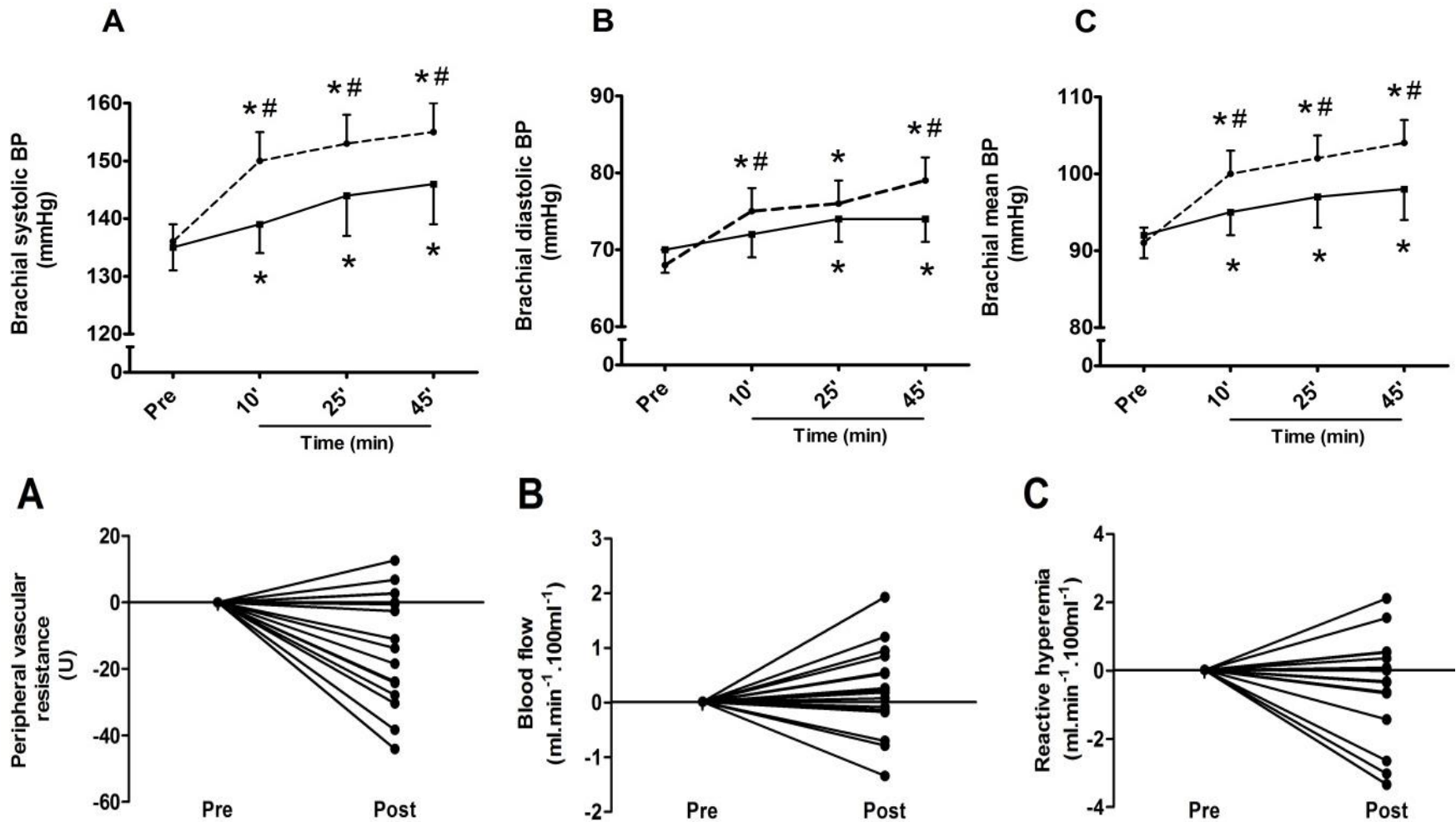
Hipotensão pós-exercício de força



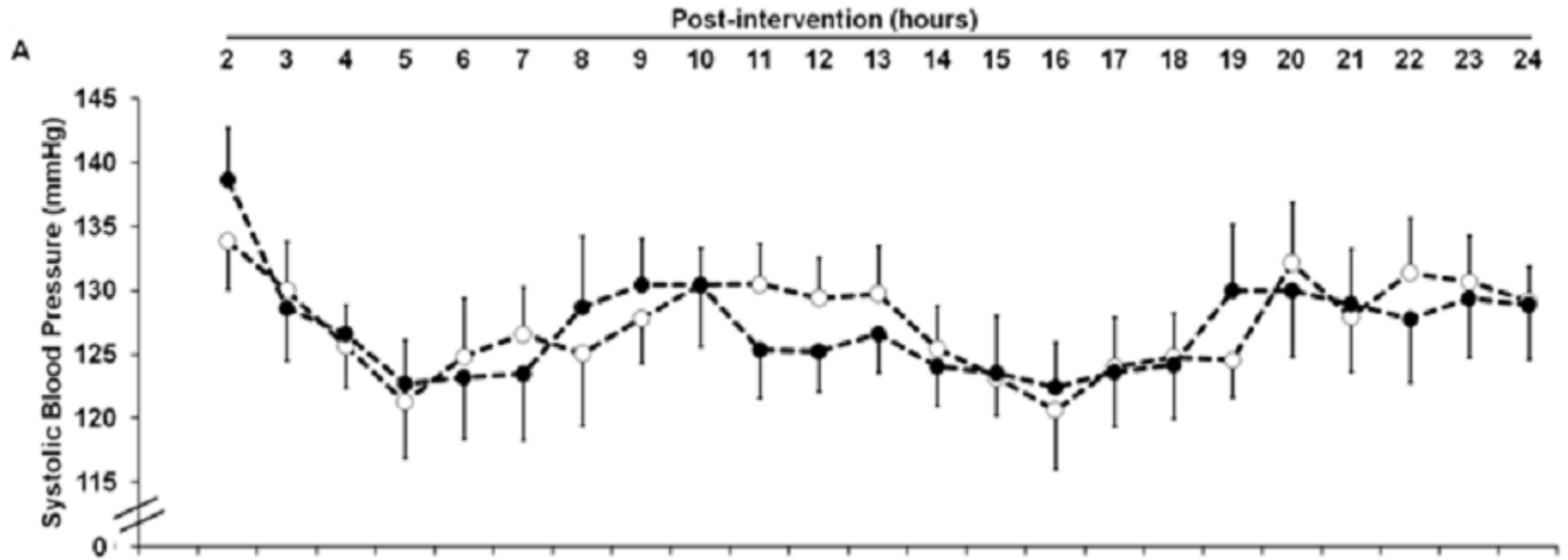
* Diferença significativa da pré-intervenção

Diferença significativa da sessão controle

Hipotensão pós-exercício de força



Hipotensão pós-exercício de força



- Exercício de força
- Controle

E cronicamente???

