

**Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública**

**Efeitos do treinamento de força na aptidão física e  
em indicadores de qualidade de vida de indivíduos  
com claudicação intermitente**

**Raphael Mendes Ritti Dias**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Saúde Pública para a  
obtenção do título de Doutor em Saúde  
Pública**

**Área de concentração: Nutrição**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria de  
Fátima Nunes Marucci**

**São Paulo  
2008**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Efeitos do treinamento de força na aptidão física e em indicadores de qualidade de vida de indivíduos com claudicação intermitente**

**Raphael Mendes Ritti Dias**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública para a obtenção do título de Doutor em Saúde Pública**

**Área de concentração: Nutrição**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria de Fátima Nunes Marucci**

**São Paulo  
2008**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa, como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na sua reprodução, figure a identificação do autor, do título, da instituição e do ano da tese.

Financiamento por meio de bolsa,  
modalidade doutorado direto, da Fundação de  
Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.  
Processo número 06/00759-3



À minha esposa Fernanda  
Aos meus pais Renata e Ronaldo

## AGADECIMENTOS

A realização da pós-graduação foi um objetivo que coloquei na minha vida desde o segundo ano da graduação, época em que “fui apresentado” à carreira acadêmica pelo do Prof. Dr. Edilson S. Cyrino. De lá pra cá, passei por muitos lugares, conheci muitas pessoas, vivi muitas alegrias e poucas tristezas. Ao lembrar-me de tudo que passou, só tenho uma certeza, tudo isso valeu a pena, pois hoje sou, sem dúvida, uma pessoa realizada profissionalmente.

Inicialmente, gostaria de agradecer à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria de Fátima Nunes Marucci por acreditar no meu potencial acadêmico e por me oportunizar a realização deste sonho. Além disso, agradeço a dedicada orientação, os diálogos e os conselhos sempre importantes.

Ao Dr. Nelson Wolosker, pela colaboração na concepção e desenvolvimento do estudo, por viabilizar a realização da pesquisa e principalmente pela amizade e companheirismo ao longo destes anos.

À Dr<sup>a</sup>. Cláudia Forjaz, exemplo de dedicação, pela colaboração no estudo, pelo acolhimento que recebi desde que cheguei ao seu laboratório e, principalmente, pela amizade que temos construído ao longo destes anos.

A Dr<sup>a</sup> Sabina L. Gotlieb pela excelente disciplina de estatística, sem dúvida a melhor que cursei na pós-graduação, e pela atenção dispensada ao longo destes anos de pós-graduação.

Ao Dr. Sami Liberman, que, indiretamente, foi o responsável por este estudo ao me apresentar ao Dr. Nelson Wolosker. Agradeço também os importantes comentários na fase de pré-banca.

Ao Dr. Paulo Farinatti pelo minucioso parecer sobre esta tese, que muito contribuiu para a versão final.

Ao Luiz Riani, pela imensa dedicação na realização dos testes ergoespirométricos e pelas sempre produtivas discussões acadêmicas.

Aos participantes do estudo que confiaram neste trabalho e tiveram grande comprometimento durante todo o estudo. Além de voluntários, foram grandes amigos, com quem pude compartilhar muitas alegrias. Espero que a participação no estudo tenha sido tão boa e prazerosa, quanto foi para mim.

Aos órgãos de fomento CNPq, CAPES e FAPESP por permitirem que eu tivesse dedicação exclusiva ao programa de pós-graduação, fortalecendo a minha formação profissional.

Ao inicialmente estagiário, e agora amigo, Gabriel Cucato, que foi fundamental para realização do estudo. Sem sua ajuda e dedicação nada seria possível.

Ao Dr. Andrew W. Gardner, que possibilitou a realização de estágio em seu laboratório, e que durante todo o período do estágio foi extremamente atencioso e disponível para os diálogos.

Ao Emanuel Salvador, pela participação no projeto piloto e pelas inúmeras discussões, sempre produtivas.

Aos professores Dr. Celso Carvalho, Dr. José Maria Santarém e Dr. Wilson Jacob Filho pela parceria e colaboração.

Aos funcionários da Faculdade de Saúde Pública, especialmente Alessandra, Ângela, Betinha (*in memorian*), Cidinha e Samantha, sempre prontas para ajudar.



Aos meus companheiros do Laboratório de Hemodinâmica da Atividade Motora (Andréia, Crivaldo, Fábio, Fernando, Hércio, Luiz Gustavo, Ricardo e Tereza) que me acolheram de braços abertos e tornaram-se grandes amigos.

Aos funcionários do Hospital das Clínicas (França e Rozani), da B-Active (Magda) e do Instituto Biodelta (César e Rosana) que sempre auxiliaram na execução do estudo.

Ao Prof. Dr. Carlos A. Monteiro, chefe do LANPOP, pelo empréstimo do aparelho de bioimpedância.

Ao Lucas Caseri pelo auxílio no recrutamento dos voluntários.

Por fim, gostaria de agradecer aos meus pais, Renata e Ronaldo, e à minha irmã Rachel, pelo carinho e incentivo ao longo de todo este processo e, especialmente, à minha esposa Fernanda, pela dedicação, compreensão, confiança e incentivo constante à minha carreira.

“...Conserve a vontade de viver, não se chega a parte alguma sem ela.  
Abra todas as janelas que encontrar e as portas também.  
Persiga um sonho, mas não o deixe viver sozinho.  
Alimente a sua alma com amor, cure as suas feridas com carinho.  
Descubra-se todos os dias, deixe-se levar pelas vontades, mas não  
enlouqueça por elas.  
Procure sempre o fim de uma história, seja ela qual for.  
Dê um sorriso a quem se esqueceu como se faz.  
Acelere seus pensamentos, mas não permita que eles o consumam.  
Olhe para o lado, alguém precisa de ti.  
Abasteça o seu coração de fé, não a perca nunca.  
Mergulhe de cabeça nos seus desejos e satisfaça-os...”

Fernando Pessoa

DIAS, RMR. Efeitos do treinamento de força na aptidão física e em indicadores de qualidade de vida de indivíduos com claudicação intermitente [Tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2008.

## Resumo

**Introdução:** A prática de caminhada é recomendada como principal tratamento de indivíduos com claudicação intermitente (CI). Contudo, a realização da caminhada é acompanhada de dor. Tendo em vista que indivíduos com CI apresentam redução de força e massa musculares, é possível que o treinamento de força seja eficaz para o tratamento desses indivíduos.

**Objetivo:** Verificar os efeitos do treinamento de força na aptidão física e em indicadores de qualidade de vida de indivíduos com CI. **Métodos:** Os indivíduos (n=42), recrutados no Ambulatório de Claudicação Intermitente do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo, foram distribuídos em três grupos: treinamento de força (GTF), treinamento de caminhada (GCA) e controle (GCO); que foram submetidos a 12 semanas de treinamento físico. O GTF e o GCA realizaram treinamento supervisionado, em duas sessões semanais de 60 minutos cada. O GCO realizou treinamento não supervisionado. Antes e após o treinamento, foram mensurados componentes da aptidão física (massas gordurosa e magra, índice de massa muscular, distâncias de claudicação e total de caminhada, capacidade aeróbica, força muscular de membros inferiores, índice tornozelo braço, janela isquêmica, pressão arterial de braço, frequência cardíaca e duplo produto) e indicadores da qualidade de vida (geral e capacidade de deambulação). Para os dados paramétricos foram utilizadas Análise de Variância e de Covariância, e para os

dados não paramétricos, foram utilizados os testes de *Wilcoxon* e *Kruskal-Wallis*, com  $P < 0,05$ . **Resultados:** O treinamento de força aumentou as distâncias de claudicação (+40,8%) e total de caminhada (+25,4%) e a força muscular dos membros inferiores, com maior, e menor índice tornozelo-braço (+9,5% e +10,5%, respectivamente). Foi observada redução da janela isquêmica (-46,9%), da frequência cardíaca (-6,5%) e do duplo produto (-15,9%) em repouso, e da pressão arterial de braço (-8,1%) e do duplo produto (-9,8%) em exercício sub-máximo. As modificações na aptidão física no GTF foram semelhantes aquelas observadas no GCA. Não foram observadas alterações nos indicadores de qualidade de vida após o treinamento de força. **Conclusão:** Os resultados deste estudo sugerem que o treinamento de força pode ser incorporado ao tratamento clínico dos indivíduos com CI, uma vez que promoveu melhoria nos componentes da aptidão física desta população.

**Descritores:** terapia por exercício, doença arterial periférica, exercício resistido, caminhada, risco cardiovascular.

DIAS, RMR. Efeitos do treinamento de força na aptidão física e em indicadores de qualidade de vida de indivíduos com claudicação intermitente/Effects of strength training on physical fitness and indicators of quality of life in persons with intermittent claudication [Thesis]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2008.

## Abstract

**Background:** Walking exercise training has been recommended as the main treatment in persons with intermittent claudication (IC). However, walking is performed with pain. Once persons with IC present muscle atrophy and reduced leg strength, strength training programs could be successful in the treatment of these patients. **Objective:** To verify the effects of strength training on physical fitness and indicators of quality of life in persons with IC. **Methods:** Forty two subjects were recruited in the Intermittent Claudication Ambulatory of Clinics Hospital of the University of Sao Paulo. The subjects were allocated into three groups: strength training (ST), treadmill training (TT) and control (CO); which performed 12 weeks of exercise training. ST and TT performed supervised exercise, twice a week, in 60-minute sessions. CO performed unsupervised training. Before and after training, the components of physical fitness (fat and lean body mass, muscle mass index, claudication and total walking distances, leg strength, ankle brachial index, ischemic window, arm blood pressure, heart rate and rate pressure product) and quality of life indicators (general and related with ambulation capacity), were assessed. Analysis of Variance and Analysis of Covariance were used for parametric data; Wilcoxon and Kruskal-Wallis tests were used for non-parametric data, with  $P < 0.05$  **Results:** ST increased claudication (+40.8%) and total walking distances (+25.4%), and strength in the

leg with higher and with lower ankle brachial index (+9.5 and +10.5%, respectively). There were a decrease in ischemic window (-46.9%), rest heart rate (-6.5%) and rate pressure product (-15.9%), and submaximal arm blood pressure (-8.1%) and rate pressure product (-9.8%). The changes in physical fitness were similar between ST and TT. There were no changes in the quality of life indicators after ST. **Conclusions:** The results of the present study suggest that ST could be used in the treatment of persons with IC, once it can improve the physical fitness in these patients.

**Key-words:** exercise therapy, peripheral arterial disease, resistance training, walk, cardiovascular risk.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	22
1.1 DOENÇA ARTERIAL OBSTRUTIVA PERIFÉRICA	22
1.2 CONSEQÜÊNCIAS DA CLAUDICAÇÃO INTERMITENTE	27
1.2.1 Claudicação intermitente e aptidão física	28
1.2.1.1 Conseqüências da claudicação intermitente na dimensão morfológica da aptidão física	31
1.2.1.2 Conseqüências da claudicação intermitente na dimensão funcional da aptidão física	32
1.2.1.3 Conseqüências da claudicação intermitente na dimensão fisiológica da aptidão física	34
1.2.2 Claudicação intermitente e qualidade de vida	35
1.2.2.1 Conseqüências da claudicação intermitente nos indicadores de qualidade de vida geral	37
1.2.2.2 Conseqüências da claudicação intermitente nos indicadores de qualidade de vida relacionada à capacidade de deambulação	38
1.3 TRATAMENTO DE INDIVÍDUOS COM CLAUDICAÇÃO INTERMITENTE	39
1.3.1 Influência do tipo de exercício nas respostas ao treinamento	40
1.3.2 Treinamento de força	44
1.4 HIPÓTESE	46
<b>2. OBJETIVO</b>	47
<b>3. CASUÍSTICA E MÉTODOS</b>	48
3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO	48
3.2 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO	48
3.2.1 Recrutamento, triagem e seleção da amostra	48
3.2.2 Doenças e fatores de risco	49
3.2.3 Critérios de inclusão e exclusão	50
3.2.4 Questões éticas	52
3.3 VARIÁVEIS DE ESTUDO	52
3.4 APTIDÃO FÍSICA	54
3.4.1 Dimensão morfológica	54
3.4.2 Dimensão funcional	55
3.4.2.1 Capacidade aeróbica e de caminhada	55

3.4.2.2 Força muscular	57
3.4.3 Dimensão fisiológica	58
3.4.3.1 Índice tornozelo-braço e janela isquêmica	58
3.4.3.2 Frequência cardíaca, pressão arterial sistólica de braço e duplo produto	61
3.5 INDICADORES DE QUALIDADE DE VIDA	62
3.5.1 Geral	62
3.5.2 Relacionada à capacidade de deambulação	62
3.6 PROGRAMAS DE TREINAMENTO	62
3.6.1 Treinamento de força	64
3.6.2 Treinamento de caminhada	69
3.6.3 Treinamento do grupo controle	69
3.7 PERCEPÇÃO DE DOR	71
3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA	72
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>75</b>
4.1 EFEITOS DO TREINAMENTO NA APTIDÃO FÍSICA	78
4.1.1 Dimensão morfológica	78
4.1.2 Dimensão funcional	79
4.1.2.1 Capacidade aeróbica e de caminhada	79
4.1.2.2 Força muscular	83
4.1.3 Dimensão fisiológica	84
4.1.3.1 Índice tornozelo-braço e janela isquêmica	84
4.1.3.2 Frequência cardíaca, pressão arterial sistólica de braço e duplo produto	86
4.2 EFEITOS DO TREINAMENTO NOS INDICADORES DE QUALIDADE DE VIDA	88
4.2.1 Geral	88
4.2.2 Relacionada à capacidade de deambulação	90
<b>5. DISCUSSÃO</b>	<b>92</b>
<b>6. CONCLUSÕES</b>	<b>104</b>
<b>7. REFERÊNCIAS</b>	<b>105</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>132</b>
ANEXO 1: MEDICAL OUTCOME STUDY QUESTIONNAIRE SHORT FORM 36	132
ANEXO 2: WALKING IMPAIRMENT QUESTIONNAIRE	137



ANEXO 3: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	138
ANEXO 4: APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS	140
ANEXO 5: INFORMAÇÕES CURRICULARES SOBRE O AUTOR	141
ANEXO 6: INFORMAÇÕES CURRICULARES SOBRE A ORIENTADORA	142

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Valores médios, desvios-padrão e distribuição relativa das características demográficas, fatores de risco e utilização de medicamentos, nos três grupos experimentais antes do programa de treinamento..... 76
- Tabela 2.** Valores médios e desvios-padrão das variáveis referentes à composição corporal dos três grupos experimentais antes e após o treinamento. .... 79
- Tabela 3.** Valores médios e desvios-padrão do índice tornozelo-braço, no repouso e pós-exercício e da janela isquêmica, nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento..... 85
- Tabela 4.** Valores médios e desvios-padrão das variáveis cardiovasculares nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento..... 87

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Prevalência de doença arterial obstrutiva periférica segundo grupo etário .....	23
<b>Figura 2.</b> Prevalências de doença arterial coronariana, doença arterial cerebral e doença arterial obstrutiva periférica isolada e conjuntamente.....	24
<b>Figura 3.</b> Prognóstico dos indivíduos com doença arterial obstrutiva periférica após cinco anos do diagnóstico da doença.....	25
<b>Figura 4.</b> Ciclo da claudicação intermitente .....	28
<b>Figura 5.</b> Componentes da aptidão física relacionada à saúde .....	30
<b>Figura 6.</b> Teste ergoespirométrico máximo. ....	56
<b>Figura 7.</b> Mensuração das pressões arteriais do tornozelo e do braço. ....	59
<b>Figura 8.</b> Representação gráfica da janela isquêmica.....	60
<b>Figura 9.</b> <i>Leg press</i> horizontal. ....	65
<b>Figura 10.</b> Abdominais sentado. ....	65
<b>Figura 11.</b> Extensão unilateral de joelhos.....	66
<b>Figura 12.</b> Remada central. ....	66
<b>Figura 13.</b> Flexão de joelhos em pé unilateral. ....	67
<b>Figura 14.</b> Supino horizontal sentado. ....	67

<b>Figura 15.</b> Panturrilha no <i>leg press</i> .....	68
<b>Figura 16.</b> Extensão lombar.....	68
<b>Figura 17.</b> Encontro para orientação dos indivíduos do grupo controle.....	70
<b>Figura 18.</b> Dor durante as sessões de exercício. ....	77
<b>Figura 19.</b> Valores individuais e médios da distância de claudicação, nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento.....	80
<b>Figura 20.</b> Valores individuais e médios da distância total de caminhada, nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento. ....	81
<b>Figura 21.</b> Valores médios e desvios-padrão do consumo máximo de oxigênio e da economia de caminhada nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento. ....	82
<b>Figura 22.</b> Valores médios e desvios-padrão da força máxima no exercício extensão de joelhos, nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento. ....	83
<b>Figura 23.</b> Mediana dos escores do <i>Medical Outcome Study Short-form 36</i> , nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento.....	89
<b>Figura 24.</b> Mediana dos escores do <i>Walking Impairment Questionnaire</i> , nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento.....	91

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1.** Sintomas e sinais característicos dos quatro estágios da doença arterial obstrutiva periférica. .... 26

**Quadro 2.** Resultados dos estudos aleatorizados e controlados que analisaram as alterações na distância de claudicação e na distância total de caminhada, após três meses de treinamento de caminhada, em indivíduos com claudicação intermitente..... 42

## SIGLAS UTILIZADAS

<b>SIGLA</b>		<b>TERMO</b>
1-RM	-	Uma repetição máxima
CI	-	Claudicação intermitente
DAOP	-	Doença arterial obstrutiva periférica
DC	-	Distância de claudicação
DTC	-	Distância total de caminhada
GCA	-	Grupo treinamento de caminhada
GCO	-	Grupo controle
GTF	-	Grupo treinamento de força
IMC	-	Índice de massa corporal
ITB	-	Índice tornozelo-braço
SF-36	-	<i>Medical Outcome Study Questionnaire Short Form 36</i>
VO <sub>2</sub>	-	Consumo de oxigênio
VO <sub>2</sub> pico		Consumo máximo de oxigênio
WIQ	-	<i>Walking Impairment Questionnaire</i>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 DOENÇA ARTERIAL OBSTRUTIVA PERIFÉRICA

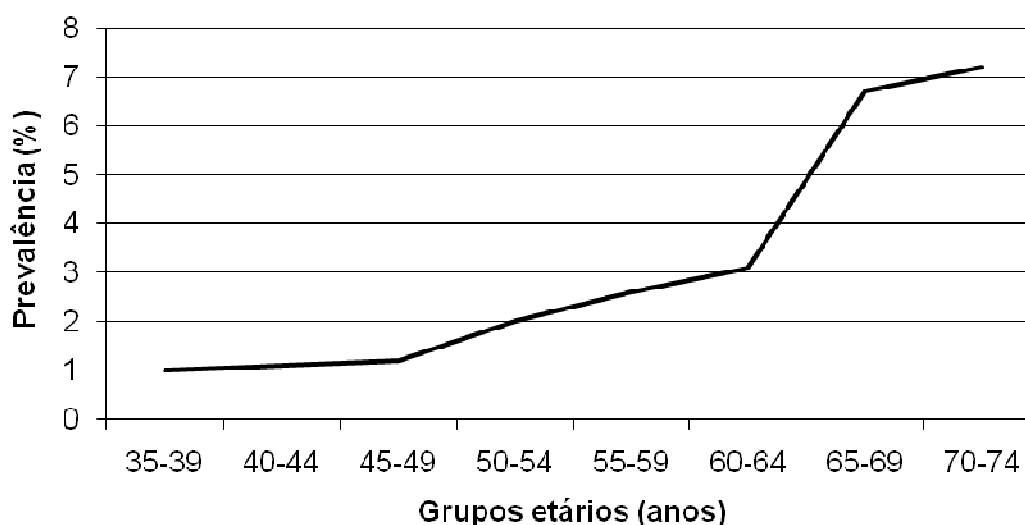
A doença arterial obstrutiva periférica (DAOP) compreende uma série de alterações estruturais e funcionais nas artérias que irrigam os membros superiores e inferiores<sup>1</sup>. A aterosclerose é o tipo de obstrução mais freqüentemente observada em indivíduos com DAOP e seu principal efeito é a diminuição da luz arterial que, por sua vez, diminui a oferta de oxigênio nos tecidos distais à obstrução arterial<sup>2</sup>.

A DAOP pode ocorrer nos membros inferiores e/ou superiores, porém a obstrução nos membros inferiores são mais frequentes<sup>3</sup>. Essas obstruções podem ocorrer em apenas um ou nos dois membros e a localização mais freqüente da DAOP é no segmento fêmoro-poplíteo, observada em mais de 60% dos casos<sup>4</sup>.

O diagnóstico da DAOP pode ser feito por meio de vários métodos, como: palpação arterial, índice tornozelo-braço (ITB), angio-ressonância nuclear magnética e arteriografia. Na prática, o ITB, valor correspondente ao quociente entre a pressão arterial sistólica do tornozelo pela pressão arterial sistólica do braço, é o método mais utilizado para o diagnóstico da DAOP<sup>5-7</sup>, pois é simples, não invasivo e de baixo custo operacional. Valores de ITB menores que 0,90 são sugestivos de DAOP<sup>8</sup>.

Estudos que realizaram estimativas da prevalência e da incidência de DAOP vêm utilizando o ITB para o diagnóstico da doença.

NORGREN et al.<sup>8</sup>, em revisão de estudos epidemiológicos, verificaram que a prevalência de DAOP era maior quanto maior o grupo etário analisado (**Figura 1**). A incidência de DAOP também é maior quanto maior o grupo etário. Em estudo realizado por MEIJER et al.<sup>9</sup> com homens e mulheres holandeses foi observada incidência de 4 por 1000 pessoas/ano, no grupo etário dos 55-59 anos, e de 12,9 por 1000 pessoas/ano, no grupo de 85 anos e mais.