Table 2. Effect of Treatment According to Treatment Compliance in All 500 Patients Studied

Treatment Compliance	Expected Treatment Effect, Mean $\pm$ SD, m/mo			
	≤ 6 mo	<i>P</i> Value	> 6 mo	<i>P</i> Value
Did not smoke and walked (grade 3)	36.42 $\pm$ 2.61	$<.001$	3.07 $\pm$ 1.32	.02
Smoked and walked (grade 2)	34.64 $\pm$ 5.06	$<.001$	2.18 $\pm$ 3.22	.50
Did not smoke and did not walk (grade 1)	7.58 $\pm$ 1.76	$<.001$	7.58 $\pm$ 1.76	$<.001$
Smoked and did not walk (grade 0)	0.28 $\pm$ 2.18	.90	0.28 $\pm$ 2.18	.90

Efficacy of Quantified Home-Based Exercise and Supervised Exercise in Patients With Intermittent Claudication : A Randomized Controlled Trial

Andrew W. Gardner, Donald E. Parker, Polly S. Montgomery, Kristy J. Scott and Steve M. Blevins

Table 3. Exercise Performance Measures in Patients Completing Usual-Care Control (n=30), Supervised Exercise (n=33), and Home-Based Exercise (n=29)

Variables	Pretest	Posttest	Change Score	ANOVA <i>P</i> , Observed			ANOVA <i>P</i> , ITT		
				G	T	G×T	G	T	G×T
COT, s									
Control group	225 (157)	209 (168)	−16 (125)	NS	<0.01	0.01	NS	<0.01	<0.01
Supervised exercise group	196 (144)	361 (264)	165 (173)‡§						
Home-based exercise group	204 (137)	337 (250)	134 (197)‡§						
PWT, s									
Control group	505 (216)	494 (240)	−10 (176)	NS	<0.01	<0.01	NS	<0.01	<0.01
Supervised exercise group	325 (169)	540 (281)	215 (207)‡§						
Home-based exercise group	402 (285)	526 (374)	124 (193)†§						
Peak oxygen uptake, mL · kg ^{−1} · min ^{−1}									
Control group	13.7 (3.7)	12.8 (3.5)	−1.00 (1.9)†	NS	NS	<0.01	NS	NS	<0.05
Supervised exercise group	11.4 (2.5)	11.7 (2.9)	0.3 (1.9)§						
Home-based exercise group	11.8 (3.8)	12.4 (3.8)	0.6 (2.0)§						

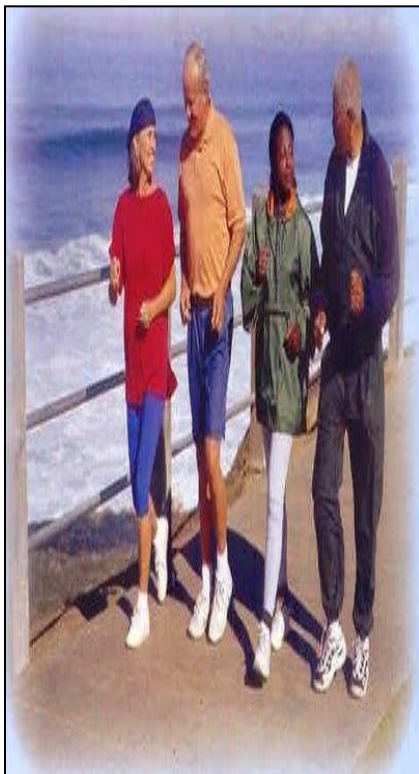
ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease (Lower Extremity, Renal, Mesenteric, and Abdominal Aortic)

A Collaborative Report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery,* Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease)

Endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation

A program of supervised exercise training is recommended as an initial treatment modality for patients with intermittent claudication. (*Level of Evidence: A*)

Efeito crônico caminhada em pacientes com claudicação



Estudo	Grupos	Meses	$\Delta\%$ DC	$\Delta\%$ DTC
HIATT (1990)	Caminhada	3	-	+117*
	Controle		-	+18
HIATT (1994)	Caminhada	3	+131*	+62*
	Controle		-18	-1
HUDGES (2008)	Caminhada	3	-	+91*
	Controle		-	+12
LEE (2007)	Caminhada	3	+84*	+155*
	Controle		-4%	+22
MANNARINO (1989)	Caminhada	3	+93*	+43*
	Controle		+4	+5
MIKA (2005)	Caminhada	3	+119*	-
	Controle		+17	-
PATTERSON (1997)	Caminhada	3	+337*	+207*
	ENS		+131*	+70*
REGENSTEINER (1997)	Caminhada	3	+150*	+137*
	ENS		+26	+5
TSAI (2002)	Caminhada	3	+87*	+69*
	Controle		+10	+6

Efeito crônico caminhada em pacientes com claudicação

3.5 Graded Treadmill—Absolute Claudication Distance (ACD)

Graded treadmill-ACD significantly improved with exercise versus control; (22 studies, 28 intervention groups; MD 41.0 m [95 % CI 28.8–53.2 m, $p < 0.00001$]; Fig. 4). The largest improvements (>300 m) were seen with supervised walking to varied levels of claudication pain.



?

	GLU	CHOL	TG	LDL	HDL	BMI	BM	%fat
Brendle (2001)	NA	NA	NA	NA	NA	→	→	NA
Crowther (2008)	NA	NA	NA	NA	NA	→	→	→
Feinberg (1992)	NA	→	→	NA	NA	NA	NA	NA
Gardner (2001)	NA	NA	NA	NA	NA	→	→	→
Gelin (2001)	NA	→	→	NA	NA	NA	NA	NA
Hodges (2008)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	→	NA
Ng (2005)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	→	NA
Porrera (2000)	→	↓	→	↓	→	→	NA	NA
Tan (2000)	NA	→	→	→	↑	→	NA	NA
Roberts (2008)	NA	NA	NA	NA	NA	→	NA	NA
William (1991)	NA	→/↓	↓/↓	NA	NA	NA	NA	NA