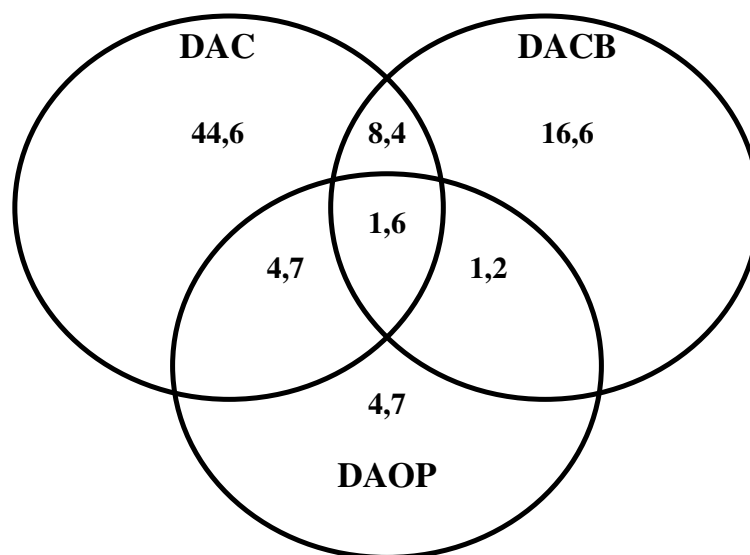


**Figura 1.** Prevalência de doença arterial obstrutiva periférica segundo grupo etário (Fonte: NORGREN et al.<sup>8</sup>).

Indivíduos com DAOP freqüentemente apresentam outras doenças. Na **Figura 2** é apresentada a prevalência das doenças arteriais obstrutivas em 67.888 indivíduos com doença arterial obstrutiva diagnosticada ou mais de três fatores de risco para doença cardiovascular<sup>10</sup>. Os resultados mostram que, de 12,2% de indivíduos com DAOP, 4,7% apresentam também doença arterial coronariana, 1,2% apresentam DAOP e doença



arterial cerebral e 1,6% apresentam as três doenças. Vale ressaltar que, além dessas doenças, indivíduos com DAOP apresentam alta prevalência de outras doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes melito<sup>11</sup> e hipertensão arterial<sup>12</sup>.

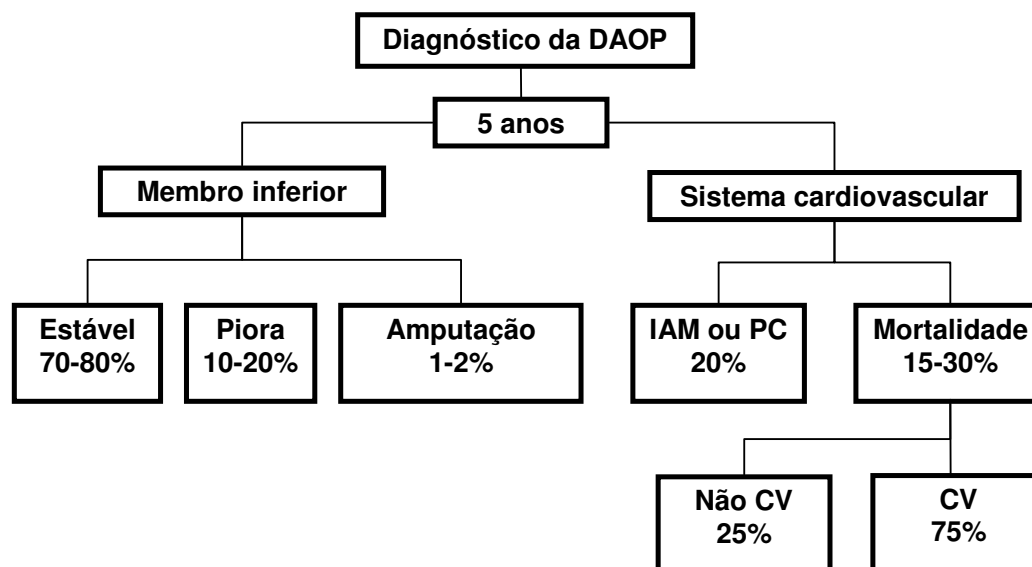


**Figura .** Prevalências de doença arterial coronariana (DAC), doença arterial cerebral (DACB) e doença arterial obstrutiva periférica (DAOP) isolada e conjuntamente (Fonte: BHATT et al.<sup>10</sup>).

Os fatores de risco para a DAOP<sup>13-17</sup> são os mesmos observados para outras doenças arteriais obstrutivas, como a doença arterial coronariana<sup>18-20</sup> (idade, tabagismo, presença de doenças como diabetes melito, hipertensão arterial e dislipidemia). Além desses, há outros fatores de risco específicos, como a etnia caucasiana<sup>21</sup>, a elevação dos níveis de marcadores inflamatórios<sup>22</sup> e a disfunção renal crônica<sup>23</sup>.

O prognóstico do indivíduo com DAOP é marcado pelo risco aumentado de infarto agudo do miocárdio, parada cardíaca e óbito<sup>24, 25</sup>.

Além disso, o risco de eventos cardíacos é maior que o risco de eventos no membro doente<sup>10</sup>(Figura 3).



**Figura** . Prognóstico dos indivíduos com doença arterial obstrutiva periférica após cinco anos do diagnóstico da doença.

Legenda: IAM (infarto agudo do miocárdio), PC (parada cardíaca), CV (causas cardiovasculares); (Fonte: WEITZ et al.<sup>26</sup>).

O risco de óbitos, por problemas cardíacos, é superior ao risco de amputação do membro com DAOP<sup>8</sup>. Cinco anos após o diagnóstico da DAOP, 1 a 2% dos indivíduos sofre amputação de membro, enquanto 20% dos indivíduos têm infarto agudo do miocárdio ou parada cardíaca não fatais. Além disso, de 15 a 30% morrem, sendo que 75% desses, por problemas cardiovasculares<sup>26</sup>. Vale ressaltar que, o risco de eventos cardíacos em indivíduos com DAOP é 30% maior do que em indivíduos com outras doenças ateroscleróticas, como a doença arterial coronariana e doença arterial cerebral<sup>27</sup>.

Assim como a maioria das doenças crônicas não transmissíveis, a DAOP é progressiva, de forma que os sinais e sintomas se tornam mais graves, quanto mais avançado o estágio da doença. FONTAINE et al.<sup>28</sup> classificam a DAOP em quatro estágios, de acordo com o grau de evolução da doença (**Quadro 1**).

**Quadro 1.** Sintomas e sinais característicos dos quatro estágios da doença arterial obstrutiva periférica.

Sintoma ou sinal	ESTÁGIO			
	I	II	III	IV
<b>Parestesia</b>	+/-	++	+++	+++
<b>Dor</b>	Não	AF	Repouso	Repouso
↓ <b>intensidade da pulsação</b>	+/-	++	+++	++++
↓ <b>da quantidade de pêlos</b>	+/-	+	++	+++
↓ <b>massa muscular</b>	Não	+	++	+++
↓ <b>temperatura tecidual</b>	Não	+/-	++	+++
<b>Lesões tróficas</b>	Não	Não	Não	Sim
<b>Lesões vasculares</b>	+	++	+++	++++

Legenda: ↓(diminuição), AF (atividade física) (Fonte: FONTAINE et al.<sup>28</sup>).

De acordo com essa classificação, as características que diferenciam os quatro estágios da DAOP são:

- Estágio I: Ausência de sinais e sintomas evidentes.
- Estágio II: Presença de dor durante a realização de atividades físicas.
- Estágio III: Presença de dor em repouso sem a presença de lesões tróficas.
- Estágio IV: Presença de dor em repouso, concomitantemente à presença de lesões tróficas.

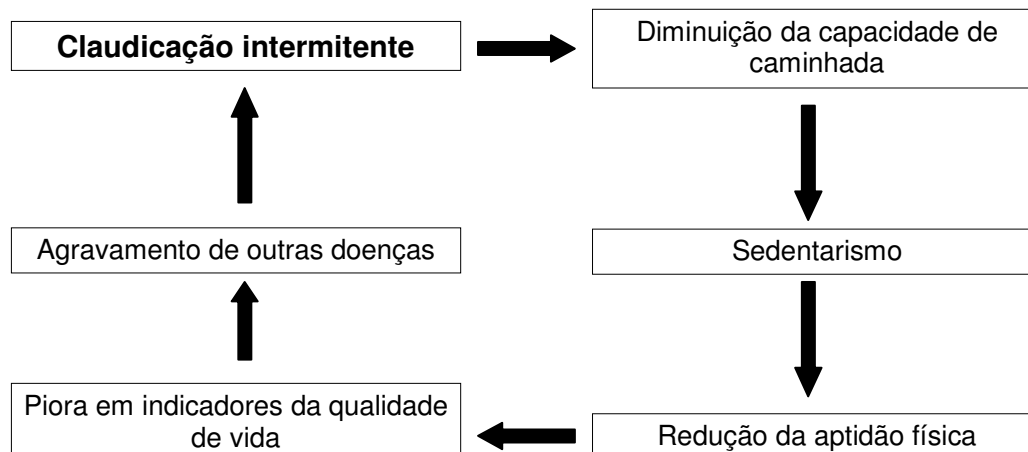
O primeiro e mais prevalente sintoma da DAOP, característico do estágio II, é a dor nos membros inferiores, que ocorre durante a caminhada e é aliviada com repouso. Em geral, os sintomas referidos durante a

caminhada são: dor, cãibra, ardência ou formigamento<sup>29</sup>. Esses sintomas apresentam intensidade crescente e proporcional ao tempo da caminhada. Com a interrupção da caminhada, a dor é aliviada. Contudo, o reinício da caminhada ocasionará novo ciclo de dor, caracterizando assim a intermitência. Devido a isso, indivíduos que apresentam o estágio II da DAOP também são denominados claudicantes ou com claudicação intermitente (CI).

A localização da dor na musculatura esquelética dos membros inferiores dos indivíduos com CI está diretamente relacionada com o segmento arterial obstruído<sup>29</sup>. Nas obstruções aorto-ilíacas, a dor ocorre nos músculos dos glúteos, da coxa e da parte posterior da perna. Nas obstruções fêmoro-poplíteas, a dor se manifesta nos músculos da parte posterior da perna. Já nas obstruções tíbio-fibulares ou das artérias distais do membro inferior, a dor acomete os músculos do pé<sup>10</sup>. Todavia, o local de dor mais comumente referido pelos indivíduos com CI, é a musculatura posterior da perna, sugestivo de obstrução nos segmentos aorto-ilíaco ou fêmoro-poplíteo.

## 1.2 CONSEQÜÊNCIAS DA CLAUDICAÇÃO INTERMITENTE

Indivíduos com CI estão inseridos em ciclo progressivo, que acarreta redução da aptidão física e piora em indicadores da qualidade de vida **(Figura 4)**.



**Figura .** Ciclo da claudicação intermitente (Adaptado de STEWART et al.<sup>30</sup>).

A presença de CI diminui a capacidade de caminhada. A dor durante a caminhada faz com que o indivíduo busque estratégias para evitar os sintomas da CI, o que geralmente é feito reduzindo os níveis de atividade física<sup>31, 32</sup>. O sedentarismo, por sua vez, prejudica os componentes da aptidão física<sup>33</sup>, os indicadores da qualidade de vida<sup>34</sup> e o controle de outras doenças<sup>16</sup>, como, diabete melito e hipertensão arterial. Esses prejuízos provocam a manifestação dos sintomas da CI mais precocemente durante a caminhada, reiniciando o ciclo da doença.

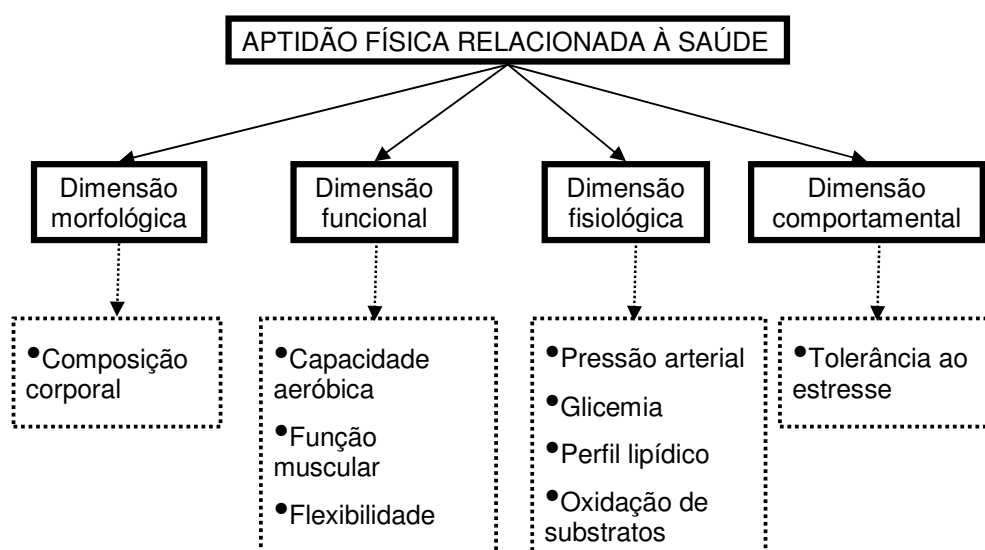
### 1.2.1 Claudicação intermitente e aptidão física

Segundo a Organização Mundial de Saúde<sup>35</sup>, a aptidão física é a “capacidade de realizar trabalho muscular de maneira satisfatória”. De acordo com essa concepção, estar apto fisicamente significa apresentar condições de bom desempenho motor, quando submetido a situações que envolvam esforços físicos. Além desse conceito, outros conceitos também

têm sido propostos distinguindo a aptidão física relacionada à saúde, da aptidão física relacionada ao desempenho esportivo. De acordo com essa concepção, a aptidão física relacionada à saúde abrigaria atributos biológicos que previnem o aparecimento de distúrbios orgânicos, provocados pelo estilo de vida sedentário, enquanto a aptidão física relacionada ao desempenho esportivo envolveria atributos para alcançar o melhor desempenho esportivo.

A aptidão física relacionada à saúde é definida por PATE<sup>36</sup> como a capacidade de “realizar atividades do cotidiano com vigor e energia e de prevenir distúrbios orgânicos, provocados pela falta de atividade física”. Segundo GUEDES e GUEDES<sup>37</sup>, a aptidão física relacionada à saúde engloba os componentes que apresentam relação direta com a melhoria do estado de saúde.

Segundo esses autores, a aptidão física relacionada à saúde é composta por quatro dimensões, apresentadas a seguir (**Figura 5**).



**Figura .** Componentes da aptidão física relacionada à saúde (Adaptado de GUEDES e GUEDES<sup>37</sup>).

- Dimensão morfológica, que abrange os aspectos referentes à composição corporal, como a quantidade de massa muscular e de gordura corporal.
- Dimensão funcional, que envolve as capacidades físicas inerentes à realização de tarefas cotidianas, como por exemplo: capacidade aeróbica, geralmente expressa pelo consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) no pico de exercício ( $VO_{2pico}$ ); função muscular, que se refere à força e resistência musculares; e a flexibilidade.
- Dimensão fisiológica, que engloba o controle hemodinâmico e metabólico, como níveis de pressão arterial, glicemia e lipidemia.
- Dimensão comportamental, que se refere, principalmente, à tolerância ao estresse.

#### 1.2.1.1 Conseqüências da claudicação intermitente na dimensão morfológica da aptidão física

O impacto da CI na dimensão morfológica da aptidão física pode ser analisado por diferentes métodos, que envolvem desde os mais sofisticados e considerados mais precisos, como a absorptometria radiológica de dupla energia e a biópsia muscular, até os mais simples, com menor custo operacional e com menor precisão, como as espessuras de dobras cutâneas e a bioimpedância. Mais especificamente a bioimpedância fornece a

estimativa da composição corporal baseando-se na condutividade elétrica do organismo. Uma vez que a impedância, dada pelos valores de reactância e resistência, é baixa no tecido magro, onde se encontram, principalmente, os líquidos intracelulares e eletrólitos, e alta no tecido adiposo, é possível estimar a gordura corporal<sup>38</sup>. A bioimpedância é recomendada para a estimativa da gordura corporal em indivíduos obesos e idosos, uma vez que a técnica de espessura de dobras cutâneas tem aplicabilidade limitada nestas populações<sup>39, 40</sup>. Todavia, não foram encontrados na literatura, estudos que utilizaram a bioimpedância para análise da composição corporal de indivíduos com CI.

Estudos têm constatado que a CI promove alterações no tecido muscular. McDERMOTT et al.<sup>41</sup> verificaram menor quantidade de massa muscular nos membros inferiores dos indivíduos com CI em comparação a indivíduos sem a doença. Esses resultados foram confirmados por outros autores<sup>42, 43</sup> que, por meio de biópsia da musculatura posterior da perna, verificaram que as fibras musculares dos indivíduos com CI tinham menor área de secção transversal do que a de indivíduos sem a doença. Esses resultados sugerem que a CI promove atrofia dos músculos da parte posterior da perna.

Embora a CI não promova alterações diretas no tecido adiposo, tem sido sugerido que a limitação funcional imposta pela doença potencializaria a adoção de comportamentos sedentários, o que se refletiria no excesso de gordura corporal<sup>44</sup>. O excesso de gordura corporal, por sua vez, ocasiona diminuição na capacidade de realização de locomoção e de realização de



tarefas da vida diária destes indivíduos<sup>45, 46</sup>. De fato, McDERMOTT et al.<sup>46</sup> observaram que indivíduos obesos com CI apresentavam menor capacidade para a realização de tarefas da vida diária em comparação a indivíduos não obesos.

#### 1.2.1.2 Conseqüências da claudicação intermitente na dimensão funcional da aptidão física

Os testes de caminhada são amplamente empregados em indivíduos com CI, por fornecerem dados sobre a maior limitação desses indivíduos: a dificuldade de manter a caminhada por um longo período. Para tanto, duas variáveis são analisadas durante o teste de caminhada: a distância de claudicação (DC), ou seja, a distância em que o indivíduo relata o início da dor, e a distância total de caminhada (DTC), que corresponde à maior distância que o indivíduo consegue percorrer.

Os resultados dos estudos que investigaram o impacto da CI na capacidade de caminhada mostraram que indivíduos com CI apresentam capacidade de caminhada limitada, ocasionada pela dor nos membros inferiores<sup>31, 47, 48</sup>. Além disso, esses indivíduos apresentam menor capacidade aeróbica, evidenciada por valores de  $VO_2$  pico que correspondem à metade do valor obtido em indivíduos saudáveis<sup>49-53</sup>.

Para avaliação da força muscular, um dos métodos mais utilizados é o teste de uma repetição máxima (1-RM)<sup>54</sup>. A utilização desse teste apresenta uma série de vantagens em relação a outros métodos de mensuração da

força: 1) pode ser realizado em diferentes exercícios, 2) é composto por contrações realizadas no treinamento de força, 3) não necessita de equipamentos sofisticados para a realização.

Apesar das vantagens do teste de 1-RM, a força muscular de indivíduos com CI tem sido analisada, principalmente, por meio de dinamômetro isocinético. Estudos têm mostrado que indivíduos com CI apresentam menor força e resistência musculares nos membros inferiores, em comparação com indivíduos controle<sup>55-57</sup>, e isso é agravado quanto mais avançado é o estágio evolutivo da doença<sup>58</sup>. Segundo REGENSTEINER et al.<sup>43</sup> e GERDLE et al.<sup>56</sup>, a redução da força dos membros inferiores nos indivíduos com CI está relacionada às limitações na caminhada destes indivíduos.

#### 1.2.1.3 Conseqüências da claudicação intermitente na dimensão fisiológica da aptidão física

Para análise da dimensão fisiológica da aptidão física são realizadas medidas de pressão arterial, de glicemia e de colesterol sérico e suas frações. Mais especificamente, em indivíduos com CI, as medidas das pressões arteriais sistólicas do braço e do tornozelo, que permitem calcular o ITB, são as mais utilizadas. Com o valor do ITB é possível averiguar a gravidade da doença, pois, quanto menor o ITB, mais grave é a doença.

Em virtude da alta prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, como hipertensão arterial, diabetes melito e dislipidemias, em indivíduos com CI as variáveis fisiológicas da aptidão física estão freqüentemente alteradas<sup>16</sup>. Assim, esses indivíduos apresentam, na maioria das vezes, níveis de pressão arterial sistólica, glicemia e colesterol sérico elevados<sup>16</sup>.

Devido à obstrução arterial no membro inferior, indivíduos com CI apresentam valores de pressão arterial de tornozelo e, conseqüentemente, do ITB, inferiores aos valores observados em indivíduos sem a doença. Além disso, logo após a realização do exercício físico, a pressão arterial de tornozelo dos indivíduos com CI é inferior aos valores em repouso, comportamento esse diferente de indivíduos sem a doença, os quais, após o exercício, apresentam maiores valores de pressão arterial do tornozelo do que em repouso. A redução da pressão arterial do tornozelo após o exercício físico nos indivíduos com CI fornece indicativo de quão isquêmico a musculatura da perna ficou após o exercício. Nesse sentido, dois índices têm sido analisados: o ITB pós-exercício, ou seja, o ITB no primeiro minuto de recuperação e a janela isquêmica<sup>59</sup>, que fornece indicativo do tempo e da magnitude da isquemia durante a recuperação. O ITB pós-exercício parece ser pouco alterado por programas de intervenção, e sua utilização tem sido recomendada, especialmente, para o diagnóstico da DAOP. Por outro lado, a janela isquêmica tem sido utilizada, exclusivamente, para análise do efeito de programas de intervenção na hemodinâmica do membro<sup>59</sup>. Tem sido evidenciado que após programas de intervenção existe diminuição da janela

isquêmica, sugerindo que a duração e/ou magnitude da isquemia após o exercício melhorou após a intervenção<sup>52</sup>.

### 1.2.2 Claudicação intermitente e qualidade de vida

O termo “qualidade de vida” tem sido amplamente utilizado nas últimas décadas, em diferentes áreas do conhecimento. Todavia, devido à sua grande abrangência e interdisciplinaridade, ainda não existe consenso sobre sua definição<sup>60</sup>.

Há relatos de que esse termo foi empregado pela primeira vez na década de 30. Porém, só a partir da década de 90 parece consolidar-se consenso quanto a dois aspectos relevantes do conceito de qualidade de vida: subjetividade (percepção do indivíduo sobre sua saúde) e multidimensionalidade (percepção sobre as diversas dimensões que compõem a qualidade de vida)<sup>61, 62</sup>.

Em relação ao conceito de qualidade de vida, duas tendências são identificadas na área de saúde: qualidade de vida em sentido geral e qualidade de vida relacionada à saúde<sup>61</sup>. De acordo com o conceito geral, a qualidade de vida pode ser entendida como “a percepção do indivíduo sobre a sua posição na vida, no contexto da cultura e dos sistemas de valores nos quais ele vive, e em relação a seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações”<sup>62</sup>. Já a qualidade de vida relacionada à saúde implica aspectos associados às enfermidades ou às intervenções para melhoria da saúde. Segundo CLEARY et al.<sup>63</sup>, a qualidade de vida relacionada à saúde

pode ser entendida como “os vários aspectos da vida de uma pessoa que são afetados por mudanças no seu estado de saúde”.

A utilização de questionários, compostos por diversos domínios, pode fornecer indicativos sobre a qualidade de vida, tanto geral, como relacionada à saúde. Cada domínio, por sua vez, é composto por indicadores objetivos e subjetivos, de acordo com a realidade vivenciada pelo indivíduo<sup>64, 65</sup>.

Os métodos disponíveis para essa mensuração podem ser divididos em gerais, que correspondem ao conceito geral de qualidade de vida, e os específicos, que abrangem o conceito de qualidade de vida relacionado à saúde, compreendendo assim características específicas de doenças<sup>61</sup>. No caso dos indivíduos com CI, os questionários que analisam a qualidade de vida relacionada à saúde fornecem, principalmente, indicadores sobre a capacidade de deambulação dos indivíduos.

#### 1.2.2.1 Conseqüências da claudicação intermitente nos indicadores de qualidade de vida geral

O *Medical Outcome Study Questionnaire Short Form 36 (SF-36)*<sup>66</sup> (ANEXO 1) é um dos métodos mais utilizados em indivíduos com CI para obtenção de indicadores da qualidade de vida geral. Esse método é composto por oito domínios, que abrangem a saúde física e a saúde mental, a saber: capacidade funcional, atividade física, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. O SF-36

foi traduzido para o idioma português<sup>66</sup> e tem sido amplamente empregado em estudos com indivíduos saudáveis e doentes, inclusive em indivíduos com CI.

Com relação aos indicadores de qualidade de vida geral, REGENSTEINER et al.<sup>67</sup> observaram que indivíduos com CI apresentam piores escores nos indicadores de qualidade de vida, comparado a indivíduos saudáveis. Essa piora tem sido constatada, tanto nos domínios relacionados à saúde física, como nos domínios relacionados à saúde mental<sup>68</sup>. Além disso, a piora nos indicadores de qualidade de vida parece ter relação direta com a limitação na caminhada, ou seja, indivíduos com maior limitação de locomoção apresentam menores escores nos indicadores de qualidade de vida<sup>69</sup>.

#### 1.2.2.2 Conseqüências da claudicação intermitente nos indicadores de qualidade relacionada à capacidade de deambulação

Segundo SPRONK et al.<sup>34</sup>, a análise de indicadores da qualidade de vida relacionada à capacidade de deambulação dos indivíduos com CI permite obter dados sobre o impacto das limitações impostas pela doença na principal limitação destes indivíduos. Dentre os métodos disponíveis, o *Walking Impairment Questionnaire* (WIQ) (ANEXO 2)<sup>70</sup> é o mais utilizado. O WIQ fornece indicadores sobre a capacidade de deambulação dos indivíduos com CI em situações cotidianas, sendo composto por três

domínios: distância de caminhada, velocidade de caminhada e capacidade de subir escadas. O WIQ foi recentemente traduzido para o português e validado em brasileiros pelo nosso grupo<sup>71</sup>.

Os estudos têm mostrado que indivíduos com CI apresentam piores escores nos indicadores de deambulação, comparado a indivíduos saudáveis. McDERMOTT et al.<sup>72</sup>, em estudo epidemiológico com 306 indivíduos com e sem CI, verificaram menores escores nos indicadores de deambulação (domínios da distância de caminhada, velocidade de caminhada e capacidade de subir escadas), nos indivíduos com CI, comparados a indivíduos sem a doença. Em outro estudo<sup>73</sup>, esses mesmos autores constataram que indivíduos com menor ITB apresentavam menores escores nos três domínios do WIQ, sugerindo que os indicadores de deambulação estariam diretamente relacionados com a gravidade da CI.

### 1.3 TRATAMENTO DE INDIVÍDUOS COM CLAUDICAÇÃO INTERMITENTE

O tratamento inicial e preferencial do indivíduo com CI é o clínico<sup>8, 10</sup>. Esse tratamento caracteriza-se pela realização de exercício físico isoladamente, ou associado ao controle dos fatores de risco, como o tabagismo e outras doenças crônicas não transmissíveis. Se, com o tratamento clínico, não ocorrer melhoria no estado de saúde do indivíduo, outros tratamentos (farmacológico e/ou cirúrgico) são recomendados<sup>74</sup>.

No entanto, mesmo quando o tratamento farmacológico e/ou cirúrgico são adotados, o tratamento clínico continua sendo recomendado<sup>8</sup>. HOBBS

et al.<sup>75</sup> analisaram os efeitos dos tratamentos farmacológico, clínico e da associação de ambos em indivíduos com CI. Os resultados mostraram que a associação dos dois tratamentos promoveu maiores aumentos na DTC em comparação à utilização de apenas uma forma de tratamento<sup>75</sup>. A associação dos tratamentos clínico e cirúrgico foi estudada por BADGER et al.<sup>76</sup>, os quais verificaram maior aumento na DTC, nos indivíduos que realizaram exercício físico supervisionado após o tratamento cirúrgico, comparados aos indivíduos que realizaram apenas a cirurgia.

A principal vantagem do tratamento clínico é a sua relativa simplicidade, com a obtenção de resultados significantes<sup>8</sup>. Além disso, o tratamento clínico pode promover melhoria de diferentes componentes da aptidão física<sup>77</sup> e auxiliar no controle de outras doenças crônicas não transmissíveis<sup>78, 79</sup>.

Os estudos que investigaram o efeito isolado do controle dos fatores de risco para CI analisaram, principalmente, a interrupção do hábito do tabagismo. WOLOSKER et al.<sup>80</sup>, estudando 500 indivíduos com CI, observaram que aqueles que não aderiram à prática de exercício físico, porém, interromperam o hábito de fumar, obtiveram aumentos significantes na DTC (em média 7,6 metros por mês). Todavia, esses aumentos foram inferiores aqueles dos indivíduos que aderiram à prática de atividade física, que aumentaram em média 36,4 metros por mês.

Por outro lado, não existem dúvidas quanto aos benefícios da prática de exercício físico no tratamento de indivíduos com CI. Vários estudos têm mostrado melhoria da aptidão física e dos indicadores da qualidade de vida



após a realização de exercícios físicos supervisionados e não supervisionados<sup>52, 80-84</sup>. Contudo, embora o exercício não-supervisionado seja amplamente utilizado na prática clínica, estudos vêm demonstrando que o exercício supervisionado parece promover maiores benefícios<sup>82, 85, 86</sup>.

### 1.3.1 Influência do tipo de exercício nas respostas ao treinamento

Embora a eficácia dos programas de exercício físico no tratamento dos indivíduos com CI esteja bem evidenciada, os efeitos da manipulação das variáveis que compõem o programa de exercícios ainda não foram bem estudados. Em meta-análise de GARDNER e POEHLMAN<sup>87</sup>, verificou-se que as variáveis que mais contribuem para as adaptações ao programa de treinamento são o tipo, a duração e a intensidade do exercício.

Com relação ao tipo de exercício físico, a caminhada é a forma de exercício mais utilizada em indivíduos com CI<sup>85</sup>. Essa preferência, possivelmente, está associada ao grande número de estudos que verificaram aumentos significantes na capacidade de caminhada dos indivíduos com CI após a sua prática. Além disso, é de simples realização, uma vez que independe da utilização de equipamentos, do acompanhamento por profissionais especializados e da necessidade de deslocamento até locais específicos para sua prática.

GARDNER e POEHLMAN<sup>87</sup> verificaram que o treinamento de caminhada, realizado isoladamente, produz maiores adaptações na capacidade de caminhada em comparação à combinação da caminhada

com outras atividades recreativas. Segundo esses autores, os melhores resultados obtidos com a caminhada, isoladamente, estão atrelados à especificidade do programa de treinamento. De fato, é evidente que a caminhada recruta os músculos que se tornam isquêmicos durante o exercício, promovendo, assim, adaptações específicas na musculatura distal à lesão arterial obstrutiva.

O efeito positivo do treinamento de caminhada para a melhoria da aptidão física tem sido evidenciado, principalmente na capacidade de caminhada (**Quadro 2**). Todos os estudos aleatorizados, controlados e que utilizaram a caminhada como forma de exercício verificaram aumentos significantes na DC e/ou na DTC, fazendo com que esse tipo de exercício seja considerado o mais eficaz para o tratamento de indivíduos com CI<sup>8, 23, 30, 87</sup>.

**Quadro 2.** Resultados dos estudos aleatorizados e controlados que analisaram as alterações na distância de claudicação (DC) e na distância total de caminhada (DTC), após três meses de treinamento de caminhada, em indivíduos com claudicação intermitente.

<b>Estudo</b>	<b>Grupos</b>	<b>Δ% DC</b>	<b>Δ% DTC</b>
HIATT <sup>88</sup>	Caminhada	-	+117*
	Controle	-	+18
HIATT <sup>57</sup>	Caminhada	+131*	+62*
	Controle	-18	-1
HUDGES <sup>89</sup>	Caminhada	-	+91*
	Controle	-	+12
LEE <sup>90</sup>	Caminhada	+84*	+155*
	Controle	-4%	+22

MANNARINO <sup>91</sup>	Caminhada	+93*	+43*
	Controle	+4	+5
MIKA <sup>92</sup>	Caminhada	+119*	-
	Controle	+17	-
PATTERSON <sup>93</sup>	Caminhada	+337*	+207*
	ENS	+131*	+70*
REGENSTEINER <sup>94</sup>	Caminhada	+150*	+137*
	ENS	+26	+5
TSAI <sup>95</sup>	Caminhada	+87*	+69*
	Controle	+10	+6

\* Aumento significante, ENS (exercício não supervisionado), DC (distância de claudicação), DTC (distância total de caminhada).

Por outro lado, os efeitos do treinamento de caminhada em outros componentes da aptidão física ainda foram pouco estudados. Estudo recente mostrou que esse treinamento pode melhorar a força e a resistência musculares, mensuradas por meio de dinamômetro isocinético<sup>96</sup>. Contudo, nesse estudo, os indivíduos não foram familiarizados aos testes, fato que pode ter influenciado os resultados. Com relação às variáveis relacionadas com a dimensão fisiológica da aptidão física, existem evidências de que o treinamento de caminhada pode diminuir os níveis de colesterol total e das lipoproteínas de baixa densidade<sup>16, 97</sup> e da pressão arterial sistólica em repouso<sup>16</sup>.

Melhorias nos indicadores da qualidade de vida geral e da capacidade de deambulação dos indivíduos com CI também são observadas após o treinamento de caminhada<sup>34</sup>. Estudos têm indicado que, após o treinamento de caminhada, são observados aumentos nos escores dos domínios da capacidade física e da dor, medidos pelo SF-36 nos indivíduos com CI<sup>95, 98, 99</sup>. Além disso, após o treinamento de caminhada, esses indivíduos também

relatam melhoria nos indicadores da capacidade de deambulação, principalmente nos domínios da distância de caminhada e capacidade de subir escadas, medido pelo WIQ<sup>52, 95, 98, 99</sup>. Entretanto, é importante destacar que os benefícios da caminhada sobre os indicadores da qualidade de vida e da capacidade de deambulação dos indivíduos com CI ainda não são objeto de consenso. De fato, alguns estudos não observaram melhoria na qualidade de vida, após programas de treinamento de caminhada<sup>82, 100</sup>.

Apesar das vantagens dos exercícios de caminhada, vale destacar que a sua realização implica, geralmente, em dor, o que pode de alguma forma dificultar a adesão ao treinamento por período prolongado. Além disso, a caminhada está relacionada à liberação de agentes pró-inflamatórios, como o fator de necrose tumoral alfa e a interleucina-6, durante a prática do exercício físico. NAWAZ et al.<sup>101</sup> observaram que a caminhada, por fazer com que os músculos fiquem isquêmicos, promoveu maior liberação de agentes pré-inflamatórios em indivíduos com CI, comparada aos exercícios em ergômetro de braço. A liberação desses agentes, por sua vez, vem sendo relacionada com pior prognóstico do estado de saúde dos indivíduos com CI<sup>102-104</sup>.

Diante desses aspectos, ao longo dos últimos anos, tem crescido o interesse dos pesquisadores em procurar outras formas de exercícios físico, que possam promover melhorias na aptidão física, e nos indicadores da qualidade de vida, sem ocasionar os sintomas da CI durante as sessões de exercício<sup>105</sup>. Dentre os tipos de exercício propostos, um dos que parece ter maior possibilidade de sucesso é o treinamento de força<sup>57, 106</sup>.

### 1.3.2 Treinamento de força

Diferentes tipos de exercício, como ciclo-ergômetro, ergômetro de braço e treinamento de força, têm sido propostos para o tratamento de indivíduos com CI, como alternativa aos exercícios de caminhada<sup>48, 57, 81, 107, 108</sup>. Desses, o treinamento de força parece ser a estratégia com maior potencial para promover benefícios para esses indivíduos. Como indivíduos com CI apresentam menores níveis de força e massa musculares que indivíduos não doentes<sup>56, 109, 110</sup>, e parece existir relação entre os níveis de força e a capacidade de caminhada<sup>43, 58</sup>, é possível que o treinamento de força promova melhoria na aptidão física e aumento na capacidade de caminhada desses indivíduos.

De fato, o treinamento de força é o tipo de exercício mais eficaz para promover aumento da força e da massa musculares<sup>77</sup>. Por isso, tem sido recomendado para o tratamento de indivíduos com diferentes características, especialmente idosos<sup>77</sup>, diabéticos<sup>78</sup>, hipertensos<sup>79</sup> e indivíduos com osteoporose<sup>111</sup>.

Entretanto, até o presente momento apenas dois estudos investigaram o efeito do treinamento de força no tratamento dos indivíduos com CI<sup>57, 106</sup>. HIATT et al.<sup>57</sup> verificaram que o treinamento de força aumentou a DTC, a área de secção transversal das fibras musculares e a força muscular de membros inferiores dos indivíduos com CI. Além disso, esses autores também observaram aumento nos escores dos indicadores de

qualidade de vida, geral e relacionada à capacidade de deambulação, após o programa de treinamento de força. McGUIGAN et al.<sup>106</sup> verificaram aumento da DC após 12 semanas de treinamento de força.

Apesar dos resultados positivos, a utilização isolada do treinamento de força, ou seja, sem associação com a caminhada, ainda não é recomendada pelas Sociedades Americana de Cardiologia e do Coração e nem pela Inter-sociedade Transatlântica de Cirurgia Vasculár<sup>8, 23</sup>. Provavelmente, essa conduta esteja atrelada ao limitado número de estudos sobre o tema, à falta de consenso sobre a prescrição do exercício de força para essa população, à falta de informações sobre a segurança deste tipo de exercício para essa população e, principalmente, pela falta de estudos que confrontaram os resultados do treinamento de força com os da caminhada, o tipo de exercício considerado mais eficaz em indivíduos com CI<sup>8, 23</sup>.

Assim, é evidente que a realização de estudos que investiguem o efeito do treinamento de força em indivíduos com CI poderá fornecer subsídios para prescrição do treinamento de força e indicativos sobre a segurança deste tipo de exercício. Além disso, é necessário que os resultados do treinamento de força sejam confrontados com os da caminhada, o que pode fornecer indicativo importante sobre a eficácia do treinamento de força perante o tipo de exercício recomendado para esta população.

#### 1.4 HIPÓTESE

O treinamento de força promove melhoria na aptidão física e em indicadores de qualidade de vida de indivíduos com CI.

## **2. OBJETIVO**

Verificar os efeitos do treinamento de força na aptidão física e em indicadores de qualidade de vida de indivíduos com CI.



### **3. CASUÍSTICA E MÉTODOS**

#### **3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO**

Trata-se de pesquisa do tipo ensaio clínico, controlado e aleatorizado.

#### **3.2 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO**

##### **3.2.1 Recrutamento, triagem e seleção da amostra**

O recrutamento dos indivíduos foi feito no Ambulatório de Claudicação Intermitente do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo. Nesse ambulatório são atendidos aproximadamente 20 indivíduos com CI por semana. Assim, no período de maio de 2005 a dezembro de 2006, foi feita triagem na qual foram obtidos os dados dos indivíduos elegíveis para o estudo, ou seja, aqueles que conseguiam caminhar mais de dois minutos com velocidade de 3,2 km/h e demonstravam interesse em participar do estudo. No total, 300 indivíduos foram considerados elegíveis para o estudo.

No período de janeiro a março de 2007, os indivíduos elegíveis foram convidados a participar de encontros, nos quais eram proferidas palestras, pelo autor, sobre a doença, as formas de tratamento e a apresentação do estudo. Foram realizados quatro encontros com duração aproximada de 60 minutos cada, com a presença de 15-25 indivíduos por encontro, totalizando

80 indivíduos. As palestras foram realizadas no Instituto Biodelta de Ensino e Pesquisa, colaborador do estudo, que, gentilmente, cedeu auditório para realização dos encontros.

Sessenta indivíduos mostraram interesse em participar do estudo e foram convidados a adentrar ao estudo.

### 3.2.2 Doenças e fatores de risco

Dos interessados, 52 indivíduos foram submetidos a:

- consulta com médico em que foi investigada a presença de doenças (hipertensão arterial, diabetes melito e cardiopatia). Para essa consulta, foram solicitados aos indivíduos todos os exames anteriores, para melhor conhecimento das condições de saúde dos indivíduos. A presença de hipertensão arterial foi diagnosticada considerando valores de pressão arterial sistólica  $\geq 140$  mmHg e/ou diastólica  $\geq 90$  mmHg ou prévio diagnóstico ou utilização de medicamentos para o controle da pressão arterial<sup>112</sup>. O diabetes melito foi diagnosticado por valores de glicemia de jejum  $\geq 126$  mg/dl ou prévio diagnóstico ou utilização de medicamentos para o controle da glicemia<sup>113</sup>. A presença de cardiopatia foi constatada pelo histórico de infarto agudo do miocárdio, isquemia coronária, angina ou revascularização coronária.
- entrevista realizada pelo autor do trabalho para obtenção de dados sobre o hábito de tabagismo e o nível de atividade física e realização

de medidas antropométricas. Os valores de massa corporal e estatura foram obtidos utilizando balança mecânica com estadiômetro acoplado (Welmy modelo 110, Brasil). A massa corporal foi medida com precisão de 100 gramas e a estatura com precisão de um centímetro. As medidas de peso e estatura foram realizadas adotando os procedimentos descritos por GORDON et al.<sup>114</sup>. A partir dos valores de massa corporal e estatura, calculou-se o índice de massa corporal (IMC) por meio da divisão da massa corporal (kg) pela estatura<sup>2</sup> (m). O tabagismo foi identificado pelo hábito atual do consumo de cigarro, cachimbo, charuto ou derivados. Os indivíduos foram considerados sedentários se realizavam menos de 150 minutos de atividade física de locomoção e/ou lazer por semana.

- Teste ergométrico máximo em esteira ergométrica utilizando protocolo específico para indivíduos com CI<sup>115</sup>.
- Mensuração das pressões arteriais sistólicas do tornozelo e do braço, em repouso e após exercício, para o cálculo do ITB.

### 3.2.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos no estudo os indivíduos que:

- apresentavam grau II de DAOP, segundo os critérios de Fontaine et al.<sup>28</sup>;
- apresentavam sintomas de CI há mais de seis meses;

- apresentavam sintomas de CI durante o teste ergoespiométrico;
- apresentavam ITB < 0,90;
- apresentavam diminuição do ITB após o exercício;
- conseguiam caminhar, no mínimo, dois minutos com velocidade de 3,2 km/h.

Foram excluídos do estudo, os indivíduos que:

- tinham sido submetidos à cirurgia de revascularização ou angioplastia, há menos de um ano;
- conseguiam caminhar mais de 20 minutos ininterruptamente no teste ergoespiométrico.

Dos 52 indivíduos que realizaram os exames preliminares, 40 atenderam aos critérios de inclusão ao estudo. Desses, 34 realizaram todos os testes preliminares e iniciaram o programa de treinamento supervisionado. Além desses, mais 15 indivíduos com CI, com as mesmas características, foram selecionados posteriormente para comporem o grupo controle (GCO). Assim, a amostra foi constituída por 49 indivíduos com CI, com idade entre 50 e 85 anos, de ambos os sexos.