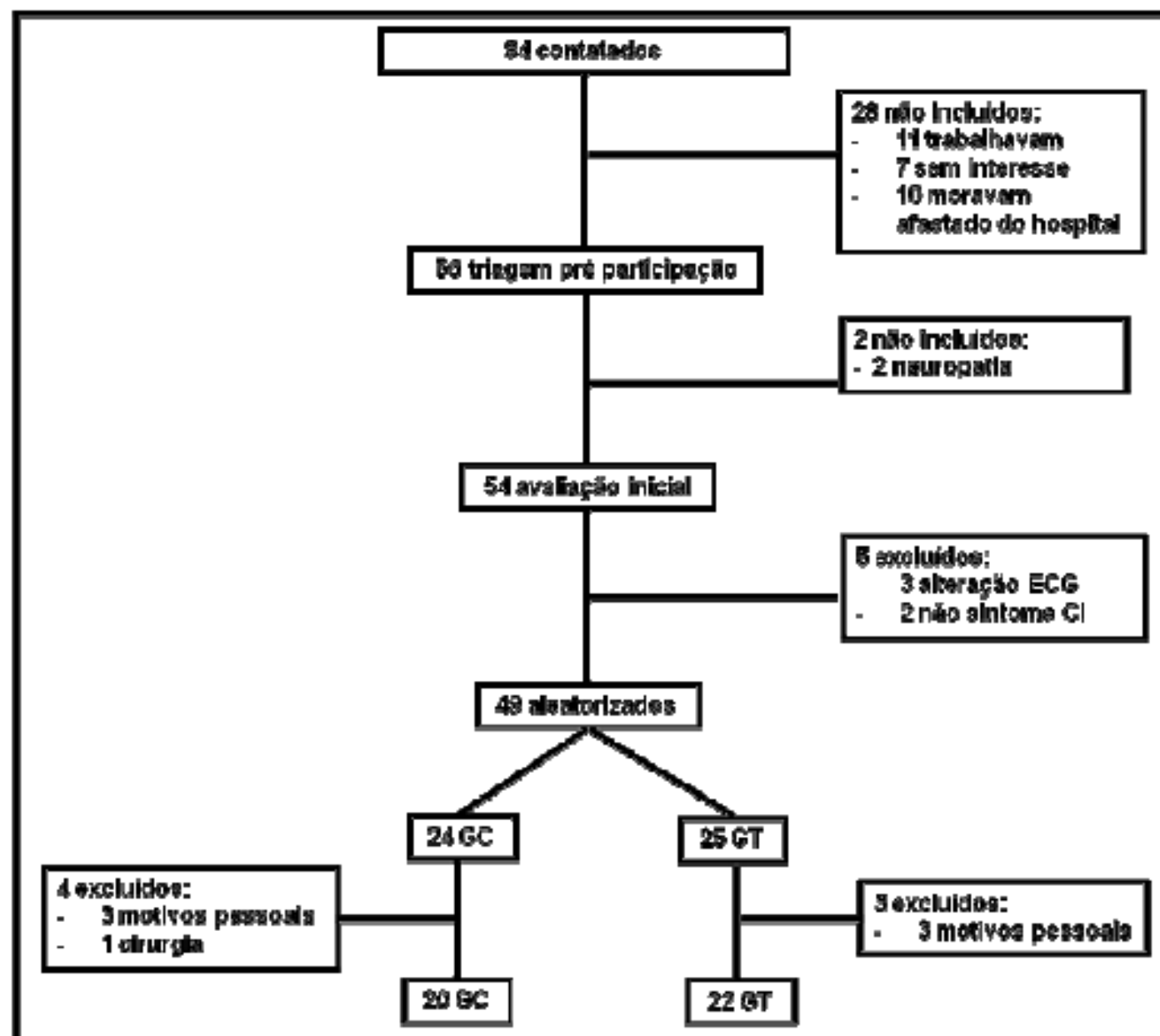
Efeito crônico caminhada em pacientes com claudicação

	SBP rest	DBP rest	HR rest
Tan (2000)	NA	NA	→
Porrera (2000)	↓	→	NA
Brendle (2001)	→	→	NA
Ng (2005)	→	→	→
Roberts (2008)	→	→	↓
Manfredini (2008)	↓	↓	↓
Gelin (2001)	→	NA	NA
Cucato (2011)	↓	→	↓

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

Efeito do treinamento de caminhada sobre o risco, a função e a
regulação cardiovasculares em indivíduos com claudicação
intermitente

Marcel da Rocha Chehuen



CONTROL GROUP (CG)

TRAINING GROUP (TG)

12 weeks

- **Stretching exercise**
- **Weekly Frequency: 2 sessions**
- **Duration: 30 min**

- **Training: Walking**
- **Weekly Frequency: 2 sessions**
- **Duration: 60 min**
 - 15 sets of 2 min walking/
2 min rest**
- **Intensity: HR of onset pain $\pm$ 4 beats**
 - Speed = 2.0 mph**
 - Adjustments of slope**

Tabela 10 – Capacidade funcional no início (0) e após 12 semanas de treinamento nos indivíduos do grupo controle (GC) e do grupo treinamento de caminhada (GT).

	GC (n = 20)		GT (n = 22)	
	0	12 sem	0	12 sem
DIC (m)	298 ± 154	267 ± 133	262 ± 157	356 ± 200*#
DTC (m)	735 ± 283	678 ± 275	639 ± 249#	941 ± 334*#

Tabela 9 – Prevalência dos fatores de risco cardiovascular (FRC), das comorbidades cardiovascular e do uso de medicamentos nos indivíduos do grupo controle (GC) e do grupo treinamento de caminhada (GT).

	GC (n = 20)	GT (n = 22)	P
Prevalência dos FRC e comorbidades CV (%)			
Obesidade	15,0	9,1	0,55
Hipertensão Arterial	80,0	86,4	0,58
Diabetes Mellitus	30,0	22,7	0,59
Dislipidemia	100	90,9	0,17
Tabagismo Atual	40,0	27,3	0,38
DAC/DACB	20,0	22,7	0,83
Uso de Medicamentos (%)			
Ácido Acetilsalicílico	85,0	100	0,06
Estatina	65,0	77,3	0,38
Anti-hipertensivo	55,0	72,7	0,23
Hipoglicemiante Oral	25,0	18,2	0,59

CV = cardiovascular; DAC = doença arterial coronariana; DACB = doença cerebrovascular. Valores = percentual (%).

Tabela 12 – Perfil metabólico no início (0) e após 12 semanas de treinamento nos indivíduos do grupo controle (GC) e do grupo treinamento de caminhada (GT).

	GC (n = 20)		GT (n = 22)	
	0	12 sem	0	12 sem
Composição Corporal				
Peso (kg)	74,5 ± 13,7	74,7 ± 13,6	74,5 ± 9,8	73,9 ± 9,5
IMC (kg/m ²)	26,2 ± 4,0	26,2 ± 3,9	26,2 ± 2,9	26,1 ± 3,0
Circunferência Abdominal (cm)	94,0 ± 11,0	95,4 ± 10,9*	94,7 ± 8,1	94,0 ± 8,1#
% Massa Magra (GC, n=18; GT n=20)	71,6 ± 5,2	70,5 ± 5,1	72,2 ± 4,3	72,7 ± 5,3
% Massa Gorda (GC, n=18; GT n=20)	28,4 ± 5,2	29,5 ± 5,1	27,8 ± 4,3	27,3 ± 5,3
Marcadores Sanguíneos				
(GC,n=19;GT,n=21)				
Glicemia de Jejum (ml/dl)	119 ± 43	113 ± 37	119 ± 41	126 ± 57
Triglicérides (mg/dl)	145 ± 82	144 ± 84	141 ± 91	139 ± 93
Colesterol Total (mg/dl)	193 ± 42	202 ± 38	191 ± 41	196 ± 39
LDL-c (mg/dl)	120 ± 36	129 ± 29	118 ± 43	125 ± 38
HDL-c (mg/dl)	42 ± 10	44 ± 9	48 ± 14	47 ± 13

LDL-c = lipoproteína de baixa densidade; HDL-c = lipoproteína de alta densidade; IMC = índice de massa corporal. Quando houve redução do número de indivíduos em alguma variável em algum grupo, o número real analisado está exposto entre parênteses ao lado da variável. Valores = média ± desvio padrão. * = diferente do 0 no mesmo grupo (P<0,05); # = diferente do GC no mesmo momento (P<0,05).

Tabela 13 – Função cardiovascular no início (0) e após 12 semanas de treinamento nos indivíduos do grupo controle (GC) e do grupo treinamento de caminhada (GT).

	GC (n = 20)		GT (n = 22)	
	0	12 sem	0	12 sem
PAS (mmHg)	135 ± 19	135 ± 17	133 ± 16	124 ± 13*#
PAD (mmHg)	79 ± 9	79 ± 9	77 ± 10	74 ± 8
PAM (mmHg)	98 ± 11	98 ± 10	95 ± 11	90 ± 9*#
FC (bpm)	64 ± 9	67 ± 8*	68 ± 12#	65 ± 10*#
DC (l/min) (GC, n=19)	3,33 ± 0,81	3,36 ± 0,78	3,27 ± 0,70	2,89 ± 0,47*#
VS (ml) (GC, n=19)	51,6 ± 13,2	50,9 ± 8,7	49,9 ± 15,4	45,4 ± 9,3
RVS (U) (GC, n=19)	32,2 ± 10,8	30,8 ± 8,4	31,0 ± 6,8	32,0 ± 6,5

PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; PAM = pressão arterial média; FC = frequência cardíaca; DC = débito cardíaco; VS = volume sistólico; RVS = resistência vascular sistêmica. Quando houve redução do número de indivíduos em alguma variável em algum grupo, o número real analisado está exposto entre parênteses ao lado da variável. Valores = média ± desvio padrão. * = diferente do 0 no mesmo grupo (P<0,05); # = diferente do GC no mesmo momento (P<0,05).

Tabela 16 – Função vascular no início (0) e após 12 semanas de treinamento nos indivíduos do grupo controle (GC) e do grupo treinamento de caminhada (GT).

	GC (n = 18)		GT (n = 19)	
	0	12 sem	0	12 sem
Membro Não Afetado				
FSA (GC, n=16)	2,5 ± 0,9	2,5 ± 0,9	2,2 ± 0,9	2,3 ± 1,0
RVA (U) (GC, n= 16)	45,1 ± 17,8	45,1 ± 15,8	49,0 ± 13,9	40,5 ± 11,1*
HRA (GC, n=16)	19,5 ± 7,7	18,7 ± 8,2	20,0 ± 5,3	25,9 ± 7,5*#
AUCA (U) (GC, n=16)	1837 ± 767	1717 ± 683	1825 ± 543	2053 ± 682*#
Membro Afetado				
FSP (GT, n=17)	1,8 ± 0,8	1,7 ± 0,6	1,9 ± 0,7	1,9 ± 0,8
RVP (U) (GT, n= 17)	64,3 ± 30,7	62,1 ± 22,6	56,9 ± 14,9	56,9 ± 25,4
HRP (GT, n=18)	8,0 ± 5,2	8,5 ± 4,9	7,0 ± 4,2	7,7 ± 3,7
AUCP (U) (GT, n=18)	1095 ± 451	1073 ± 426	948 ± 282	1026 ± 376

Efeito crônico caminhada em pacientes com claudicação



Capacidade de caminhada
Capacidade de vasodil. antebraço



PAS e PAM;
FC;
DC;



Composição corporal;
Biomarcadores metabólicos;
Fluxo sanguíneo (Antebraço e perna);
Capacidade de vasodilatação da perna.

Efeitos crônicos do TF em pacientes com claudicação



Resistance Training in Patients With Peripheral Arterial Disease: Effects on Myosin Isoforms, Fiber Type Distribution, and Capillary Supply to Skeletal Muscle

Michael R. M. McGuigan,¹ Roger Bronks,² Robert U. Newton,¹ Matthew J. Sharman,¹
John C. Graham,³ David V. Cody,³ and William J. Kraemer¹

Métodos:

- 20 pacientes (11 TF e 9 controles)
- 24 semanas
- 2 x 8-15 reps
- Capacidade de caminhada, força muscular e área das fibras musculares e composição das fibras.

Efeitos crônicos do TF em pacientes com claudicação

Table 8. Fiber Areas in the Gastrocnemius Muscle Before and After the 24-Week Resistance Training Program for the Training and Control Groups

Parameter (μm^2)	Training		Control	
	Before	After	Before	After
IIB/AB				
total	3440 $\pm$ 999	4249 $\pm$ 1039 ^{*,**}	2889 $\pm$ 884	3081 $\pm$ 755
female	2542 $\pm$ 550	4087 $\pm$ 686 ^{*,**}	2436 $\pm$ 918	2926 $\pm$ 1343
male	3777 $\pm$ 929	4310 $\pm$ 1180 ^{**}	3115 $\pm$ 854	3159 $\pm$ 410
IIA				
total	3421 $\pm$ 1148	4273 $\pm$ 1113 ^{*,**}	3559 $\pm$ 1407	3411 $\pm$ 838
female	2576 $\pm$ 614	4047 $\pm$ 978 ^{*,**}	3149 $\pm$ 463	2978 $\pm$ 781
male	3738 $\pm$ 1164	4358 $\pm$ 1211 ^{*,**}	3764 $\pm$ 1712	3628 $\pm$ 843
I				
total	2695 $\pm$ 867	3442 $\pm$ 981 [*]	3134 $\pm$ 594	3012 $\pm$ 742
female	2249 $\pm$ 726	3285 $\pm$ 951 [*]	3026 $\pm$ 865	2999 $\pm$ 843
male	2863 $\pm$ 897	3501 $\pm$ 1050 [*]	3189 $\pm$ 503	3041 $\pm$ 649

Note: Fiber areas are mean $\pm$ standard deviation.