### 3.2.4 Questões éticas

De acordo com a resolução 196 de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, todos os indivíduos foram devidamente esclarecidos sobre os objetivos e procedimentos do estudo e, posteriormente, aqueles que concordaram em participar, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO 3). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Saúde Pública – USP, processo 1370 em 14 de dezembro de 2005 (ANEXO 4).

### 3.3. VARIÁVEIS DE ESTUDO

- Treinamento
  - Treinamento de força (GTF)
  - Treinamento de caminhada (GCA)
  - Grupo controle (GCO)
- Tempo
  - Pré-treinamento (Semana 0)
  - Pós-treinamento (Semana 12)
- Aptidão física
  - Dimensão morfológica
    - Massa gordurosa
    - Massa corporal magra
    - Índice de massa muscular

- Dimensão funcional
  - Distância de claudicação (DC)
  - Distância total de caminhada (DTC)
  - Consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ pico)
  - Economia de caminhada
  - Força muscular
- Dimensão fisiológica
  - Índice tornozelo-braço (ITB) em repouso
  - Índice tornozelo-braço (ITB) pós-exercício
  - Janela isquêmica
  - Frequência cardíaca
  - Pressão arterial sistólica do braço
  - Duplo produto
- Indicadores de qualidade de vida
  - Geral
    - Capacidade funcional
    - Atividade física
    - Dor
    - Estado geral de saúde
    - Vitalidade
    - Aspectos sociais
    - Aspectos emocionais
    - Saúde mental

- Relacionada à capacidade de deambulação.
  - Distância de caminhada
  - Velocidade de caminhada
  - Capacidade de subir escadas

### 3.4. APTIDÃO FÍSICA

#### 3.4.1 Dimensão morfológica

Para análise da composição corporal foi utilizada impedância bioelétrica (BIA 101 Q RJL Systems Inc., Estados Unidos da América), obtendo-se valores da resistência e reactância, com intensidade de corrente de 800mA e freqüência fixa de 50kHz. Como requisitos para realização desse exame, os indivíduos foram orientados a: não realizarem exercício físico nas 24 horas anteriores ao exame, não consumirem bebidas alcoólicas nas 48 horas anteriores, não se alimentarem quatro horas antes da medida e urinarem 30 minutos antes da medida.

O exame foi realizado com os indivíduos deitados na maca em decúbito dorsal, com as pernas afastadas uma da outra, com os braços afastados do corpo, não portando qualquer objeto de metal no corpo. Para tanto, quatro eletrodos (dois distais e dois proximais), foram colocados sobre a mão e o pé unilateralmente. Todas as medições foram realizadas de acordo com as instruções do manual do usuário, do lado direito do corpo.

Para a estimativa dos valores da massa gordurosa e da massa corporal magra, foi utilizado programa fornecido pelo fabricante, no qual são inseridos os dados de resistência, reactância, idade e sexo.

Para obtenção do índice de massa muscular, a massa muscular foi estimada utilizando a seguinte equação descrita por JANSSEN<sup>116</sup>:

$$MM = (\text{estatura}^2/\text{resistência}*0,401) + (\text{sexo}*3,825) + (\text{idade}*-0,071) + 5,102$$

Onde: MM é a massa muscular em kg, a estatura é dada em cm, a resistência em ohms, para o sexo homem=1 e mulher=0 e a idade em anos.

Em posse da estimativa da massa muscular, os valores estimados foram normalizados pela estatura para obtenção do índice de massa muscular<sup>116</sup>, expresso em kg/m<sup>2</sup>.

### 3.4.2 Dimensão funcional

#### 3.4.2.1 Capacidade aeróbica e de caminhada

Para mensuração da capacidade aeróbica e de caminhada, foi realizado teste ergoespirométrico máximo (**Figura 6**) em esteira ergométrica (Inbrasport modelo ATL, Brasil). Para tanto, utilizou-se o protocolo escalonado específico para indivíduos com CI, com velocidade constante de 3,2 km/h e incrementos de dois graus de inclinação a cada dois minutos até



a exaustão<sup>115</sup>. Todos os indivíduos apresentavam familiarização prévia com o teste.



**Figura .** Teste ergoespirométrico máximo.

O teste foi realizado em sala silenciosa, com temperatura mantida entre 20-23°. Durante o teste, o  $VO_2$  foi continuamente medido a cada ciclo respiratório por um analisador de gases computadorizado (Medical Graphics Corp, Estados Unidos da América). O teste era interrompido quando os indivíduos não conseguiam mais continuar a caminhada devido à dor nos membros inferiores. Durante o teste, os indivíduos foram instruídos a relatarem o momento que iniciava a dor no membro inferior, ou seja, a DC. Foi anotada também a maior distância que os indivíduos conseguiram caminhar no teste, ou seja, a DTC.

A economia de caminhada foi definida como o  $VO_2$  no final do primeiro estágio do teste ergoespirométrico máximo (2º min, 0% de

inclinação e 3,2 km/h) e o  $VO_{2\text{pico}}$  foi estabelecido pelo valor mais alto de  $VO_2$  obtido durante o esforço.

Estudos prévios mostraram que a realização destes procedimentos resulta nos seguintes coeficientes de reprodutibilidade:  $R=0,89$  para a  $DC^{115}$ ,  $R=0,93$  para a  $DTC^{115}$  e  $R=0,88$  para o  $VO_{2\text{pico}}^{117}$ .

#### 3.4.2.2 Força muscular

A força muscular foi obtida pelo teste de 1-RM, realizado, unilateralmente, no exercício de extensão de joelhos, em ambos os membros inferiores. A ordem de realização (membro com menor ITB e membro com maior ITB) foi aleatória.

O teste tinha início com aquecimento (10 repetições), utilizando, aproximadamente, 50% da carga estimada para a primeira tentativa no teste de 1-RM. Dois minutos após o aquecimento, o teste era iniciado. O teste consistia em verificar a carga máxima que os indivíduos conseguiam realizar uma execução. Para tanto, eles deveriam realizar a extensão de joelho até alcançarem uma marca, que correspondia a 85° de amplitude do movimento. Caso conseguissem executar o movimento com sucesso ou não conseguissem completar o movimento corretamente, uma nova tentativa era realizada. Tal procedimento foi repetido até que se determinasse a carga referente a 1-RM. O intervalo de recuperação entre as séries foi de um a três minutos.

Com o objetivo de familiarizar os indivíduos ao teste, foram realizadas quatro sessões de teste de 1-RM, com intervalo entre as mesmas de no mínimo 72 horas. Os coeficientes de reprodutibilidade para o teste de 1-RM nos membros com menor ITB e com maior ITB foram  $R=0,98$  e  $R=0,99$ , respectivamente. Foram observadas diferenças significantes na força máxima ( $P<0,05$ ) entre a primeira e na segunda sessão de familiarização. Não houve diferenças na força máxima entre a segunda e as demais sessões de testes, sugerindo, portanto, que os indivíduos estavam familiarizados com o teste.

### 3.4.3 Dimensão fisiológica

#### 3.4.3.1 Índice tornozelo-braço e janela isquêmica

Para o cálculo do ITB foram mensuradas as pressões arteriais sistólicas do braço e do tornozelo (**Figura 7**), em que a doença era mais grave (que apresentava menor valor de pressão arterial). As pressões arteriais foram mensuradas simultaneamente por médico e pelo autor do trabalho. Vale ressaltar que, previamente ao início do estudo, o médico e o autor do trabalho realizaram treinamento para coleta das medidas.

As pressões arteriais foram mensuradas em repouso e após o teste de esforço. Para as medidas de repouso, os indivíduos deveriam permanecer deitados, em decúbito dorsal na maca, por 20 minutos. Após o

exercício, as pressões arteriais foram mensuradas, minuto a minuto, nos 10 primeiros minutos da recuperação.

O ITB foi calculado pela divisão do valor da pressão arterial sistólica do tornozelo pela pressão arterial sistólica do braço. Para o cálculo do ITB em repouso e pós-exercício utilizaram-se as medidas pré-exercício e as medidas no primeiro minuto de recuperação, respectivamente.



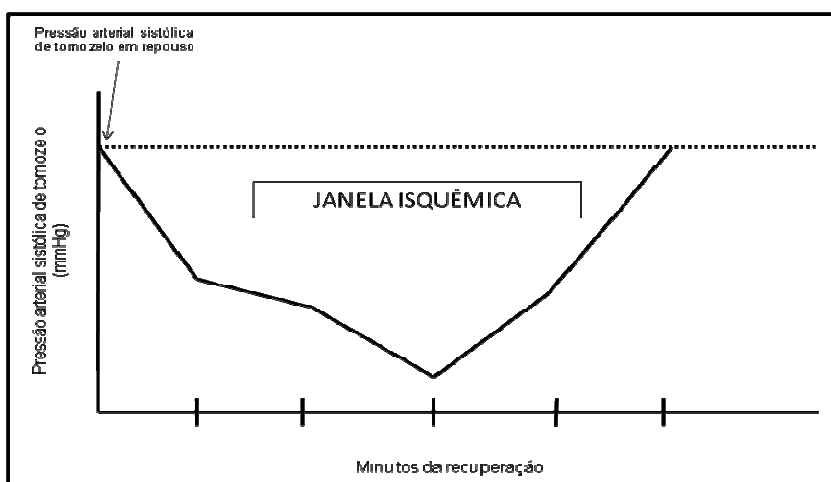
**Figura .** Mensuração das pressões arteriais do tornozelo e do braço.

Para a mensuração da pressão arterial do braço, foi utilizado estetoscópio (Littmann 3M, Estados Unidos da América) e esfignomamômetro de coluna de mercúrio (Unitec hospitalar, Brasil). Para mensuração da pressão arterial do tornozelo, foi utilizado detector ultrassônico de fluxo sanguíneo portátil (Martec DV600, Brasil) e esfignomamômetro de coluna de mercúrio (Unitec hospitalar, Brasil).

Em posse dos valores de pressão arterial de tornozelo em repouso e pós-exercício, foi calculada a janela isquêmica. Para o cálculo da janela

isquêmica, foi feito um gráfico cartesiano, com os valores da pressão arterial sistólica de tornozelo no eixo Y e o tempo de recuperação no eixo X. O valor da pressão arterial sistólica de tornozelo em repouso é inserido no eixo Y no início do eixo X, e, nesse valor, é traçada uma linha de referência que se prolonga por todo o eixo X. Os valores de pressão arterial sistólica de tornozelo durante a recuperação são inseridos, minuto a minuto, até que os valores de pressão arterial sistólica de tornozelo, na recuperação, igualem ou superem os valores de pressão arterial sistólica de tornozelo em repouso. A janela isquêmica é quantificada, calculando a área entre os valores de pressão arterial sistólica de tornozelo, na recuperação, e a linha de referência<sup>59</sup> (**Figura 8**).

Como o valor da janela isquêmica é influenciado pela quantidade de exercício realizado, a janela isquêmica foi normalizada dividindo o valor obtido pela DTC no teste ergoespirométrico máximo, obtendo, assim, o valor da janela isquêmica por metro de caminhada<sup>44, 118</sup>.



**Figura .** Representação gráfica da janela isquêmica

### 3.4.3.2 Freqüência cardíaca, pressão arterial sistólica de braço e duplo produto

A freqüência cardíaca e a pressão arterial sistólica de braço foram mensuradas em repouso e durante o teste ergoespirométrico, em condição sub-máxima.

Para as mensurações em repouso, os indivíduos deveriam permanecer deitados, em decúbito dorsal na maca, por 20 minutos. Para as mensurações em condição sub-máxima, a freqüência cardíaca e a pressão arterial sistólica de braço foram mensuradas, no segundo minuto do teste ergoespirométrico máximo (descrito no item 3.4.2.1). Em posse dos valores de freqüência cardíaca e pressão arterial sistólica de braço, em repouso e sub-máxima, foi calculado o duplo produto pela multiplicação da freqüência cardíaca pela pressão arterial sistólica de braço.

A freqüência cardíaca foi obtida, continuamente, no repouso e durante o exercício, por meio de eletrocardiograma (CardioPerfect, Estados Unidos da América) e a pressão arterial sistólica do braço foi mensurada utilizando estetoscópio (Littmann 3M, Estados Unidos da América) e esfignomanômetro de coluna de mercúrio (Unitec hospitalar, Brasil).

### 3.5 INDICADORES DE QUALIDADE DE VIDA

#### 3.5.1 Geral

Para obtenção dos dados referentes aos indicadores de qualidade de vida geral, foi realizada entrevista, utilizando SF-36, que é composto por oito domínios da saúde: capacidade funcional, atividade física, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Para cada domínio é atribuído escore, que varia de 0 - 100, de forma que o escore zero corresponde ao pior estado de saúde e o 100, ao melhor.

#### 3.5.2 Relacionada à capacidade de deambulação

Para obtenção dos dados referentes aos indicadores de qualidade de vida relacionada à capacidade de deambulação, foi realizada entrevista, utilizando o WIQ<sup>43</sup>. O questionário é composto por três domínios, que envolvem a distância de caminhada, a velocidade de caminhada e a capacidade de subir escadas. Para cada domínio, são obtidos escores que variam de 0 – 100, sendo que o escore zero indica incapacidade e o 100, ausência de incapacidade.

### 3.6 PROGRAMAS DE TREINAMENTO

Previamente ao início do programa de treinamento, os 34 indivíduos

recrutados inicialmente foram distribuídos, aleatoriamente, em dois grupos: treinamento de força (GTF) e treinamento de caminhada (GCA), com 17 indivíduos cada. Ambos os grupos participaram de 12 semanas consecutivas de treinamento supervisionado, em duas sessões semanais, com duração aproximada de 60 minutos, em dias não consecutivos.

Para os dois programas de treinamento supervisionado, foi utilizada intensidade de 11 a 13, da escala subjetiva de esforço<sup>119</sup>, composta por 14 pontos (6 ao 20). Para o GTF, os indivíduos foram orientados a relatar a percepção de esforço nos grupamentos musculares submetidos ao exercício físico, ao passo que no GCA, os indivíduos foram orientados a relatar a percepção de esforço nos membros inferiores. Vale ressaltar que, durante as duas primeiras semanas de treinamento, os indivíduos foram orientados como deveriam interpretar e responder a escala subjetiva de esforço, durante as sessões de treinamento. O reajuste das cargas dos dois grupos foi feito sempre que a intensidade subjetiva, relatada pelo indivíduo, era diferente da preconizada no treinamento. Além disso, os indivíduos do GTF e GCA foram orientados a não alterarem o padrão de atividade física que realizavam antes do início do programa de treinamento.

Os programas de treinamento supervisionado foram realizados no Programa de Promoção do Envelhecimento Saudável, localizado no Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo. Esse local foi escolhido por permitir fácil acesso a atendimento médico, em caso de algum evento adverso com os pacientes. Previamente ao início do programa de treinamento, os profissionais de educação física (autor do trabalho e mais



dois professores de educação física) que supervisionaram as sessões de treinamento, receberam treinamento sobre suporte básico da vida, incluindo utilização de desfibrilador externo automático. O local onde eram realizadas as sessões de exercício era equipado com desfibrilador externo automático (Cmosdrake, Brasil) e equipamentos para ressuscitação cardiopulmonar, e havia um plano de ação padronizado para as emergências.

### 3.6.1 Treinamento de força

O programa do GTF foi constituído, exclusivamente, por exercícios de força realizados em equipamentos específicos (Biodelta Indústria Metalúrgica, Brasil), os quais permitiam adicionar sobrecarga e regular a amplitude dos oito exercícios que compunham o programa, realizados na seguinte ordem:

- *Leg press* horizontal (**Figura 9**);
- Abdominais sentado (**Figura 10**);
- Extensão unilateral de joelhos (**Figura 11**);
- Remada central (**Figura 12**);
- Flexão de joelhos em pé unilateral (**Figura 13**);
- Supino horizontal sentado (**Figura 14**);
- Panturrilha no *leg press* (**Figura 15**);
- Extensão lombar (**Figura 16**).



**Figura .** *Leg press horizontal.*



**Figura .** *Abdominais sentado.*



**Figura .** Extensão unilateral de joelhos.



**Figura .** Remada central.



**Figura .** Flexão de joelhos em pé unilateral.



**Figura .** Supino horizontal sentado.



**Figura .** Panturrilha no *leg press*.



**Figura .** Extensão lombar

Para cada indivíduo foi feita regulagem específica, de forma que a amplitude de movimento em cada exercício fosse a mesma para todos os indivíduos. Todos os exercícios foram realizados em três séries de 10 repetições sub-máximas. Vale ressaltar que a intensidade utilizada nas sessões do GTF correspondeu a aproximadamente  $65 \pm 9\%$  da carga máxima (exercício extensão de joelhos).

### 3.6.2 Treinamento de caminhada

O GCA foi incluído no estudo como padrão comparativo das respostas ao treinamento de força, haja vista que a caminhada é considerada o tipo de exercício mais eficaz no tratamento dos indivíduos com CI. Assim, o GCA realizou, exclusivamente, caminhada em esteira ergométrica.

Os exercícios foram realizados de forma intervalada, com dois minutos de execução, seguidos de dois minutos de recuperação passiva. Cada sessão de exercício era composta por 15 execuções de dois minutos, totalizando 30 minutos de exercício e, aproximadamente, 60 minutos no total da sessão.

### 3.6.3 Treinamento do grupo controle

Além do GTF e GCA, foi incluído, posteriormente, o GCO, com 15 indivíduos com CI, que não foram aleatorizados. Esse grupo recebeu o

tratamento geralmente utilizado na prática clínica, ou seja, orientação para realização de atividade física não supervisionada.

Para tanto, foi realizado encontro (**Figura 17**) em que os indivíduos foram encorajados a aumentar seus níveis de atividade física, de acordo com a recomendação proposta pelas Sociedades Americanas do Coração e de Medicina do Esporte<sup>120</sup>, ou seja, realizarem, pelo menos, 30 minutos de atividade física, leve ou moderada, contínua ou acumulada na maioria dos dias da semana. Essa prescrição foi escolhida devido à inexistência de consenso sobre a prescrição adequada do exercício não supervisionado para indivíduos com CI<sup>8</sup>, e pela semelhança com protocolos de exercício não supervisionados que observaram aumentos significantes na DC e DTM em indivíduos com CI<sup>80, 93</sup>.



**Figura .** Encontro para orientação dos indivíduos do grupo controle.

Com relação à intensidade do exercício, foi recomendado que se evitasse a realização da atividade física que pudesse causar sintomas de claudicação. Vale ressaltar que, tanto a adesão ao tratamento, como a forma de realização da atividade física dos indivíduos do GCO não foram controladas.

Além disso, os indivíduos dos três grupos experimentais foram orientados a não alterarem a alimentação durante o período de treinamento.

### 3.7 PERCEPÇÃO DE DOR

Na 22<sup>a</sup> sessão de treinamento supervisionado (semana 11), a percepção dos indivíduos sobre os níveis de dor durante as sessões de treinamento foi mensurada. A escolha dessa sessão ocorreu porque acredita-se que, ao final dos três meses de treinamento, os indivíduos já estavam adaptados às cargas e às sessões de exercício. Para tanto, foi utilizada a escala visual analógica de dor, previamente validada<sup>121</sup>. Essa escala consiste em uma linha, com 10 cm de comprimento, em que zero cm refere-se à “sem dor” e a extremidade oposta, 10 cm, refere-se “extremamente dolorido”. Assim, os indivíduos indicaram quanta dor sentiram em cada série de exercício no GTF e em cada execução no GCA. A média de dor durante toda sessão em cada indivíduo foi analisada.



### 3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados dos dados paramétricos são apresentados em média  $\pm$  desvio-padrão<sup>122</sup> e os dados não paramétricos, em mediana e amplitude semiquartil<sup>123</sup>.

Previamente ao início das análises, a normalidade e a homocedasticidade foram testadas pelos testes de *Shapiro-Wilks*<sup>124</sup> e *Levene*<sup>125</sup>, respectivamente. Os resultados indicaram ausência de normalidade nas variáveis do SF-36 (domínios: atividade física, dor, estado geral de saúde, aspectos sociais e saúde mental) e do WIQ (domínios: distância de caminhada, velocidade de caminhada e capacidade de subir escadas). Além disso, foi observada ausência de homocedasticidade nas variáveis do SF-36 (domínios: capacidade funcional, dor, vitalidade, aspectos sociais e saúde mental) e do WIQ (domínio da capacidade de subir escadas).

Para comparação das características demográficas, prevalência de doenças e utilização de medicamentos entre os grupos, previamente ao início do treinamento, foram realizados: teste qui-quadrado<sup>126</sup> para as variáveis dicotômicas (sexo, atividade física, tabagismo, hipertensão arterial, diabetes melito, cardiopatia,  $\beta$ -bloqueador, anti-hipertensivos, anticoagulantes e vasodilatadores), análise de variância de um critério para as variáveis contínuas paramétricas<sup>127</sup> (idade, peso, IMC, massa gordurosa, massa corporal magra, índice de massa muscular, DC, DTC,  $VO_{2pico}$ , economia de caminhada, força máxima, ITB em repouso, ITB pós-exercício, janela isquêmica, frequência cardíaca, pressão arterial sistólica de braço e duplo

produto) e teste de *Kruskall-Wallis*<sup>128</sup> para as variáveis contínuas não paramétricas (domínios da capacidade funcional, atividade física, dor, vitalidade, estado geral de saúde, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental do SF-36, e domínios da distância de caminhada, velocidade de caminhada e capacidade de subir escadas do WIQ).