^{*}Significantly different from pretraining ($p \leq .05$).

^{**}Significant difference between training and control group ($p \leq .05$).

Efeitos crônicos do TF em pacientes com claudicação

Table 7. Fiber Type Percentages Determined by ATPase Histochemistry Before and After the 24-Week Resistance Training Program for the Training and Control Groups

Percentage	Training		Control	
	Before	After	Before	After
IIB/AB				
total	21 ± 4	14 ± 3*	21 ± 8	22 ± 5
female	22 ± 5	15 ± 3*	24 ± 9	25 ± 6
male	21 ± 4	12 ± 2*	20 ± 8	21 ± 4
IIA				
total	30 ± 4	36 ± 4*	28 ± 3	28 ± 5
female	31 ± 7	35 ± 3	28 ± 6	32 ± 7
male	25 ± 6	38 ± 5*	28 ± 2	26 ± 2
I				
total	49 ± 8	50 ± 8	51 ± 8	50 ± 7
female	47 ± 8	51 ± 4	48 ± 3	44 ± 3
male	54 ± 9	49 ± 6	52 ± 10	53 ± 5

Efeitos crônicos do TF em pacientes com claudicação

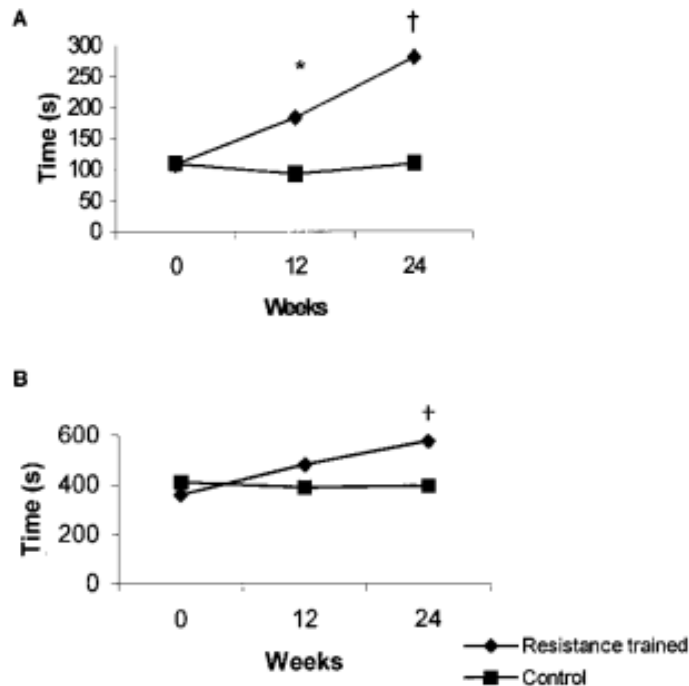


Figure 1. **A**, Time to onset of claudication pain during graded treadmill test at pretraining, 12 weeks, and 24 weeks in the trained and control groups. **B**, Maximum walking time during graded treadmill test at pretraining, 12 weeks, and 24 weeks in the trained and control groups.

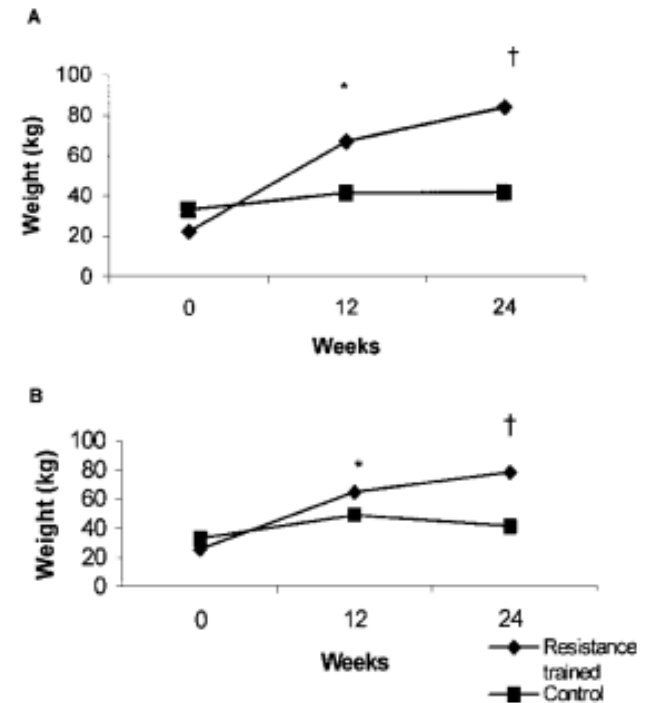


Figure 2. **A**, 10 RM calf press strength at pretraining, 12 weeks, and 24 weeks in the trained and control groups. **B**, 10 RM leg press strength at pretraining, 12 weeks, and 24 weeks in the trained and control groups.

Efeitos crônicos do TF em pacientes com claudicação

- 30 pacientes
 - Treinamento de caminhada
 - Treinamento de força
- 12 semanas
- 2 sessões/sem
- Intensidade de 11-13 na escala de Borg
- Capacidade de caminhada, consumo de oxigênio, força muscular e dor

Efeitos crônicos do TF em pacientes com claudicação

Table II. Performance variables in patients with intermittent claudication submitted to strength (n = 15) or walking training (n = 15)

	<i>Pre-training</i>	<i>Post-training</i>	<i>Group effect</i>	<i>Time effect</i>	<i>Interaction effect</i>
Initial claudication distance (meters)					
Strength training	358 (224)	504 (276) ^a	0.75	<0.01	0.72
Walking training	342 (182)	469 (237) ^a			
Total walking distance (meters)					
Strength training	618 (282)	775 (334) ^a	0.63	<0.01	0.85
Walking training	572 (231)	721 (289) ^a			
Peak VO ₂ (ml · kg ⁻¹ · min ⁻¹)					
Strength training	16.1 (4.3)	15.8 (3.6)	0.57	0.31	0.88
Walking training	14.3 (2.9)	14.1 (2.8)			
VO ₂ at the first stage of treadmill test (ml · kg ⁻¹ · min ⁻¹)					
Strength training	9.7 (2.6)	8.1 (1.7) ^a	0.24	<0.01	0.81
Walking training	9.8 (1.6)	8.4 (0.7) ^a			
Ischemic window (mm Hg · min · m ⁻¹)					
Strength training	0.81 (1.16)	0.43 (0.47) ^a	0.12	0.04	0.20
Walking training	0.31 (0.52)	0.20 (0.22) ^a			
Strength in leg with lower ABI (kg)					
Strength training	19 (9)	21 (8) ^a	0.49	0.82	0.01 ^a
Walking training	18 (8)	16 (8)			
Strength in leg with higher ABI (kg)					
Strength training	21 (9)	23 (9) ^a	0.46	0.07	0.01 ^a
Walking training	21 (9)	20 (9)			

ABI, Ankle brachial index.

^aSignificant difference from pre-training.

Efeitos crônicos do TF em pacientes com claudicação

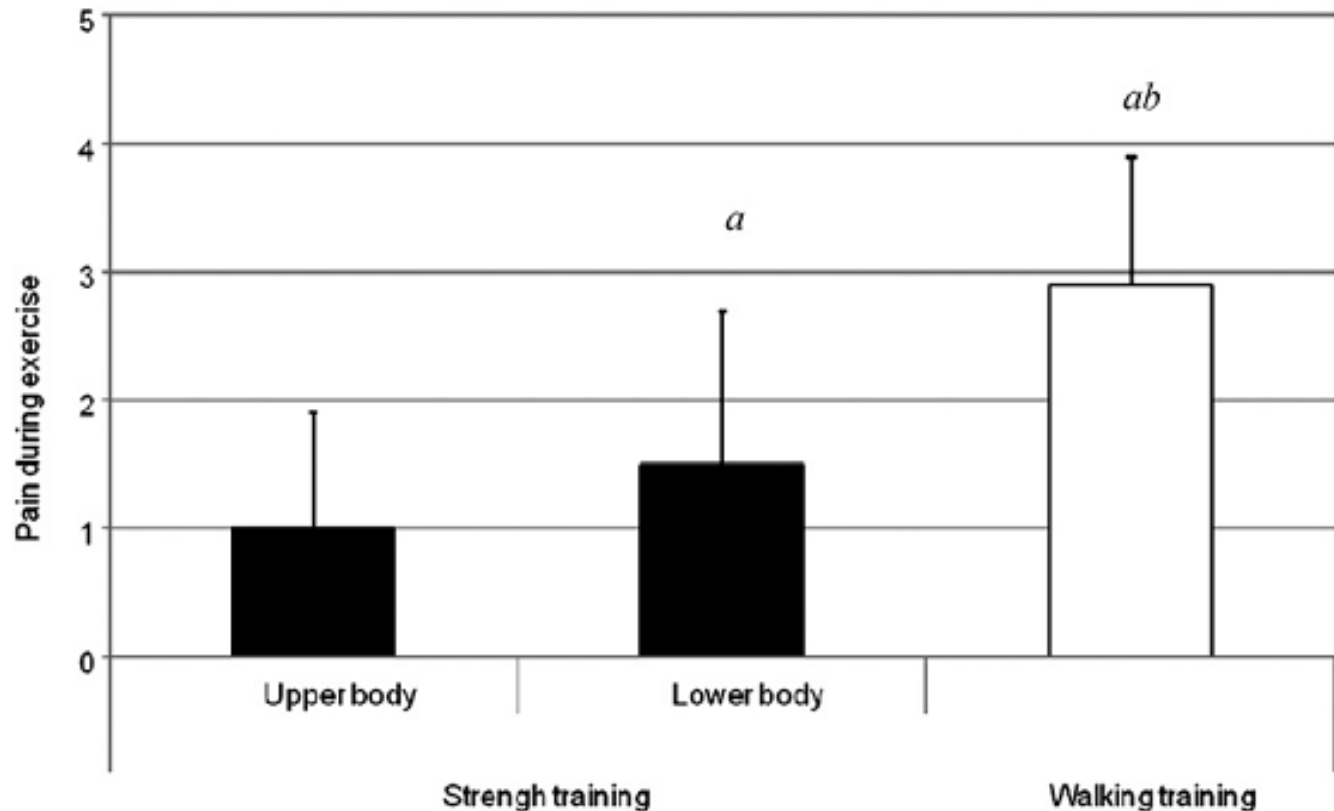


Fig. Self rated pain during exercise sessions in strength training (ST) (*dark bar*) and walking training (WT) (*white bar*). ^a Significant greater than ST upper ($P < .05$). ^b Significant greater than ST lower ($P < .01$). Upper body exercises included: crunches, seated row, seated bench press, and seated back. Lower body exercises included: leg press, unilateral knee extension, unilateral knee flexion, and calf raises on leg press.

Efeitos crônicos do TF em pacientes com claudicação

Table 1 Summary of the magnitude of change range for trials that measured fitness outcomes and reported a significant improvement

Fitness outcome	Magnitude of change range	Mode of exercise for greatest change
6MW-ICD	52 m [29] to 129 m [35]	PRT
6MW-D	36 m [21] to 108 m [35]	PRT
Shuttle-ICD	45 m [41] to 152 m [44]	Arm cranking
Shuttle-D	80 m [41] to 127 m [44]	Arm cranking
$\dot{V}O_{2peak}$	Walking 1.2 ml/kg/min [26] to 3.5 ml/kg/min [32] Other mode: 2.4 ml/kg/min [20] to 5.7 ml/kg/min [22]	Treadmill walking to mod-max pain; LEA
Muscle strength	9.5 % [25] to 273 % [35]	PRT

6MW 6-minute walk, ICD initial claudication distance, D distance, $\dot{V}O_{2peak}$ peak oxygen consumption, PRT progressive resistance training

Efeitos crônicos do TF em pacientes com claudicação

Table II: Resting cardiovascular variables measured before and after 12 weeks of strength (n=15) or walking (n=15) training. * Significant ($P < 0.05$).