A percepção de dor durante as sessões de treinamento foi analisada por meio do teste t de *student*<sup>127</sup> para amostras dependentes, para comparação dos exercícios para membros inferiores com os exercícios para tronco e membros superiores no GTF, e análise de variância de um critério<sup>127</sup>, para comparação dos níveis de dor entre os exercícios para tronco e membros superiores no GTF, os exercícios para membros inferiores no GTF e o GCA.

A análise do efeito do programa de treinamento nos três grupos experimentais (GTF, GCA e GCO) nas variáveis paramétricas (massa corporal magra, índice de massa muscular, DC, DTC, economia de caminhada, força de máxima, ITB em repouso, janela isquêmica, frequência cardíaca, pressão arterial sistólica de braço e duplo produto) foi feita por meio de Análise de Variância<sup>127</sup> de dois critérios de classificação 3 x 2 (grupo x tempo).

Para as variáveis paramétricas, em que havia diferenças entre os grupos, antes do início do programa de treinamento (massa gordurosa,  $VO_{2pico}$  e ITB pós-exercício), foi realizada Análise de Covariância de dois critérios de classificação 3 x 2 (grupo x tempo), utilizando como covariável os valores obtidos no momento pré-treinamento<sup>129</sup>.

Para ambas as análises, quando verificado valor de F significativo, foi realizado o teste *post hoc* de *Newman-Keuls*<sup>130</sup> para a localização das

diferenças.

Para as variáveis que não apresentavam normalidade e/ou homocedasticidade, realizou-se o teste de *Wilcoxon*<sup>128</sup> para verificar o efeito do programa de treinamento em cada grupo individualmente e o teste *Kruskall-Wallis*<sup>128</sup> para a comparação das alterações (delta) promovidas pelo treinamento nos três grupos. Quando verificada diferença significativa, foi utilizado o teste U de *Mann-Whitney*<sup>128</sup> para localização das diferenças.

Em todas as análises, o nível de significância adotado foi de  $P < 0,05$ .

#### 4. RESULTADOS

Dos 49 indivíduos incluídos inicialmente no estudo (17 no GTF, 17 no GCA e 15 no GCO), sete não finalizaram as 12 semanas de treinamento pelas seguintes razões: agravamento de hérnia inguinal (n=1), intoxicação alimentar (n=1), diagnóstico de câncer de pulmão (n=1), diagnóstico de aneurisma abdominal (n=1), pneumonia (n=1), problemas gastrintestinais (n=1) e agravamento de doença arterial coronariana (n=1).

A aderência ao programa de treinamento supervisionado foi similar entre o GTF e o GCA ( $P>0,05$ ). No GTF, os indivíduos realizaram em média  $95 \pm 5\%$  das sessões, ao passo que no GCA os indivíduos realizaram em média  $94 \pm 5\%$  das sessões de treinamento. Além disso, a duração das sessões foi similar entre os grupos que realizaram treinamento supervisionado ( $P>0,05$ ). Em média, as sessões do GTF duraram  $67,4 \pm 4,5$  minutos, enquanto as sessões de GCA duraram  $68,6 \pm 3,6$  minutos.

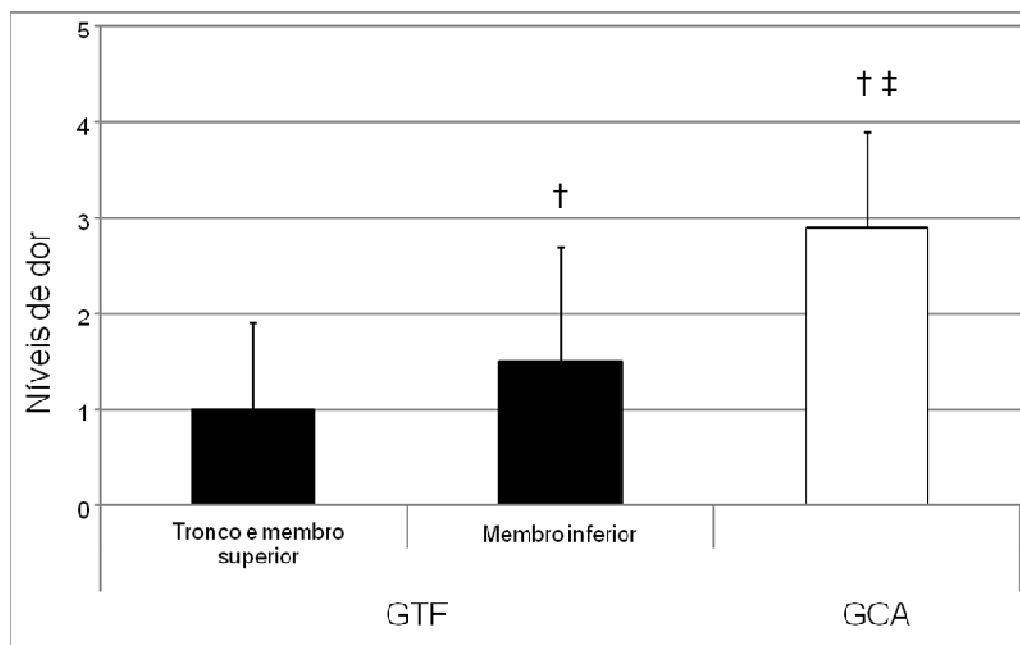
Não foram observadas diferenças significantes entre os grupos nas características demográficas, fatores de risco e utilização de medicamentos em nenhuma das variáveis analisadas antes dos programas de treinamento (**Tabela 1**). Esses resultados mostram que os três grupos eram semelhantes antes do início do treinamento.

**Tabela .** Valores médios, desvios-padrão e distribuição relativa das características demográficas, fatores de risco e utilização de medicamentos, nos três grupos experimentais antes do programa de treinamento.

<b>Variáveis</b>	<b>GTF (n=15)</b>	<b>GCA (n=15)</b>	<b>GCO (n=12)</b>	<b>P</b>
Idade (anos)	65,7 ± 9,5	64,5 ± 8,8	65,4 ± 6,3	0,92
Peso (kg)	68,2 ± 12,4	74,3 ± 17,4	75,0 ± 6,7	0,35
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,3 ± 3,4	28,4 ± 6,0	28,8 ± 4,8	0,92
Sexo (% homens)	73,3	60,0	75,0	0,64
<b>Fatores de risco</b>				
Sedentarismo (%)	40,0	53,3	33,3	0,56
Tabagismo (%)	13,3	33,3	25,0	0,44
Hipertensão arterial (%)	86,7	93,3	91,7	0,81
Diabete melito (%)	26,7	40,0	58,3	0,25
Cardiopatia (%)	26,7	20,0	33,3	0,74
<b>Medicação</b>				
β-bloqueador (%)	26,7	33,3	58,3	0,21
Antihipertensivos (%)	86,7	80,0	91,7	0,68
Anticoagulantes (%)	80,0	80,0	91,7	0,66
Vasodilatadores (%)	13,3	6,7	16,7	0,71

Durante as sessões de treinamento, os indivíduos do GTF relataram maiores níveis de dor durante os exercícios para membros inferiores ( $1,5 \pm 1,2$ ), comparado aos exercícios para tronco e membros superiores ( $1,0 \pm 0,9$ ) ( $P < 0,02$ ). Assim, os níveis de dor entre o GTF e o GCA foram

comparados analisando separadamente os exercícios para membros inferiores e para tronco e membros superiores no GTF (**Figura 18**). Os resultados mostraram que os indivíduos do GCA referiram maiores níveis de dor durante a sessão de exercício do que os indivíduos do GTF, tanto nos exercícios para membros inferiores, como nos exercícios para tronco e membros superiores ( $P < 0,01$ ).



† Diferença significativa do GTF tronco e membro superior. ‡ Diferença significativa do GTF membro inferior.

**Figura .** Dor durante as sessões de exercício no GTF\* e no GCA.

\*GTF tronco e membro superior: abdominal sentado, remada central, supino horizontal e extensão lombar; GTF membro inferior: *leg press* horizontal, extensão unilateral de joelhos, flexão de joelhos em pé unilateral e panturrilha no *leg press*.

## 4.1 EFEITOS DO TREINAMENTO NA APTIDÃO FÍSICA

### 4.1.1 Dimensão morfológica

Não foram observadas diferenças significantes entre os grupos no momento pré-treinamento nas variáveis massa corporal magra (efeito grupo:  $P=0,25$ ) e índice de massa muscular (efeito grupo:  $P=0,30$ ). Contudo, a massa gordurosa do GTF foi inferior aos demais grupos no momento pré-treinamento (efeito grupo:  $P<0,05$ ) e, por isso, os dados de massa gordurosa foram tratados com Análise de Covariância (**Tabela 2**).

Doze semanas de treinamento não promoveram modificações na massa gordurosa, massa corporal magra e no índice de massa muscular em nenhum dos grupos experimentais (efeito tempo:  $P>0,05$ ).

**Tabela .** Valores médios e desvios-padrão das variáveis referentes à composição corporal dos três grupos experimentais antes e após o treinamento.

	<b>GTF</b> <b>(n=15)</b>	<b>GCA</b> <b>(n=15)</b>	<b>GCO</b> <b>(n=12)</b>	<b>Efeitos</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Massa gordurosa (kg)</b>						
Semana 0	13,3 ± 5,7†	22,8 ± 16,1	23,4 ± 12,4	<b>Grupo</b>	1,0	0,38
Semana 12	13,2 ± 4,5	23,1 ± 15,3	22,4 ± 11,5	<b>Tempo</b>	0,2	0,63
Δ%	NS	NS	NS	<b>Interação</b>	0,7	0,49
<b>Massa corporal magra (kg)</b>						
Semana 0	58,8 ± 6,8	53,7 ± 6,2	54,5 ± 12,4	<b>Grupo</b>	1,5	0,25
Semana 12	58,9 ± 7,2	54,1 ± 6,6	55,4 ± 11,7	<b>Tempo</b>	2,2	0,15
Δ%	NS	NS	NS	<b>Interação</b>	0,5	0,61
<b>Índice de massa muscular (kg/m<sup>2</sup>)</b>						
Semana 0	10,1 ± 2,6	9,5 ± 0,9	9,8 ± 2,2	<b>Grupo</b>	1,3	0,30
Semana 12	10,4 ± 1,2	9,3 ± 1,2	9,9 ± 1,8	<b>Tempo</b>	0,3	0,58
Δ%	NS	NS	NS	<b>Interação</b>	0,8	0,47

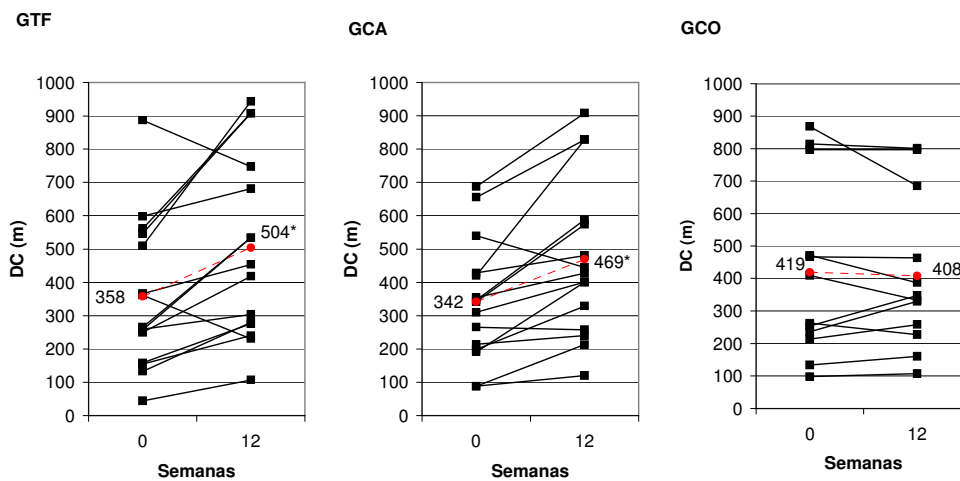
† Diferença significativa do GCA e GCO na semana 0.

#### 4.1.2 Dimensão funcional

##### 4.1.2.1 Capacidade aeróbica e de caminhada

Não foram observadas diferenças significantes entre os grupos na DC (**Figura 19**) no momento pré-treinamento (efeito grupo: P=0,95).



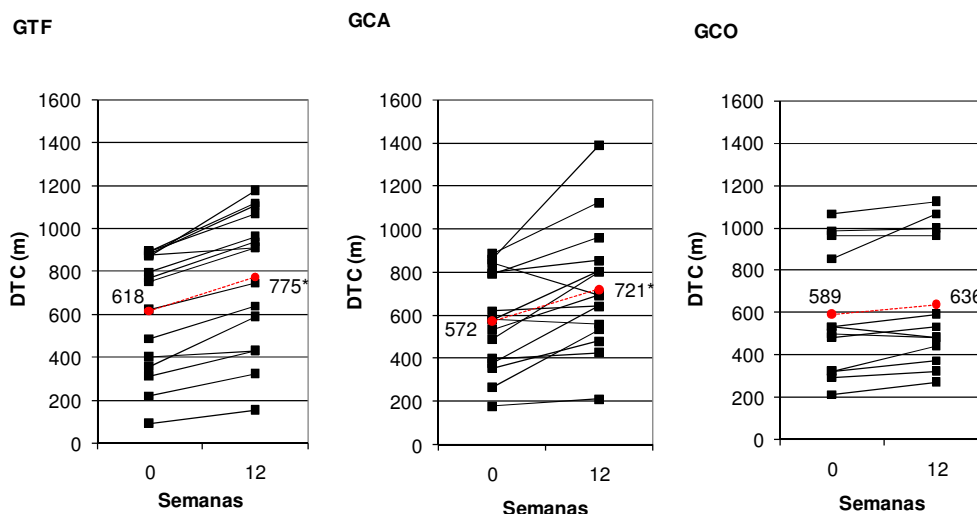


\* Diferença significativa da semana 0

**Figura .** Valores individuais e médios da distância de claudicação (DC), nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento.

Doze semanas de treinamento resultaram em aumentos significantes na DC no GTF e no GCA (efeito interação grupo\*tempo:  $P < 0,01$ ). O GTF aumentou em 40,8% (de  $358 \pm 224$  m para  $504 \pm 276$  m) e o GCA aumentou em 37,1% (de  $342 \pm 182$  m para  $469 \pm 237$  m). As alterações na DC com o treinamento foram similares entre o GTF e o GCA ( $P > 0,05$ ).

Não foram observadas diferenças significantes entre os grupos na DTC (**Figura 20**) no momento pré-treinamento (efeito grupo:  $P = 0,74$ ).

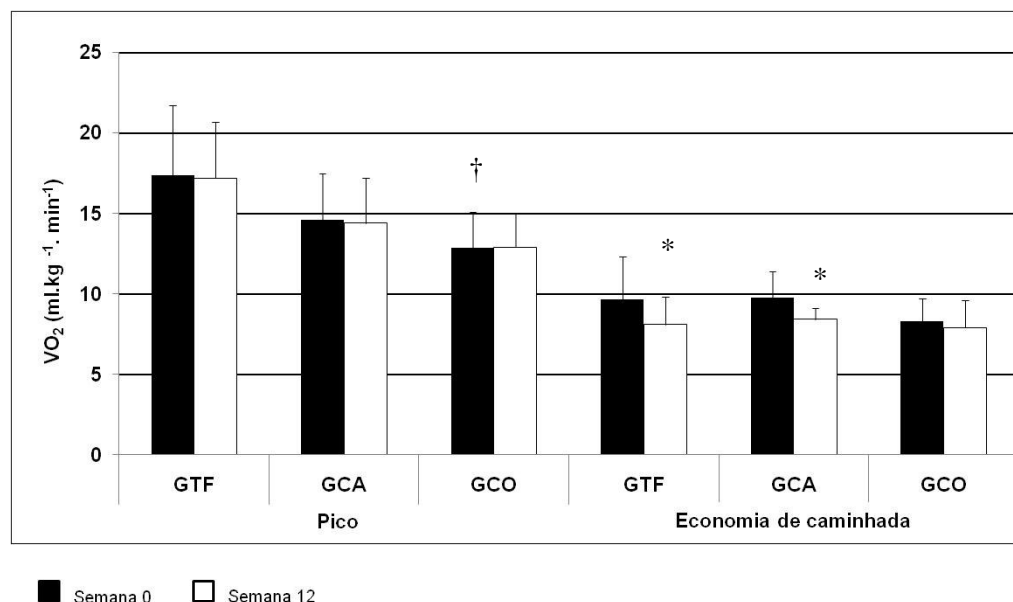


\* Diferença significativa da semana 0

**Figura .** Valores individuais e médios da distância total de caminhada (DTC), nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento.

Doze semanas de treinamento promoveram aumentos na DTC no GTF e no GCA (efeito interação grupo\*tempo:  $P=0,03$ ). O GTF aumentou em 25,4% (de  $618 \pm 282$  m para  $775 \pm 334$  m) e o GCA aumentou em 26,0% (de  $572 \pm 231$  m para  $721 \pm 289$  m). As alterações na DTC com o treinamento foram similares entre o GTF e o GCA ( $P>0,05$ ).

Não foram observadas diferenças significantes entre os grupos na economia de caminhada no momento pré-treinamento (efeito grupo:  $P=0,24$ ). Contudo, o  $VO_{2\text{pico}}$  do GCO foi inferior aos demais grupos no momento pré-treinamento (efeito grupo:  $P<0,05$ ) e, por isso, os dados de  $VO_{2\text{pico}}$  foram tratados com Análise de Covariância (**Figura 21**).



† Diferença significativa do GTF e GCA na semana 0; \* Diferença significativa da semana 0.

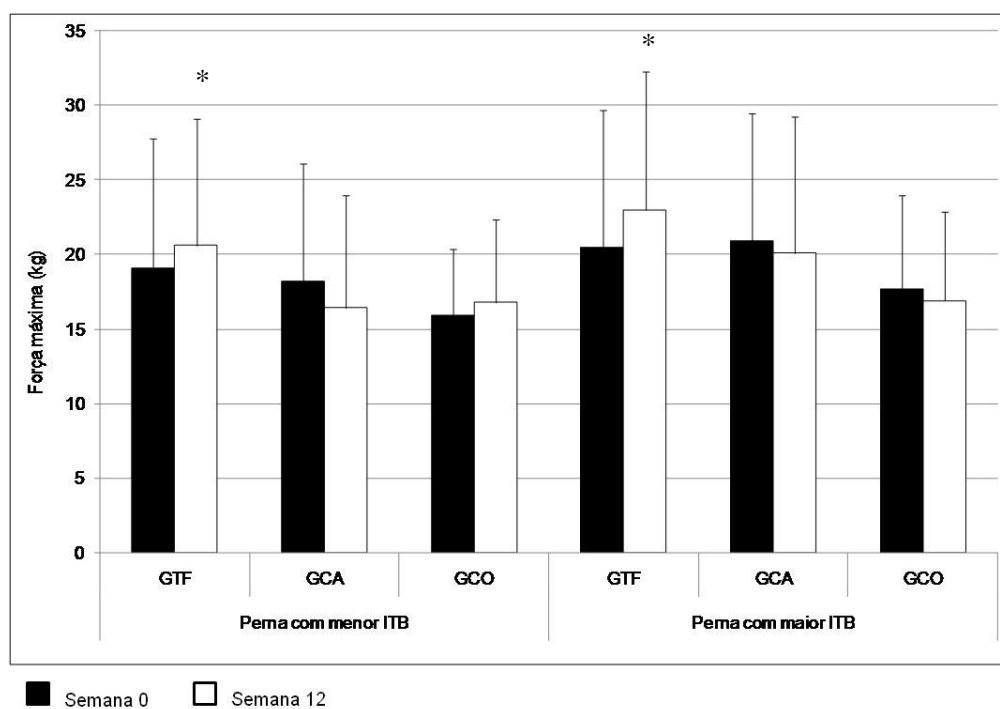
**Figura .** Valores médios e desvios-padrão do consumo máximo de oxigênio (pico) e da economia de caminhada nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento.

Doze semanas de treinamento não promoveram alterações significantes no VO<sub>2</sub>pico em nenhum dos grupos experimentais (efeito tempo: P=0,10).

Após o programa de treinamento, houve melhoria na economia de caminhada no GTF e no GCA (efeito interação grupo\*tempo: P<0,01). O GTF melhorou em 16,5% (de 9,7 ± 2,6 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> para 8,1 ± 1,7 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>) e o GCA melhorou em 14,2% (de 9,8 ± 1,6 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> para 8,4 ± 0,7 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>). As alterações na economia de caminhada com o treinamento foram similares entre o GTF e o GCA (P>0,05).

#### 4.1.2.2 Força muscular

Não foram observadas diferenças significantes entre os grupos na força muscular (**Figura 22**) no momento pré-treinamento, tanto na perna com menor ITB ( $P=0,49$ ) como na perna com maior ITB ( $P=0,41$ ).



\* Diferença significativa da semana 0

**Figura .** Valores médios e desvios-padrão da força máxima no exercício extensão de joelhos, nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento.

Doze semanas de treinamento promoveram aumentos significantes na força muscular na perna com menor ITB (efeito interação grupo\*tempo:  $P<0,02$ ) e na perna com maior ITB (efeito interação grupo\*tempo:  $P<0,01$ )

apenas no GTF. O GTF aumentou a força de extensores de joelho na perna com menor ITB em 10,5% (de  $19 \pm 9$  kg para  $21 \pm 8$  kg) e na perna com maior ITB em 9,5% (de  $21 \pm 9$  kg para  $23 \pm 9$  kg).

#### 4.1.3 Dimensão fisiológica

##### 4.1.3.1 Índice tornozelo-braço e janela isquêmica

Não foram observadas diferenças significantes entre os grupos no ITB em repouso (efeito grupo:  $P=0,25$ ) e na janela isquêmica (efeito grupo:  $P=0,17$ ) no momento pré-treinamento. Contudo, o ITB pós-exercício do GCO foi inferior aos demais grupos no momento pré-treinamento (efeito grupo:  $P<0,05$ ) e, por isso, os dados do ITB pós-exercício foram tratados com Análise de Covariância (**Tabela 3**).

Doze semanas de treinamento não promoveram alterações no ITB em repouso (efeito do tempo:  $P=0,46$ ) e no ITB pós-exercício (efeito tempo:  $P=0,07$ ), em nenhum dos grupos experimentais.

**Tabela .** Valores médios e desvios-padrão do índice tornozelo-braço (ITB), no repouso e pós-exercício e da janela isquêmica, nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento.

	<b>GTF</b> <b>(n=15)</b>	<b>GCA</b> <b>(n=15)</b>	<b>GCO</b> <b>(n=12)</b>	<b>Efeitos</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
ITB em repouso						
Semana 0	0,63 ± 0,12	0,66 ± 0,13	0,56 ± 0,10	<b>Grupo</b>	1,5	0,25
Semana 12	0,63 ± 0,15	0,62 ± 0,11	0,56 ± 0,10	<b>Tempo</b>	0,5	0,46
Δ%	NS	NS	NS	<b>Interação</b>	0,6	0,58
ITB pós-exercício						
Semana 0	0,37 ± 0,36	0,45 ± 0,22	0,17 ± 0,15	<b>Grupo</b>	1,9	0,17
Semana 12	0,34 ± 0,15	0,34 ± 0,16	0,16 ± 0,10	<b>Tempo</b>	2,9	0,07
Δ%	NS	NS	NS	<b>Interação</b>	1,0	0,39
Janela isquêmica (mmHg.min.m <sup>-1</sup> )						
Semana 0	0,81 ± 1,16	0,31 ± 0,52	0,59 ± 0,41	<b>Grupo</b>	1,8	0,17
Semana 12	0,43 ± 0,47*	0,20 ± 0,22*	0,45 ± 0,22*	<b>Tempo</b>	5,1	0,03
Δ%	-46,9%	-35,4%	-23,7%	<b>Interação</b>	0,9	0,40

\* Diferença significativa da semana 0

Foi observada diminuição significativa na janela isquêmica nos três grupos experimentais com o treinamento (efeito tempo: P=0,03). O GTF diminuiu em 46,9% (de 0,81 ± 1,16 mmHg.min.m<sup>-1</sup> para 0,43 ± 0,47 mmHg.min.m<sup>-1</sup>), o GCA diminuiu em 35,4% (de 0,31 ± 0,52 mmHg.min.m<sup>-1</sup> para 0,20 ± 0,22 mmHg.min.m<sup>-1</sup>) e o GCO diminuiu em 23,7% (de 0,59 ± 0,41 mmHg.min.m<sup>-1</sup> para 0,45 ± 0,22 mmHg.min.m<sup>-1</sup>). As alterações na janela isquêmica ao longo do programa de treinamento foram semelhantes nos três grupos experimentais (efeito interação grupo\*tempo: P>0,05).

#### 4.1.3.2 Freqüência cardíaca, pressão arterial sistólica de braço e duplo produto

Não foram observadas diferenças significantes entre os grupos nas variáveis cardiovasculares (**Tabela 4**) no momento pré-treinamento (efeito grupo:  $P > 0,05$ ).

Doze semanas de treinamento não promoveram alterações significantes na pressão arterial sistólica de braço em repouso (efeito tempo:  $P = 0,48$ ) e na freqüência cardíaca sub-máxima (efeito tempo:  $P = 0,07$ ).

Doze semanas de treinamento diminuíram a freqüência cardíaca em repouso (efeito tempo:  $P = 0,02$ ), o duplo produto em repouso (efeito tempo:  $P = 0,02$ ), a pressão arterial sistólica de braço sub-máxima (efeito tempo:  $P = 0,02$ ) e o duplo produto sub-máximo (efeito tempo:  $P = 0,01$ ) nos três grupos experimentais. A FC em repouso diminuiu 6,5% no GTF (de  $77 \pm 15$  bpm para  $72 \pm 13$  bpm), 2,7% no GCA (de  $74 \pm 11$  bpm para  $72 \pm 12$  bpm) e 4,1% no GCO (de  $74 \pm 14$  bpm para  $71 \pm 12$  bpm). O duplo produto em repouso diminuiu 15,9% no GTF (de  $12,6 \pm 3,1$  mmHg.bpm\* $10^3$  para  $10,6 \pm 2,8$  mmHg.bpm\* $10^3$ ), 8,0% no GCA (de  $11,2 \pm 2,3$  mmHg.bpm\* $10^3$  para  $10,3 \pm 1,9$  mmHg.bpm\* $10^3$ ) e 1,9% no GCO (de  $10,5 \pm 2,1$  mmHg.bpm\* $10^3$  para  $10,3 \pm 2,0$  mmHg.bpm\* $10^3$ ).

**Tabela .** Valores médios e desvios-padrão das variáveis cardiovasculares nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento.

	<b>GTF</b> <b>(n=15)</b>	<b>GCA</b> <b>(n=15)</b>	<b>GCO</b> <b>(n=12)</b>	<b>Efeitos</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Frequência cardíaca repouso</b>						
Semana 0	77 ± 15	74 ± 11	74 ± 14	<b>Grupo</b>	0,1	0,90
Semana 12	72 ± 13*	72 ± 12*	71 ± 12*	<b>Tempo</b>	6,7	0,02
Δ%	-6,5%	-2,7%	-4,1%	<b>Interação</b>	0,6	0,53
<b>Pressão arterial sistólica de braço repouso (mmHg)</b>						
Semana 0	153 ± 20	147 ± 30	150 ± 19	<b>Grupo</b>	0,0	0,95
Semana 12	147 ± 18	143 ± 27	152 ± 20	<b>Tempo</b>	0,1	0,48
Δ%	NS	NS	NS	<b>Interação</b>	0,7	0,50
<b>Duplo produto em repouso (mmHg*bpm*10<sup>3</sup>)</b>						
Semana 0	12,6 ± 3,1	11,2 ± 2,3	10,5 ± 2,1	<b>Grupo</b>	0,6	0,58
Semana 12	10,6 ± 2,8*	10,3 ± 1,9*	10,3 ± 2,0*	<b>Tempo</b>	6,2	0,02
Δ%	-15,9%	-8,0%	-1,9%	<b>Interação</b>	3,1	0,06
<b>Frequência cardíaca sub-máxima (bpm)</b>						
Semana 0	93 ± 19	88 ± 12	89 ± 15	<b>Grupo</b>	1,0	0,38
Semana 12	92 ± 15	84 ± 13	85 ± 13	<b>Tempo</b>	2,9	0,07
Δ%	NS	NS	NS	<b>Interação</b>	0,3	0,77
<b>Pressão arterial sistólica de braço sub-máxima (mmHg)</b>						
Semana 0	173 ± 29	171 ± 35	166 ± 16	<b>Grupo</b>	0,0	0,95
Semana 12	159 ± 25*	163 ± 32*	163 ± 15*	<b>Tempo</b>	5,4	0,03
Δ%	-8,1%	-4,7%	-1,8%	<b>Interação</b>	1,0	0,38
<b>Duplo produto sub-máximo (mmHg*bpm*10<sup>3</sup>)</b>						
Semana 0	16,4 ± 5,4	14,9 ± 3,8	15,1 ± 3,6	<b>Grupo</b>	0,9	0,42
Semana 12	14,8 ± 4,3*	13,5 ± 2,9*	13,9 ± 2,7*	<b>Tempo</b>	6,5	0,01
Δ%	-9,8%	-9,4%	-7,9%	<b>Interação</b>	0,1	0,92

\* Diferença significativa da semana 0.

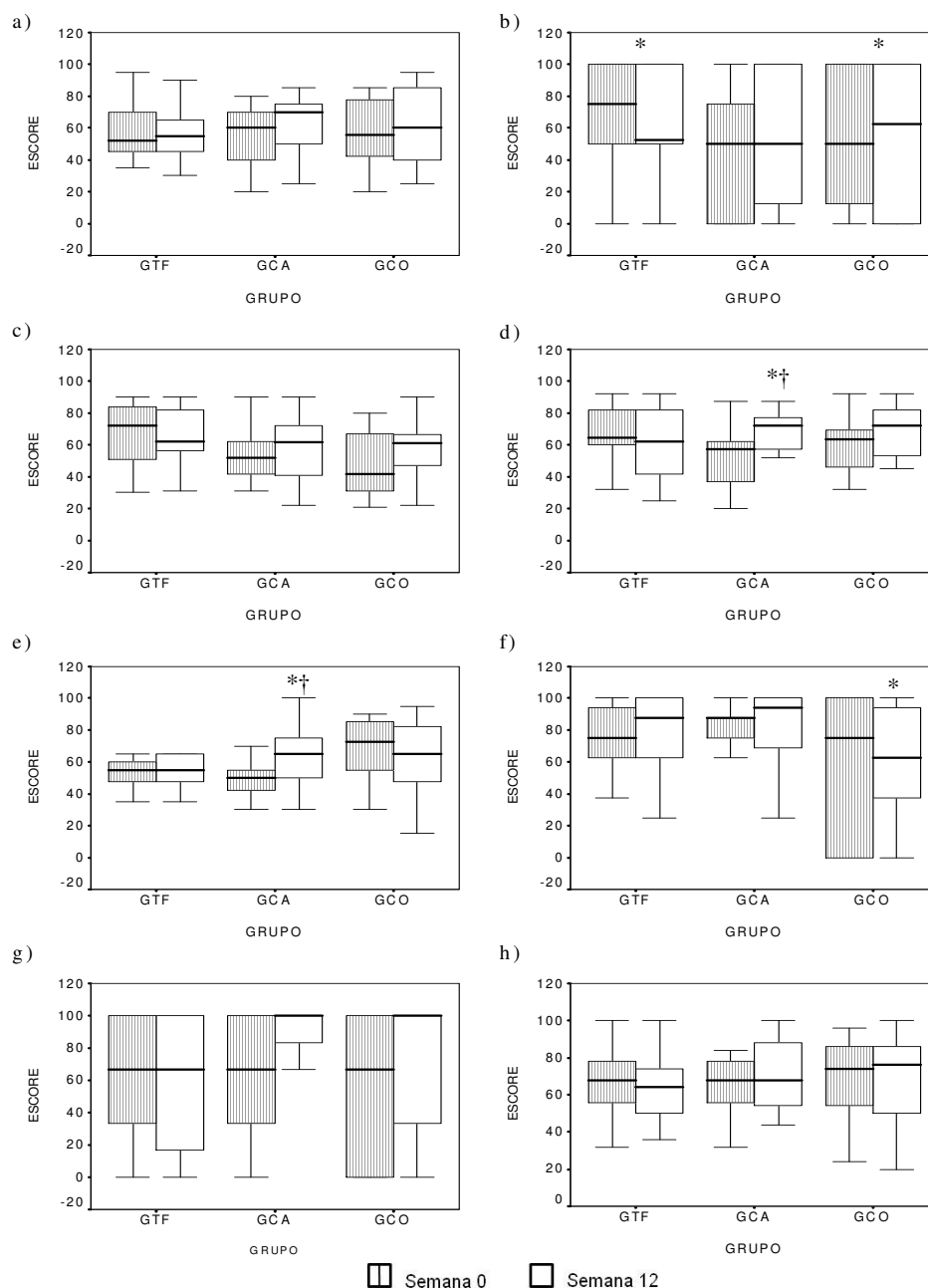


A pressão arterial sistólica de braço sub-máxima diminuiu 9,1% no GTF (de  $173 \pm 29$  mmHg para  $159 \pm 25$  mmHg), 4,7% no GCA (de  $171 \pm 35$  mmHg para  $163 \pm 32$  mmHg) e 1,8% no GCO (de  $166 \pm 16$  mmHg para  $163 \pm 15$ ). O duplo produto sub-máximo diminuiu 9,8% no GTF (de  $16,4 \pm 5,4$  mmHg\*bpm\* $10^3$  para  $14,8 \pm 4,3$  mmHg\*bpm\* $10^3$ ), 9,4% no GCA (de  $14,9 \pm 3,8$  mmHg\*bpm\* $10^3$  para  $13,5 \pm 2,9$  mmHg\*bpm\* $10^3$ ) e 7,9% no GCO (de  $15,1 \pm 3,6$  mmHg\*bpm\* $10^3$  para  $13,9 \pm 2,7$  mmHg\*bpm\* $10^3$ ). As alterações com o treinamento na frequência cardíaca em repouso, no duplo produto em repouso, na pressão arterial sistólica de braço sub-máxima e no duplo produto sub-máximo foram similares entre os três grupos (efeito interação grupo\*tempo:  $P > 0,05$ ).

## 4.2 EFEITOS DO TREINAMENTO NOS INDICADORES DE QUALIDADE DE VIDA

### 4.2.1 Geral

Não foram observadas diferenças significantes entre os grupos nos oito domínios do SF-36 (**Figura 23**) no momento pré-treinamento ( $P > 0,05$ ).



\* Diferença significativa da semana 0; † Aumento significativo superior ao GTF e GCO

**Figura .** Mediana dos escores do *Medical Outcome Study Short-form 36*, nos domínios (a) capacidade funcional, (b) atividade física, (c) sintomas de dor, (d) estado geral de saúde, (e) vitalidade, (f) aspectos sociais, (g) aspectos

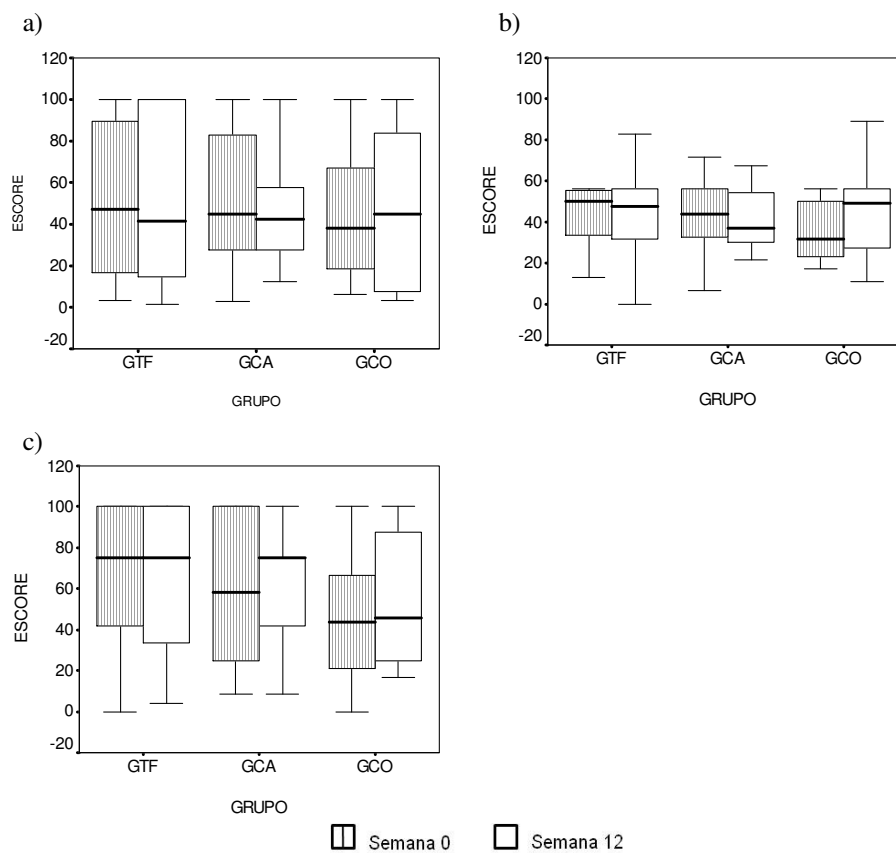
emocionais e (h) saúde mental, nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento.

Após 12 semanas de treinamento foram observadas redução no escore do domínio da atividade física no GTF ( $P<0,02$ ), aumentos nos escores dos domínios do estado geral de saúde ( $P<0,02$ ) e da vitalidade ( $P<0,03$ ) no GCA, aumento no escore do domínio da atividade física ( $P<0,03$ ) e redução no escore do domínio dos aspectos sociais ( $P<0,02$ ) no GCO. A magnitude do aumento nos escores nos domínios do estado geral de saúde e da vitalidade ao longo do treinamento no GCA foram superiores aos demais grupos ( $P<0,05$ ).

Nenhum dos tipos de treinamento promoveu alterações significantes nos domínios da capacidade funcional, dor, aspectos emocionais e saúde mental nos três grupos experimentais ( $P>0,05$ ).

#### 4.2.2 Relacionada à capacidade de deambulação

Não foram observadas diferenças entre os grupos nos três domínios do WIQ (**Figura 24**) no momento pré-treinamento ( $P>0,05$ ).



**Figura .** Mediana dos escores do *Walking Impairment Questionnaire*, nos domínios da distância de caminhada (a), velocidade de caminhada (b) e capacidade de subir escadas (c), nos três grupos experimentais, antes e após o treinamento.

Após 12 semanas de treinamento não ocorreram alterações significantes nos três domínios do WIQ, em nenhum dos grupos experimentais ( $P > 0,05$ ).

## 5. DISCUSSÃO

A prática de exercício físico, especialmente a caminhada, é recomendada como o primeiro tratamento para indivíduos com CI<sup>8, 10</sup>. Contudo, a realização de caminhada em indivíduos com CI é realizada geralmente com dor, o que pode de alguma forma dificultar a adesão ao tratamento. Como indivíduos com CI também apresentam déficit de força e massa musculares<sup>56, 109, 110</sup>, que parecem estar relacionadas com a intolerância ao exercício<sup>58</sup>, programas de treinamento de força parecem ser potenciais para promover melhoria na aptidão física desses indivíduos.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi verificar a eficácia do treinamento de força para melhoria da aptidão física e qualidade de vida dos indivíduos com CI. Os resultados obtidos mostraram que: a) 12 semanas de treinamento de força promoveram melhoria da aptidão física de indivíduos com CI (capacidade de caminhada, força muscular, hemodinâmica do membro pós-exercício e respostas cardiovasculares em repouso e em condição sub-máxima); b) os efeitos do treinamento de força nos componentes da aptidão física foram semelhantes aos observados após o treinamento de caminhada; c) o treinamento de força resultou em menores níveis de dor durante as sessões de exercício do que o treinamento de caminhada; e d) o treinamento de força não promoveu melhoria nos indicadores de qualidade de vida.

Existem poucas evidências sobre a aplicabilidade, segurança e eficácia do treinamento de força para indivíduos com CI<sup>57, 106</sup>. Apenas dois

estudos prévios<sup>57, 106</sup> utilizaram o treinamento de força para o tratamento dos indivíduos com CI. Contudo, os resultados obtidos foram controversos e enfocaram, principalmente, os efeitos do treinamento na capacidade de caminhada, não enfatizando os outros componentes da aptidão física.

Os resultados do presente estudo mostraram que 12 semanas de treinamento de força não promoveram alterações da massa gordurosa, da massa corporal magra e do índice de massa muscular dos indivíduos com CI. Esses resultados são diferentes dos observados por McGUIGAN et al.<sup>106</sup> que, analisando as alterações no tecido muscular por meio de biópsia, verificaram aumento significativo na área de secção transversal das fibras do tipo I e II após 24 semanas de treinamento de força em indivíduos com CI. Essas diferenças possivelmente estão atreladas a maior duração do estudo de McGUIGAN et al.<sup>106</sup> e as diferenças na sensibilidade dos métodos utilizados para avaliação do tecido muscular. Como a biópsia muscular permite analisar as alterações na área de secção transversal de cada fibra muscular de um músculo específico, e a bioimpedância fornece estimativa da massa corporal magra do corpo todo, é possível que o método utilizado no presente estudo não tenha sido sensível o suficiente para detectar as alterações no tecido muscular.

Aumento na capacidade de caminhada após o treinamento de força em indivíduos com CI ainda são controversos<sup>57, 106</sup>. HIATT et al.<sup>57</sup>, em estudo com nove indivíduos, analisaram os efeitos de 12 semanas de treinamento de força na capacidade de caminhada de indivíduos com CI. O programa de treinamento foi composto por seis exercícios para membros

inferiores, realizados com caneleiras, em três séries de seis repetições máximas. Ao final do programa de treinamento, foi observado aumento significativo apenas na DTC. Em outro estudo, McGUIGAN et al.<sup>106</sup> investigaram o efeito de 12 semanas de treinamento de força na capacidade de caminhada de indivíduos com CI. A amostra foi composta por 11 indivíduos, que realizaram treinamento para os músculos do tronco, membros superiores e membros inferiores. O treinamento foi realizado em três sessões semanais, utilizando duas séries de 10-15 repetições máximas. Ao final do programa de treinamento houve aumento significativo apenas na DC. Os resultados do presente estudo estão, parcialmente, de acordo com os dois estudos anteriores, pois observou-se aumento tanto na DC como na DTC. Provavelmente, diferenças metodológicas entre o presente estudo e os estudos anteriores, tais como o número de indivíduos na amostra (maior que os estudos anteriores) e o protocolo de treinamento utilizado (equipamentos, exercícios, frequência, intensidade e volume), podem ter contribuído para as divergências nos resultados.