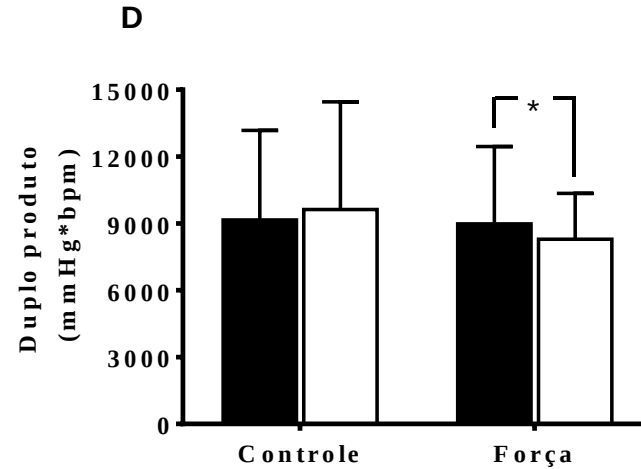
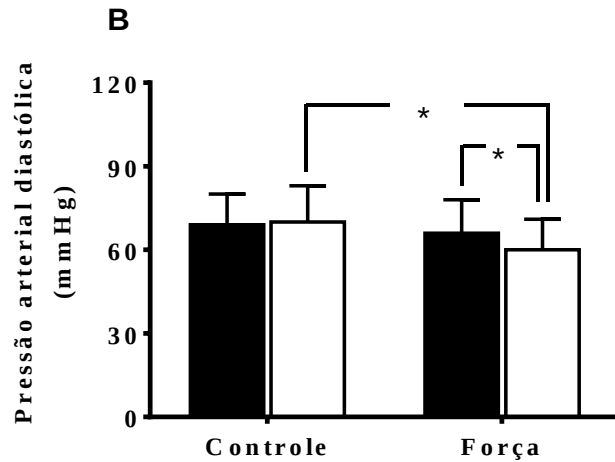
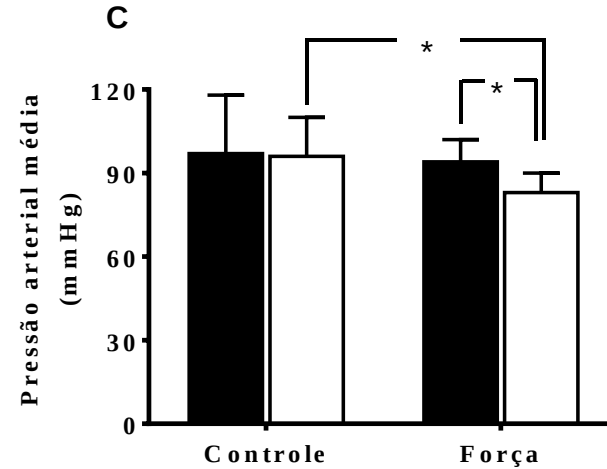
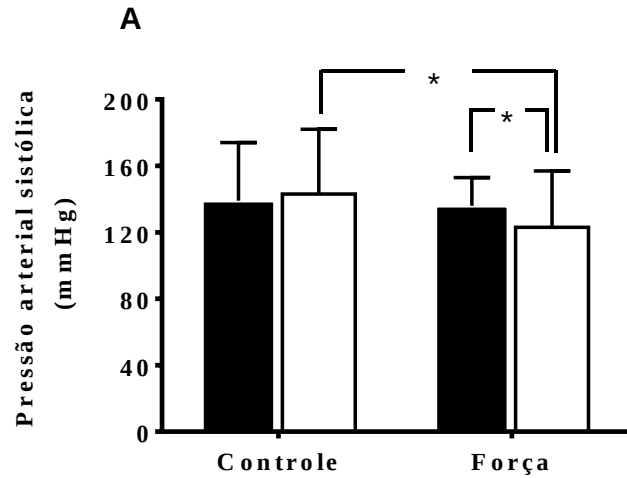
	Pre-training	Post-training	Δ change	Group effect	Time effect	Interaction effect
<i>Resting systolic blood pressure (mmHg)</i>						
Strength training	153.1 $\pm$ 20.3	146.9 $\pm$ 18.3	-6 $\pm$ 13	.30	.04*	.93
Walking training	143.7 $\pm$ 30.4	138.0 $\pm$ 27.3	-3 $\pm$ 18			
<i>Resting diastolic blood pressure (mmHg)</i>						
Strength training	80.9 $\pm$ 9.4	81.3 $\pm$ 8.4	0 $\pm$ 9	.62	.38	.39
Walking training	80.8 $\pm$ 9.4	78.4 $\pm$ 10.9	-2 $\pm$ 9			
<i>Resting heart rate (bpm)</i>						
Strength training	77.3 $\pm$ 14.9	71.7 $\pm$ 12.9	-6 $\pm$ 10	.69	.03*	.29
Walking training	73.7 $\pm$ 10.8	71.8 $\pm$ 11.2	-2 $\pm$ 9			
<i>Resting rate pressure product (mmHg.bpm)</i>						
Strength training	12057 $\pm$ 3121	10573 $\pm$ 2801	-1485 $\pm$ 1442	.32	<.01*	.27
Walking training	10759 $\pm$ 2450	9384 $\pm$ 3106	-605 $\pm$ 2145			

Efeitos crônicos do TF em pacientes com claudicação

Table III: Cardiovascular variables measured during submaximal exercise before and after 12 weeks of strength (n = 15) or walking (n = 15) training. * Significant ($P < 0.05$).