Como era esperado, houve aumento da força muscular após o programa de treinamento de força. Estudos anteriores têm sugerido que a capacidade de caminhada, dos indivíduos com CI, está relacionada aos níveis de força muscular<sup>58, 73</sup>. Assim, intervenções que promovam aumento da força muscular poderiam aumentar a capacidade de caminhada dos indivíduos com CI. Os resultados do presente estudo corroboram essa hipótese, ou seja, o aumento na capacidade de caminhada, observados com o treinamento de força, pode ter sido ocasionado, pelo menos em parte, pelo

aumento da força muscular. Embora não se conheçam os mecanismos envolvidos nessa relação, é possível que o aumento de força muscular melhore a capacidade dos indivíduos com CI para realização das tarefas da vida diária<sup>58, 131, 132</sup>, o que resultaria em aumento dos níveis de atividade física dessa população. Além disso, o aumento de força muscular com o treinamento de força ocorre, concomitantemente, com as alterações nas propriedades das fibras musculares, diminuindo a proporção das fibras do tipo IIb (menos resistentes à fadiga) e aumentando a proporção das fibras do tipo IIa (mais resistentes à fadiga do que as fibra do tipo IIb) e a capilarização<sup>106</sup>. Essas adaptações, por sua vez, podem ter contribuído para o aumento na capacidade de caminhada dos indivíduos com CI após o treinamento de força.

Outro mecanismo que parece contribuir para o aumento da capacidade de caminhada dos indivíduos com CI com o treinamento de força é a melhoria da economia de caminhada. No presente estudo foi observada melhoria da economia de caminhada após o treinamento de força, sugerindo que, após o treinamento, os indivíduos despenderam menos energia (menor  $VO_2$ ) para realizar a mesma carga de trabalho (caminhar a 3,2 km/h com 0% de inclinação). Esses resultados são corroborados por estudos anteriores, que observaram melhoria da economia da caminhada após programas treinamento de caminhada em indivíduos com CI<sup>100, 133, 134</sup> e após o treinamento de força em indivíduos idosos<sup>135</sup>.

O efeito do treinamento de força sobre o componente fisiológico da aptidão física ainda foi pouco estudado em indivíduos com CI. Tendo em



vista que os indivíduos com CI apresentam risco elevado de eventos cardíacos, os efeitos do treinamento na diminuição do risco cardiovascular também deveriam ser considerados para a prescrição do exercício para esta população. Todavia, é importante destacar que os efeitos crônicos do treinamento de força sobre o sistema cardiovascular ainda não estão bem estabelecidos, mesmo em outras populações com e sem doenças crônicas não transmissíveis<sup>136-140</sup>. Os resultados encontrados neste estudo indicaram que o treinamento de força diminuiu em média 6 mmHg a pressão arterial sistólica de repouso dos indivíduos com CI. Embora não tenha sido observada significância estatística, esses resultados apresentam relevância clínica, pois tem sido sugerido que a redução de 5 mmHg na pressão arterial contribuiria para a diminuição do risco de acidentes vasculares cerebrais em 40%, e do risco de infarto agudo do miocárdio em 15%, em indivíduos hipertensos<sup>141</sup>. Apenas um estudo anterior analisou os efeitos do treinamento de força na pressão arterial sistólica de repouso dos indivíduos com CI<sup>106</sup>, e os resultados indicaram redução significativa na pressão arterial de repouso, após o programa de treinamento.

Além da análise das respostas cardiovasculares em repouso, no presente estudo analisou-se também as respostas cardiovasculares em condição sub-máxima. A análise das respostas em condição sub-máxima apresenta importante aplicabilidade prática, uma vez que representa a sobrecarga do sistema cardiovascular em condições ambulatoriais, ou seja, durante a prática de atividades físicas que são freqüentemente realizadas pelos indivíduos com CI. Os resultados encontrados mostraram redução da

pressão arterial sistólica e do duplo produto em condição sub-máxima, o que sugere que o treinamento de força pode auxiliar na diminuição da sobrecarga cardiovascular, e conseqüentemente, na redução da mortalidade dos indivíduos com CI. Todavia, essa hipótese precisa ser verificada em estudos futuros.

Com relação à hemodinâmica do membro doente, os resultados encontrados no presente estudo não evidenciaram alterações significantes tanto no ITB em repouso, como no ITB pós-exercício. De fato, existe consenso na literatura de que programas de exercício físico não promovem alterações no ITB dos indivíduos com CI<sup>48, 57, 93, 94, 106</sup>. Por outro lado, sabe-se que o ITB pós-exercício é influenciado pela carga de exercício realizado, sendo que quanto maior a carga de exercício realizada, menor o valor do ITB pós-exercício. Assim, embora não tenha sido evidenciada melhoria no ITB pós-exercício após o programa de treinamento, vale ressaltar, que o mesmo ITB foi obtido após a realização de maior carga de trabalho, sugerindo, portanto, melhoria nesta variável. A melhoria na hemodinâmica do membro também foi confirmada quando analisada a janela isquêmica. Essa variável representa o quão isquêmico o músculo ficou após o exercício em relação à quantidade de exercício realizado. Após o programa de treinamento de força, foi evidenciada diminuição da janela isquêmica, sugerindo, assim, que a isquemia muscular após o esforço foi diminuída com o treinamento. Nenhum estudo anterior analisou as alterações na janela isquêmica após o treinamento de força, contudo, a melhoria nesta variável

tem observada após a utilização da caminhada como forma de exercício em indivíduos com CI<sup>52</sup>.

Após o treinamento de força, não foram evidenciadas alterações, tanto nos indicadores de qualidade de vida geral, como nos indicadores relacionados à capacidade de deambulação, dos indivíduos com CI. Assim, parece que, nesta pesquisa, os benefícios do treinamento de força na aptidão física, não se refletiram em melhoria da qualidade de vida. Em estudo que utilizou a mesma casuística e métodos do estudo de HIATT et al.<sup>57</sup>, REGENSTEINER et al.<sup>142</sup> analisaram as alterações nos indicadores da qualidade de vida geral, por meio do SF-20, bem como nos indicadores da qualidade de vida relacionada à capacidade de deambulação, por meio do WIQ. Após 12 semanas de treinamento de força ocorreram melhoria em ambos os indicadores. Como os aumentos na aptidão física no presente estudo, especialmente na capacidade de marcha, foram superiores aos observados por HIATT et al.<sup>57</sup>, esperava-se que o programa de treinamento de força utilizado no presente estudo resultasse em melhoria na qualidade de vida dos indivíduos com CI. Não se conhecem os motivos pelos quais não foram observadas alterações na qualidade de vida no presente estudo, contudo, alguns fatores, relacionados às características da amostra, possam ter contribuído para estes resultados. Os indivíduos deste estudo foram recrutados em hospital público da cidade de São Paulo, em que, de modo geral, os pacientes apresentam baixo nível de escolaridade<sup>143, 144</sup>. Embora a utilização do questionário SF-36 não seja limitada a indivíduos com alta escolaridade, é possível que os indivíduos deste estudo apresentassem

baixo nível de escolaridade, e conseqüentemente, tiveram dificuldades na compreensão das perguntas. Outro fator que pode ter influenciado é o estado cognitivo dos indivíduos. Alguns estudos têm indicado que indivíduos idosos, com limitações funcionais e presença de doenças, apresentam alta prevalência de distúrbios cognitivos<sup>145, 146</sup>. Como essas características eram freqüentemente observadas nos indivíduos incluídos neste estudo, é possível que o estado cognitivo de alguns indivíduos tenha dificultado a compreensão das perguntas. Contudo, vale ressaltar que tanto o nível de escolaridade, como o estado cognitivo dos indivíduos não foram investigados no presente estudo, e, portanto, essas hipóteses devem ser analisadas com cautela.

Os consensos sobre exercício físico para indivíduos com DAOP recomendam a caminhada como o tipo do exercício a ser utilizado no tratamento de indivíduos com CI<sup>8</sup>. Os exercícios de força são recomendados apenas quando utilizados como complemento dos exercícios de caminhada. De fato, existe grande número de evidências confirmando a eficácia do treinamento específico de caminhada para aumentar as distâncias de caminhada e melhorar a qualidade de vida dos indivíduos com CI<sup>85</sup>. Assim, buscou-se comparar as adaptações promovidas pelo treinamento de força com aquelas promovidas pela caminhada, assumindo que a caminhada seria o método mais eficaz no tratamento dos indivíduos com CI. Todavia, em virtude das características específicas do treinamento de força (modalidade intermitente, envolvendo grupamentos musculares específicos dos membros superiores e inferiores e predominantemente anaeróbia) e da caminhada

(modalidade geralmente contínua, envolvendo os grandes grupamentos musculares dos membros inferiores e predominantemente aeróbia) a comparação desses dois tipos de exercício não é equivalente. Diante disso, procurou-se parear a frequência do treinamento (duas sessões semanais), a duração da sessão (aproximadamente 60 minutos) e a intensidade do exercício (11 a 13 na escala de percepção subjetiva de esforço<sup>119</sup>) dos programas do GTF e GCA.

Os resultados do presente estudo evidenciaram que o treinamento de força, realizado isoladamente, promoveu alterações semelhantes ao treinamento de caminhada nos componentes da aptidão física. Além disso, os aumentos na força muscular foram superiores no GTF em comparação ao GCA. Assim, o treinamento de força parece ser tão eficaz quanto a caminhada para melhoria da aptidão física de indivíduos com CI. Entretanto, esses resultados são diferentes daqueles obtidos por HIATT et al.<sup>57</sup>, que buscaram analisar os efeitos do treinamento de força e de caminhada na capacidade de caminhada e verificaram aumentos mais acentuados nas distâncias de caminhada após o treinamento de caminhada, em comparação ao treinamento de força. Todavia, no estudo de HIATT et al.<sup>57</sup> os programas de treinamento de força e de caminhada não foram pareados. Assim, as maiores adaptações promovidas pelo treinamento de caminhada podem ter ocorrido em função da maior duração das sessões de exercício do grupo caminhada, e não especificamente pelo tipo de exercício utilizado.

Acredita-se que até o presente momento, nenhum estudo prévio reportou o nível de dor referido pelos indivíduos com CI durante as sessões

de exercício físico. Os resultados deste estudo mostraram que os indivíduos com CI submetidos ao treinamento de força relatam maiores níveis de dor durante os exercícios para membros inferiores comparado aos exercícios para tronco e membros superiores. Contudo, o treinamento de força, tanto nos exercícios para membros inferiores, como nos exercícios para tronco e membros superiores, foram menos dolorosos que os exercícios de caminhada. Vale ressaltar que, para ambos os programas de treinamento supervisionado (GTF e GCA) foi utilizada intensidade sub-máxima, baseada na percepção subjetiva de esforço. Assim, se o treinamento de caminhada fosse prescrito até a dor máxima, conforme sugestão de alguns autores<sup>87, 147</sup>, possivelmente a dor referida durante as sessões de exercício seria ainda maior. Não se sabe qual a influência da dor durante as sessões de exercício na aderência ao tratamento clínico em indivíduos com CI, entretanto, tem sido demonstrado em indivíduos com outras doenças, como artrite reumatóide, que a dor durante o exercício é considerada uma das barreiras mais freqüentes para a prática de exercício físico. Dessa forma, como o treinamento de força promoveu menores níveis de dor durante as sessões de treinamento, é possível que esse tipo de exercício melhore a aderência ao tratamento clínico dos indivíduos com CI.

Durante as sessões de exercício supervisionado ocorreu um evento adverso com um indivíduo que estava realizando treinamento de força. Durante a realização do exercício de extensão de joelhos, o indivíduo sentiu fraqueza e hipotensão e foi encaminhado ao pronto socorro do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo, onde foram realizados vários

exames para identificar as causas da hipotensão. Os resultados dos exames não indicaram problemas cardíacos e sim uma disfunção autonômica. Após esse episódio, o indivíduo foi encaminhado para consulta médica na qual recebeu orientações de procedimentos, para evitar eventos futuros. Vale ressaltar que esse indivíduo continuou participando do estudo. Com exceção desse evento, todos os pacientes realizaram todas as sessões com segurança.

Entretanto, ao longo do estudo, sete indivíduos apresentaram outros problemas de saúde ou agravamento dos problemas já existentes, porém não relacionados com as sessões de exercício e, assim, não completaram o programa de treinamento. Isso confirma a condição de saúde extremamente vulnerável dos indivíduos com CI. Logo, sugere-se que programas de intervenção por meio de exercício físico para esta população sejam realizados com cautela, em locais que apresentem estrutura para atender possíveis emergências.

Por tratar-se de ensaio clínico, os resultados deste estudo não permitem a extrapolação para outros indivíduos com CI, pois a amostra foi selecionada por conveniência e foi composta por indivíduos que apresentaram interesse em participar do estudo. Contudo, é importante considerar que a amostra deste estudo é de difícil acesso, pois trata-se de indivíduos idosos, doentes e que apresentam severa limitação de locomoção. Além disso, muitas vezes, mesmo quando os indivíduos apresentavam interesse em participar do estudo, a presença de outras doenças, principalmente cardíacas, impediu a inclusão no estudo. Outra

limitação importante deste estudo foi à ausência de aleatorização do GCO, que enfraquece as comparações dos efeitos do treinamento com os demais grupos experimentais. Além disso, este estudo é limitado pela inclusão de indivíduos que apresentavam outras doenças associadas, o que pode ter dificultado a análise dos efeitos do programa de treinamento especificamente na DAOP. Todavia, tendo em vista que a prevalência de doenças associadas é comum nesses indivíduos, a exclusão dos indivíduos com outras doenças inviabilizaria a realização do estudo.



## **6. CONCLUSÕES**

O treinamento de força é eficaz para aumentar a capacidade de caminhada e a força muscular, para melhorar a hemodinâmica do membro pós-exercício e para atenuar a sobrecarga cardiovascular em repouso e em condições ambulatoriais, promovendo, portanto, benefícios na aptidão física de indivíduos com CI. Os efeitos do programa de treinamento de força foram similares aos observados após o treinamento de caminhada, confirmando a eficácia deste tipo de exercício realizado isoladamente, e ainda com a vantagem de ser menos doloroso para os indivíduos com CI.

Sugere-se a realização de novos estudos que analisem outros aspectos relacionados ao treinamento de força para indivíduos com CI, tais como a influência da manipulação das variáveis do treinamento de força sobre as adaptações promovidas pelo programa de treinamento, a influência da dor durante as sessões de exercício na aderência ao tratamento dos indivíduos com CI e o efeito da associação do treinamento de força com a caminhada nas adaptações promovidas pelo treinamento.

## 7. REFERÊNCIAS

1. Bradberry JC. Peripheral arterial disease: pathophysiology, risk factors, and role of antithrombotic therapy. *J Am Pharm Assoc* 2004;44(2 Suppl 1):S37-44.
2. Munger MA, Hawkins DW. Atherothrombosis: epidemiology, pathophysiology, and prevention. *J Am Pharm Assoc* 2004;44(2 Suppl 1):S5-12.
3. Laroche GP, Bernatz PE, Joyce JW, MacCarty CS. Chronic arterial insufficiency of the upper extremity. *Mayo Clin Proc* 1976;51(3):180-6.
4. Haltmayer M, Mueller T, Horvath W, Luft C, Poelz W, Haidinger D. Impact of atherosclerotic risk factors on the anatomical distribution of peripheral arterial disease. *Int Angiol* 2001;20(3):200-7.
5. Stoffers HE, Kester AD, Kaiser V, Rinkens PE, Kitslaar PJ, Knottnerus JA. The diagnostic value of the measurement of the ankle-brachial systolic pressure index in primary health care. *J Clin Epidemiol* 1996;49(12):1401-5.
6. Sacks D, Bakal CW, Beatty PT, Becker GJ, Cardella JF, Raabe RD, et al. Position statement on the use of the ankle-brachial index in the evaluation of patients with peripheral vascular disease: a consensus statement developed

by the standards division of the society of cardiovascular & interventional radiology. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13(4):353.

7. McDermott MM. Ankle brachial index as a predictor of outcomes in peripheral arterial disease. *J Lab Clin Med* 1999;133(1):33-40.

8. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG, et al. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease. *Int Angiol* 2007;26(2):81-157.

9. Meijer WT, Cost B, Bernsen RM, Hoes AW. Incidence and management of intermittent claudication in primary care in The Netherlands. *Scand J Prim Health Care* 2002;20(1):33-4.

10. Bhatt DL, Steg PG, Ohman EM, Hirsch AT, Ikeda Y, Mas JL, et al. International prevalence, recognition, and treatment of cardiovascular risk factors in outpatients with atherothrombosis. *Jama* 2006;295(2):180-9.

11. Wattanakit K, Folsom AR, Selvin E, Weatherley BD, Pankow JS, Brancati FL, et al. Risk factors for peripheral arterial disease incidence in persons with diabetes: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Atherosclerosis* 2005;180(2):389-97.

12. Yang X, Sun K, Zhang W, Wu H, Zhang H, Hui R. Prevalence of and risk factors for peripheral arterial disease in the patients with hypertension among Han Chinese. *J Vasc Surg* 2007;46(2):296-302.
13. Zander E, Heinke P, Reindel J, Kohnert KD, Kairies U, Braun J, et al. Peripheral arterial disease in diabetes mellitus type 1 and type 2: are there different risk factors? *Vasa* 2002;31(4):249-54.
14. Suzuki E, Egawa K, Nishio Y, Maegawa H, Tsuchiya M, Haneda M, et al. Prevalence and major risk factors of reduced flow volume in lower extremities with normal ankle-brachial index in Japanese patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2003;26(6):1764-9.
15. Novo S. Classification, epidemiology, risk factors, and natural history of peripheral arterial disease. *Diabetes Obes Metab* 2002;4 Suppl 2:S1-6.
16. Izquierdo-Porrera AM, Gardner AW, Powell CC, Katzel LI. Effects of exercise rehabilitation on cardiovascular risk factors in older patients with peripheral arterial occlusive disease. *J Vasc Surg* 2000;31(4):670-7.
17. Fabsitz RR, Sidawy AN, Go O, Lee ET, Welty TK, Devereux RB, et al. Prevalence of peripheral arterial disease and associated risk factors in American Indians: the Strong Heart Study. *Am J Epidemiol* 1999;149(4):330-8.

18. Mendelson G, Aronow WS, Ahn C. Prevalence of coronary artery disease, atherothrombotic brain infarction, and peripheral arterial disease: associated risk factors in older Hispanics in an academic hospital-based geriatrics practice. *J Am Geriatr Soc* 1998;46(4):481-3.
19. Mazoyer E, Drouet L, Soria C, Fruchard JC, Pellerin A, Arcan JC, et al. Risk factors and outcomes for atherothrombotic disease in French patients: the RIVAGE study. *Thromb Res* 1999;95(4):163-76.
20. Iribarren C, Sidney S, Sternfeld B, Browner WS. Calcification of the aortic arch: risk factors and association with coronary heart disease, stroke, and peripheral vascular disease. *JAMA* 2000;283(21):2810-5.
21. Criqui MH, Vargas V, Denenberg JO, Ho E, Allison M, Langer RD, et al. Ethnicity and peripheral arterial disease: the San Diego Population Study. *Circulation* 2005;112(17):2703-7.
22. Khawaja FJ, Bailey KR, Turner ST, Kardia SL, Mosley TH, Jr., Kullo IJ. Association of novel risk factors with the ankle brachial index in African American and non-Hispanic white populations. *Mayo Clin Proc* 2007;82(6):709-16.

23. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. 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. *Circulation* 2006;113(11):e463-654.

24. Norman PE, Davis WA, Bruce DG, Davis TM. Peripheral arterial disease and risk of cardiac death in type 2 diabetes: the Fremantle Diabetes Study. *Diabetes Care* 2006;29(3):575-80.

25. Leng GC, Lee AJ, Fowkes FG, Whiteman M, Dunbar J, Housley E, et al. Incidence, natural history and cardiovascular events in symptomatic and asymptomatic peripheral arterial disease in the general population. *Int J Epidemiol* 1996;25(6):1172-81.

26. Weitz JI, Byrne J, Clagett GP, Farkouh ME, Porter JM, Sackett DL, et al. Diagnosis and treatment of chronic arterial insufficiency of the lower extremities: a critical review. *Circulation* 1996;94(11):3026-49.
27. Steg PG, Bhatt DL, Wilson PW, D'Agostino R, Sr., Ohman EM, Rother J, et al. One-year cardiovascular event rates in outpatients with atherothrombosis. *JAMA* 2007;297(11):1197-206.
28. Fontaine R, Kim M, Kieny R. [Surgical treatment of peripheral circulation disorders]. *Helv Chir Acta* 1954;21(5-6):499-533.
29. Gardner AW, Montgomery PS, Afaq A. Exercise performance in patients with peripheral arterial disease who have different types of exertional leg pain. *J Vasc Surg* 2007;46(1):79-86.
30. Stewart KJ, Hiatt WR, Regensteiner JG, Hirsch AT. Exercise training for claudication. *N Engl J Med* 2002;347(24):1941-51.
31. Gardner AW, Clancy RJ. The relationship between ankle-brachial index and leisure-time physical activity in patients with intermittent claudication. *Angiology* 2006;57(5):539-45.

32. Gardner AW, Womack CJ, Sieminski DJ, Montgomery PS, Killewich LA, Fonong T. Relationship between free-living daily physical activity and ambulatory measures in older claudicants. *Angiology* 1998;49(5):327-37.
33. Steinacker JM, Opitz-Gress A, Baur S, Lormes W, Bolkart K, Sunder-Plassmann L, et al. Expression of myosin heavy chain isoforms in skeletal muscle of patients with peripheral arterial occlusive disease. *J Vasc Surg* 2000;31(3):443-9.
34. Spronk S, White JV, Bosch JL, Hunink MG. Impact of claudication and its treatment on quality of life. *Semin Vasc Surg* 2007;20(1):3-9.
35. World Health Organization. Habitual physical activity and health. In: European Serie N.6. Conpenhagen: WHO regional publication; 1978.
36. Pate RR. The evolving definition of physical fitness. *Quest* 1988;40(3):174-9.
37. Guedes DP, Guedes JERP. Atividade física, aptidão física e saúde. In: Guedes DP, Guedes JERP, editores. *Exercício físico na promoção da saúde*. Londrina: Midiograf; 1995. p. 9-18.
38. Román MC, Torres SP, Bellido MC. Bases físicas del análisis de la impedância bioelétrica. *Vox Paediatr* 1999;7(2):139-43.