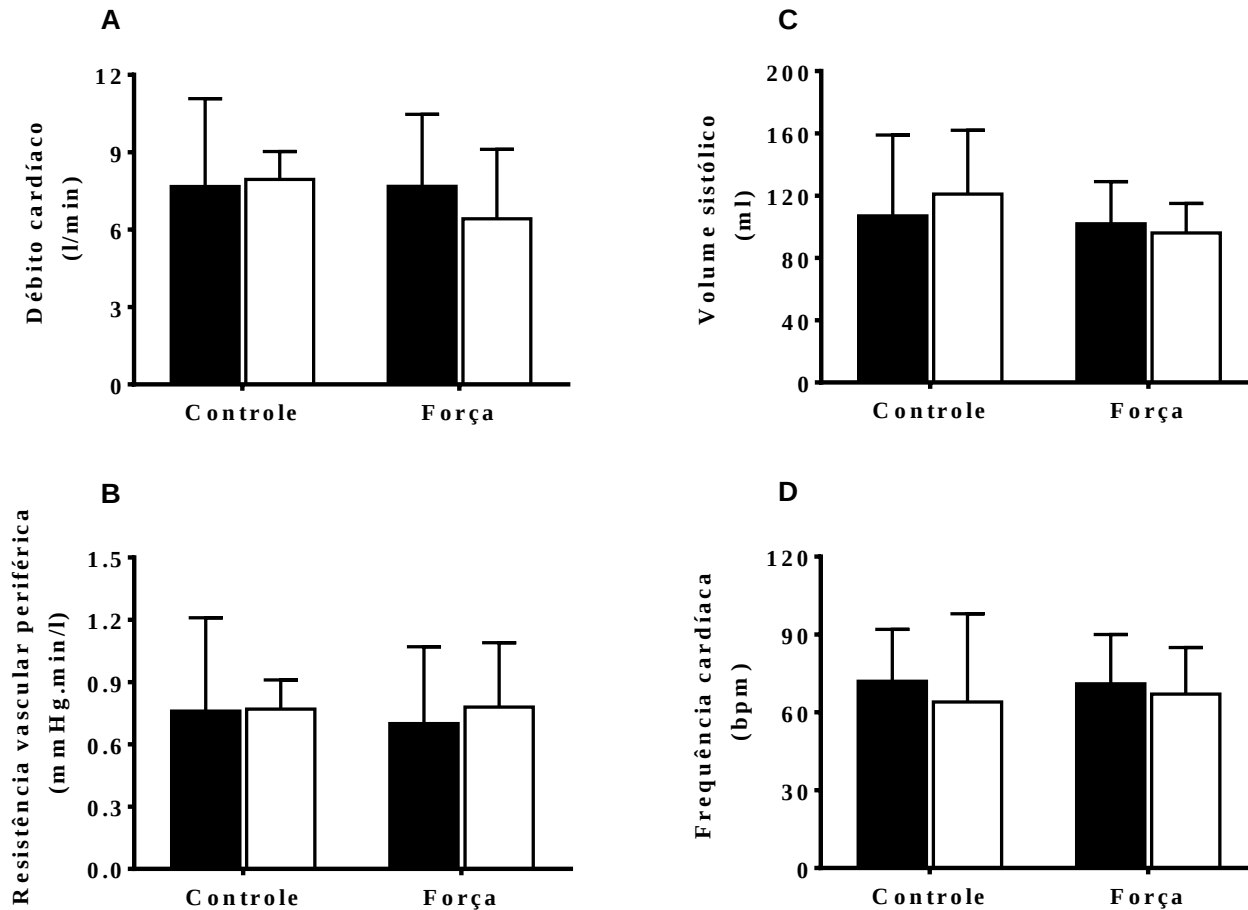
	Pre-training	Post-training	Δ change	Group effect	Time effect	Interaction effect
<i>Submaximal systolic blood pressure (mmHg)</i>						
Strength training	172.8 $\pm$ 29.5	159.1 $\pm$ 24.6	-14 $\pm$ 23	.79	.02*	.38
Walking training	166.1 $\pm$ 38.8	159.9 $\pm$ 33.1	-6 $\pm$ 23			
<i>Submaximal heart rate (bpm)</i>						
Strength training	93.0 $\pm$ 18.5	91.5 $\pm$ 14.9	-1 $\pm$ 11	.20	.21	.64
Walking training	86.8 $\pm$ 11.9	83.7 $\pm$ 12.9	-3 $\pm$ 7			
<i>Submaximal rate pressure product (mmHg.bpm)</i>						
Strength training	16399 $\pm$ 5389	14820 $\pm$ 4261	-1579 $\pm$ 3444	.23	.04*	.75
Walking training	14337 $\pm$ 4175	13156 $\pm$ 3114	-1264 $\pm$ 3005			

Efeitos crônicos do TF em pacientes com claudicação



Dados não publicados

Efeitos crônicos do TF em pacientes com claudicação



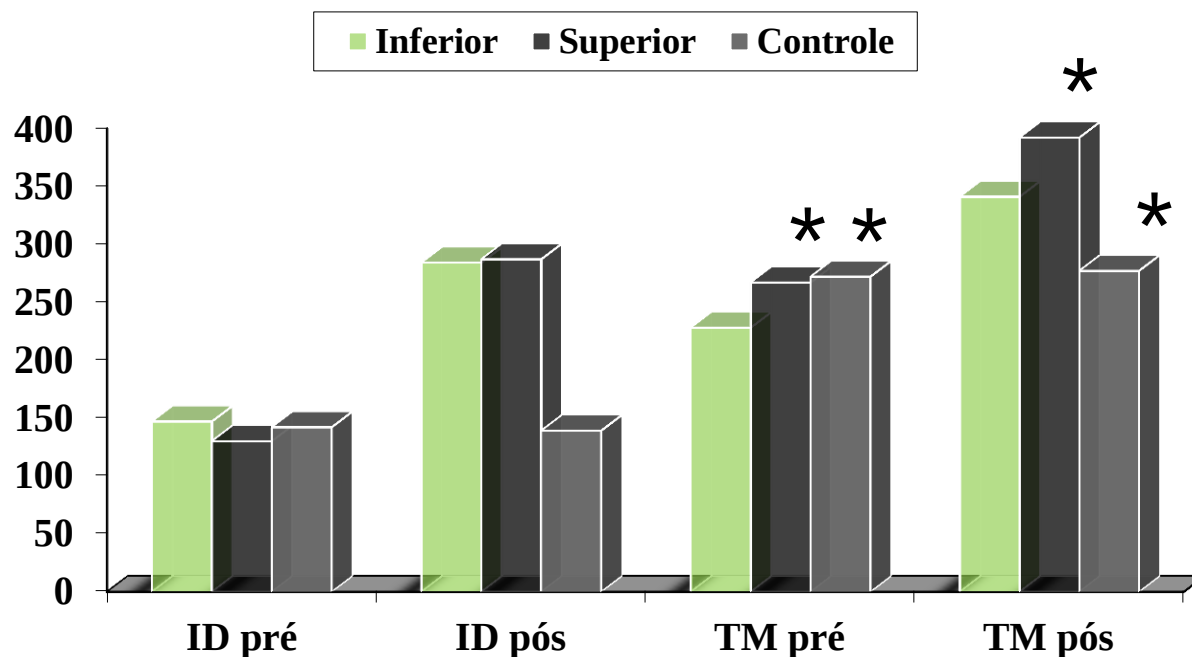
Dados não publicados

Efeitos crônicos do TF em pacientes com claudicação

AUTOR	N	RESULTADOS
McGuigan et al. 2001	20	↓ PA após 12 semanas → PA após 24 semanas
Stewart et al.2008	60	↓ PAM
Parr et al. 2009	25	→ PA
Cucato et al.2011	30	↓ PAS, DP, FC em repouso e ↓ PAS e DP durante o exercício submáximo.
Ritti-Dias et al., 2014	19	↓ PAS, DP, FC em repouso

**Quais os efeitos de outros
exercícios???**

Ergômetro de braço em pacientes com DAP



RESUMO

- Pacientes com DAP apresentam diversos prejuízos da aptidão física e saúde
- Exercício é recomendado como parte importante do tratamento
- Agudamente pacientes com DAP apresentam respostas anormais durante o exercício
- Os efeitos do treinamento físico (caminhada e força) na capacidade de caminhada estão comprovados
- Os efeitos do treinamento físico (caminhada e força) pressão arterial são mais incertos, mas as evidências apontam para efeitos benéficos
- Ergômetro de braço parece ser uma alternativa interessante, mas são necessários mais estudos