39. Bolanowski M, Nilsson BE. Assessment of human body composition using dual-energy x-ray absorptiometry and bioelectrical impedance analysis. *Med Sci Monit* 2001;7(5):1029-33.
40. Guida B, Lacetti R, Gerardi C, Trio R, Perrino NR, Strazzullo P, et al. Bioelectrical impedance analysis and age-related differences of body composition in the elderly. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2007;17(3):175-80.
41. McDermott MM, Guralnik JM, Albay M, Bandinelli S, Miniati B, Ferrucci L. Impairments of muscles and nerves associated with peripheral arterial disease and their relationship with lower extremity functioning: the InCHIANTI Study. *J Am Geriatr Soc* 2004;52(3):405-10.
42. Askew CD, Green S, Walker PJ, Kerr GK, Green AA, Williams AD, et al. Skeletal muscle phenotype is associated with exercise tolerance in patients with peripheral arterial disease. *J Vasc Surg* 2005;41(5):802-7.
43. Regensteiner JG, Wolfel EE, Brass EP, Carry MR, Ringel SP, Hargarten ME, et al. Chronic changes in skeletal muscle histology and function in peripheral arterial disease. *Circulation* 1993;87(2):413-21.

44. Gardner AW, Montgomery PS. The effect of metabolic syndrome components on exercise performance in patients with intermittent claudication. *J Vasc Surg* 2008;47(6):1251-8.
45. Dias RMR, Forjaz CLM, Cucato GG, Costa LAR, Câmara LC, Wolosker N, et al. Obesity Decreases Time to Claudication and Delays Post-Exercise Hemodynamic Recovery in Elderly Peripheral Arterial Disease Patients. *Gerontology* 2008.
46. McDermott MM, Criqui MH, Ferrucci L, Guralnik JM, Tian L, Liu K, et al. Obesity, weight change, and functional decline in peripheral arterial disease. *J Vasc Surg* 2006;43(6):1198-204.
47. Bauer TA, Brass EP, Nehler M, Barstow TJ, Hiatt WR. Pulmonary VO<sub>2</sub> dynamics during treadmill and arm exercise in peripheral arterial disease. *J Appl Physiol* 2004;97(2):627-34.
48. Gardner AW, Skinner JS, Vaughan NR, Bryant CX, Smith LK. Comparison of treadmill walking and stair climbing over a range of exercise intensities in peripheral vascular occlusive disease. *Angiology* 1993;44(5):353-60.

49. Womack CJ, Sieminski DJ, Katzel LI, Yataco A, Gardner AW. Improved walking economy in patients with peripheral arterial occlusive disease. *Med Sci Sports Exerc* 1997;29(10):1286-90.
50. Stewart A, Smith F, Baird R, Lamont P. Local versus systemic mechanisms underlying supervised exercise training for intermittent claudication. *Vasc Endovascular Surg* 2008 (*in press*).
51. Hodges LD, Sandercock GR, Das SK, Brodie DA. Cardiac pumping capability in patients with peripheral vascular disease. *Clin Physiol Funct Imaging* 2006;26(3):185-90.
52. Gardner AW, Montgomery PS, Flinn WR, Katzel LI. The effect of exercise intensity on the response to exercise rehabilitation in patients with intermittent claudication. *J Vasc Surg* 2005;42(4):702-9.
53. Eldridge JE, Hossack KF. Patterns of oxygen consumption during exercise testing in peripheral vascular disease. *Cardiology* 1987;74(3):236-40.
54. Clarke DH. Adaptations in strength and muscular endurance resulting from exercise. *Exerc Sport Sci Rev* 1973;1:73-102.

55. Demonty B, Detaille V, Pasquier AY. [Study and evaluation of patients with obliterating arteriopathy of the lower limbs: use of isokinetics to analyze muscular strength and fatigue]. *Ann Readapt Med Phys* 2004;47(9):597-603.
56. Gerdle B, Hedberg B, Angquist KA, Fugl-Meyer AR. Isokinetic strength and endurance in peripheral arterial insufficiency with intermittent claudication. *Scand J Rehabil Med* 1986;18(1):9-15.
57. Hiatt WR, Wolfel EE, Meier RH, Regensteiner JG. Superiority of treadmill walking exercise versus strength training for patients with peripheral arterial disease. Implications for the mechanism of the training response. *Circulation* 1994;90(4):1866-74.
58. McDermott MM, Criqui MH, Greenland P, Guralnik JM, Liu K, Pearce WH, et al. Leg strength in peripheral arterial disease: associations with disease severity and lower-extremity performance. *J Vasc Surg* 2004;39(3):523-30.
59. Feinberg RL, Gregory RT, Wheeler JR, Snyder SO, Jr., Gayle RG, Parent FN, 3rd, et al. The ischemic window: a method for the objective quantitation of the training effect in exercise therapy for intermittent claudication. *J Vasc Surg* 1992;16(2):244-50.

60. Farquhar M. Elderly people's definitions of quality of life. *Soc Sci Med* 1995;41(10):1439-46.
61. Seidl EM, Zannon CM. Quality of life and health: conceptual and methodological issues. *Cad Saúde Pública* 2004;20(2):580-8.
62. The World Health Organization Quality of Life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. *Soc Sci Med* 1995;41(10):1403-9.
63. Cleary PD, Wilson PD, Fowler FJ. Health-related quality of life in HIV-infected persons: a conceptual model. In: Dimsdale JE, Baum A, editors. *Quality of life in behavioral medicine research* New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates; 1995. p. 191-204.
64. Schalock RL. The concept of quality of life: what we know and do not know. *J Intellect Disabil Res* 2004;48(Pt 3):203-16.
65. Ferrans CE, Powers MJ. Psychometric assessment of the Quality of Life Index. *Res Nurs Health* 1992;15(1):29-38.
66. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos WS, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação

de qualidade de vida SF-36 (Brasil-SF-36). *Rev Bras Reumatol* 1999;39:143-50.

67. Regensteiner JG, Hiatt WR, Coll JR, Criqui MH, Treat-Jacobson D, McDermott MM, et al. The impact of peripheral arterial disease on health-related quality of life in the Peripheral Arterial Disease Awareness, Risk, and Treatment: New Resources for Survival (PARTNERS) Program. *Vasc Med* 2008;13(1):15-24.

68. Bosch JL, Hunink MG. The relationship between descriptive and valuational quality-of-life measures in patients with intermittent claudication. *Med Decis Making* 1996;16(3):217-25.

69. Izquierdo-Porrera AM, Gardner AW, Bradham DD, Montgomery PS, Sorkin JD, Powell CC, et al. Relationship between objective measures of peripheral arterial disease severity to self-reported quality of life in older adults with intermittent claudication. *J Vasc Surg* 2005;41(4):625-30.

70. Regensteiner JG, Steiner JF, Panzer RJ, Hiatt WR. Evaluation of walking impairment by questionnaire in patients with peripheral arterial disease. *J Vasc Med Biol* 1990;2:142-250.

71. Dias RMR, Gobbo LA, Cucato GG, Wolosker N, Jacob Filho W, Santarém JM, et al. Tradução e validação do Walking Impairment

Questionnaire em brasileiros com claudicação intermitente. *Arq Bras Cardiol* 2008.

72. McDermott MM, Liu K, Guralnik JM, Martin GJ, Criqui MH, Greenland P. Measurement of walking endurance and walking velocity with questionnaire: validation of the walking impairment questionnaire in men and women with peripheral arterial disease. *J Vasc Surg* 1998;28(6):1072-81.

73. McDermott MM, Mehta S, Liu K, Guralnik JM, Martin GJ, Criqui MH, et al. Leg symptoms, the ankle-brachial index, and walking ability in patients with peripheral arterial disease. *J Gen Intern Med* 1999;14(3):173-81.

74. Ernst E, Fialka V. A review of the clinical effectiveness of exercise therapy for intermittent claudication. *Arch Intern Med* 1993;153(20):2357-60.

75. Hobbs SD, Marshall T, Fegan C, Adam DJ, Bradbury AW. The effect of supervised exercise and cilostazol on coagulation and fibrinolysis in intermittent claudication: a randomized controlled trial. *J Vasc Surg* 2007;45(1):65-70.

76. Badger SA, Soong CV, O'Donnell ME, Boreham CA, McGuigan KE. Benefits of a supervised exercise program after lower limb bypass surgery. *Vasc Endovascular Surg* 2007;41(1):27-32.

77. Mazzeo RS, Cavanagh P, Evans W, Fiatarone M, Hagberg J, McAuley E, et al. American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30(6):992-1008.
78. Albright A, Franz M, Hornsby G, Kriska A, Marrero D, Ullrich I, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and type 2 diabetes. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(7):1345-60.
79. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(3):533-53.
80. Wolosker N, Nakano L, Rosoky RA, Puech-Leao P. Evaluation of walking capacity over time in 500 patients with intermittent claudication who underwent clinical treatment. *Arch Intern Med* 2003;163(19):2296-300.
81. Walker RD, Nawaz S, Wilkinson CH, Saxton JM, Pockley AG, Wood RF. Influence of upper- and lower-limb exercise training on cardiovascular function and walking distances in patients with intermittent claudication. *J Vasc Surg* 2000;31(4):662-9.
82. Savage P, Ricci MA, Lynn M, Gardner A, Knight S, Brochu M, et al. Effects of home versus supervised exercise for patients with intermittent claudication. *J Cardiopulm Rehabil* 2001;21(3):152-7.



83. Sanderson B, Askew C, Stewart I, Walker P, Gibbs H, Green S. Short-term effects of cycle and treadmill training on exercise tolerance in peripheral arterial disease. *J Vasc Surg* 2006;44(1):119-27.
84. Langbein WE, Collins EG, Orebaugh C, Maloney C, Williams KJ, Littooy FN, et al. Increasing exercise tolerance of persons limited by claudication pain using polestriding. *J Vasc Surg* 2002;35(5):887-93.
85. Wind J, Koelemay MJ. Exercise therapy and the additional effect of supervision on exercise therapy in patients with intermittent claudication. Systematic review of randomised controlled trials. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;34(1):1-9.
86. Bendermacher BL, Willigendael EM, Teijink JA, Prins MH. Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev* 2006(2):CD005263.
87. Gardner AW, Poehlman ET. Exercise rehabilitation programs for the treatment of claudication pain. A meta-analysis. *JAMA* 1995;274(12):975-80.
88. Hiatt WR, Regensteiner JG, Hargarten ME, Wolfel EE, Brass EP. Benefit of exercise conditioning for patients with peripheral arterial disease. *Circulation* 1990;81(2):602-9.

89. Hodges LD, Sandercock GR, Das SK, Brodie DA. Randomized controlled trial of supervised exercise to evaluate changes in cardiac function in patients with peripheral atherosclerotic disease. *Clin Physiol Funct Imaging* 2008;28:32-7.

90. Lee HL, Mehta T, Ray B, Heng MS, McCollum PT, Chetter IC. A non-randomised controlled trial of the clinical and cost effectiveness of a Supervised Exercise Programme for claudication. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33(2):202-7.

91. Mannarino E, Pasqualini L, Menna M, Maragoni G, Orlandi U. Effects of physical training on peripheral vascular disease: a controlled study. *Angiology* 1989;40(1):5-10.

92. Mika P, Spodaryk K, Cencora A, Unnithan VB, Mika A. Experimental model of pain-free treadmill training in patients with claudication. *Am J Phys Med Rehabil* 2005;84(10):756-62.

93. Patterson RB, Pinto B, Marcus B, Colucci A, Braun T, Roberts M. Value of a supervised exercise program for the therapy of arterial claudication. *J Vasc Surg* 1997;25(2):312-8.

94. Regensteiner JG, Meyer TJ, Krupski WC, Cranford LS, Hiatt WR. Hospital vs home-based exercise rehabilitation for patients with peripheral arterial occlusive disease. *Angiology* 1997;48(4):291-300.
95. Tsai JC, Chan P, Wang CH, Jeng C, Hsieh MH, Kao PF, et al. The effects of exercise training on walking function and perception of health status in elderly patients with peripheral arterial occlusive disease. *J Intern Med* 2002;252(5):448-55.
96. Wang J, Zhou S, Bronks R, Graham J, Myers S. Effects of supervised treadmill-walking training on strength and endurance of the calf muscles of individuals with peripheral arterial disease. *Clin J Sport Med* 2006;16(5):397-400.
97. Tan KH, Cotterrell D, Sykes K, Sissons GR, de Cossart L, Edwards PR. Exercise training for claudicants: changes in blood flow, cardiorespiratory status, metabolic functions, blood rheology and lipid profile. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000;20(1):72-8.
98. Menard JR, Smith HE, Riebe D, Braun CM, Blissmer B, Patterson RB. Long-term results of peripheral arterial disease rehabilitation. *J Vasc Surg* 2004;39(6):1186-92.

99. Gardner AW, Killewich LA, Montgomery PS, Katzel LI. Response to exercise rehabilitation in smoking and nonsmoking patients with intermittent claudication. *J Vasc Surg* 2004;39(3):531-8.
100. Gardner AW, Katzel LI, Sorkin JD, Bradham DD, Hochberg MC, Flinn WR, et al. Exercise rehabilitation improves functional outcomes and peripheral circulation in patients with intermittent claudication: a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2001;49(6):755-62.
101. Nawaz S, Walker RD, Wilkinson CH, Saxton JM, Pockley AG, Wood RF. The inflammatory response to upper and lower limb exercise and the effects of exercise training in patients with claudication. *J Vasc Surg* 2001;33(2):392-9.
102. Engstrom G, Site-Flondell D, Lindblad B, Janzon L, Lindgarde F. Risk of treatment of peripheral arterial disease is related to inflammation-sensitive plasma proteins: a prospective cohort study. *J Vasc Surg* 2004;40(6):1101-5.
103. McDermott MM, Ferrucci L, Guralnik JM, Tian L, Green D, Liu K, et al. Elevated levels of inflammation, d-dimer, and homocysteine are associated with adverse calf muscle characteristics and reduced calf strength in peripheral arterial disease. *J Am Coll Cardiol* 2007;50(9):897-905.

104. Narins CR, Zareba W, Moss AJ, Marder VJ, Ridker PM, Krone RJ, et al. Relationship between intermittent claudication, inflammation, thrombosis, and recurrent cardiac events among survivors of myocardial infarction. *Arch Intern Med* 2004;164(4):440-6.

105. Dias RMR, Salvador EP, Wolosker N, Marucci MFN. Novas tendências no tratamento de indivíduos com claudicação intermitente por meio do exercício físico. *Rev Bras Ciên Mov* 2006;14(2):111-6.

106. McGuigan MR, Bronks R, Newton RU, Sharman MJ, Graham JC, Cody DV, et al. Resistance training in patients with peripheral arterial disease: effects on myosin isoforms, fiber type distribution, and capillary supply to skeletal muscle. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56(7):B302-10.

107. Zwierska I, Walker RD, Choksy SA, Male JS, Pockley AG, Saxton JM. Upper- vs lower-limb aerobic exercise rehabilitation in patients with symptomatic peripheral arterial disease: a randomized controlled trial. *J Vasc Surg* 2005;42(6):1122-30.

108. Collins EG, Edwin Langbein W, Orebaugh C, Bammert C, Hanson K, Reda D, et al. PoleStriding exercise and vitamin E for management of peripheral vascular disease. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35(3):384-93.

109. Scott-Okafor HR, Silver KK, Parker J, Almy-Albert T, Gardner AW. Lower extremity strength deficits in peripheral arterial occlusive disease patients with intermittent claudication. *Angiology* 2001;52(1):7-14.
110. Regensteiner JG, Hargarten ME, Rutherford RB, Hiatt WR. Functional benefits of peripheral vascular bypass surgery for patients with intermittent claudication. *Angiology* 1993;44(1):1-10.
111. Kohrt WM, Bloomfield SA, Little KD, Nelson ME, Yingling VR. American College of Sports Medicine Position Stand: physical activity and bone health. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(11):1985-96.
112. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial Arq Bras Cardiol 2004;82 Suppl 4:7-22.
113. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 1997;20(7):1183-97.
114. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, editors. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign: Human Kinetics Books; 1988. p. 3-8.

115. Gardner AW, Skinner JS, Cantwell BW, Smith LK. Progressive vs single-stage treadmill tests for evaluation of claudication. *Med Sci Sports Exerc* 1991;23(4):402-8.
116. Janssen I. Influence of sarcopenia on the development of physical disability: the Cardiovascular Health Study. *J Am Geriatr Soc* 2006;54(1):56-62.
117. Gardner AW. Reliability of transcutaneous oximeter electrode heating power during exercise in patients with intermittent claudication. *Angiology* 1997;48(3):229-35.
118. Gardner AW, Parker DE, Webb N, Montgomery PS, Scott KJ, Blevins SM. Calf muscle hemoglobin oxygen saturation characteristics and exercise performance in patients with intermittent claudication. *J Vasc Surg* 2008.
119. Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand J Work Environ Health* 1990;16 Suppl 1:55-8.
120. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39(8):1423-34.

121. Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain* 1983;17(1):45-56.

122. Berquó ES, Souza JMP, Gotlieb SLD. Análise descritiva de variáveis quantitativas: medidas de posição, variabilidade, de assimetria e de achatamento; noções sobre correlação e regressão. In: Berquó ES, Souza JMP, Gotlieb SLD, editores. *Bioestatística*. 11<sup>a</sup> ed. São Paulo: EPU; 2006. p. 69-114.

123. Thomas JR, Nelson JK. Introdução aos conceitos estatísticos. In: Thomas JR, Nelson JK, editores. *Métodos de pesquisa em atividade física*. 3<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Artmed; 2002. p. 93-112.

124. Pett MA. Evaluating the characteristics of data. In: Pett MA, editor. *Nonparametric statistics for health care research*. Thousand Oaks: Sage Publications; 1997. p. 30-58.

125. O'Neill ME, Mathews KL. Levene tests of homogeneity of variance for general block and treatment designs. *Biometrics* 2002;58(1):216-24.



126. Levin J, Fox JA. Testes de significância não paramétricos. In: Levin J, Fox JA, editores. Estatística para ciências humanas. 9ª ed. São Paulo: Prentice Hall; 2004. p. 293-328.
127. Thomas JR, Nelson JK. Diferenças entre grupos. In: Thomas JR, Nelson JK, editores. Métodos de pesquisa em atividade física. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2002. p. 133-64.
128. Vieira S. Testes não paramétricos. In: Vieira S, editor. Bioestatística: tópicos avançados. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2004. p. 12-50.
129. Vincent WJ. Advanced statistical procedures. In: Vincent WJ, editor. Statistics in kinesiology. 2ª ed. Champaign: Human Kinetics; 1999. p. 213-24.
130. Glantz SA. The special cases of two groups: the t test. In: Glantz SA, editor. Primer of Biostatistics. 6th ed. Columbus: McGraw-Hill; 2005. p. 73-110.
131. Atkins LM, Gardner AW. The relationship between lower extremity functional strength and severity of peripheral arterial disease. *Angiology* 2004;55(4):347-55.
132. McDermott MM, Tian L, Ferrucci L, Liu K, Guralnik JM, Liao Y, et al. Associations between lower extremity ischemia, upper and lower extremity

strength, and functional impairment with peripheral arterial disease. *J Am Geriatr Soc* 2008;56(4):724-9.

133. Gardner AW, Katzel LI, Sorkin JD, Goldberg AP. Effects of long-term exercise rehabilitation on claudication distances in patients with peripheral arterial disease: a randomized controlled trial. *J Cardiopulm Rehabil* 2002;22(3):192-8.

134. Gardner AW, Katzel LI, Sorkin JD, Killewich LA, Ryan A, Flinn WR, et al. Improved functional outcomes following exercise rehabilitation in patients with intermittent claudication. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000;55(10):M570-7.

135. Hartman MJ, Fields DA, Byrne NM, Hunter GR. Resistance training improves metabolic economy during functional tasks in older adults. *J Strength Cond Res* 2007;21(1):91-5.

136. Norris R, Carroll D, Cochrane R. The effects of aerobic and anaerobic training on fitness, blood pressure, and psychological stress and well-being. *J Psychosom Res* 1990;34(4):367-75.

137. Martel GF, Hurlbut DE, Lott ME, Lemmer JT, Ivey FM, Roth SM, et al. Strength training normalizes resting blood pressure in 65- to 73-year-old men

and women with high normal blood pressure. *J Am Geriatr Soc* 1999;47(10):1215-21.

138. Lightfoot JT, Torok DJ, Journell TW, Turner MJ, Claytor RP. Resistance training increases lower body negative pressure tolerance. *Med Sci Sports Exerc* 1994;26(8):1003-11.

139. Cononie CC, Graves JE, Pollock ML, Phillips MI, Sumners C, Hagberg JM. Effect of exercise training on blood pressure in 70- to 79-yr-old men and women. *Med Sci Sports Exerc* 1991;23(4):505-11.

140. Blumenthal JA, Siegel WC, Appelbaum M. Failure of exercise to reduce blood pressure in patients with mild hypertension. Results of a randomized controlled trial. *JAMA* 1991;266(15):2098-104.

141. Kelley G. Dynamic resistance exercise and resting blood pressure in adults: a meta-analysis. *J Appl Physiol* 1997;82(5):1559-65.

142. Regensteiner JG, Steiner JF, Hiatt WR. Exercise training improves functional status in patients with peripheral arterial disease. *J Vasc Surg* 1996;23(1):104-15.

143. Boing AF. Condições sócio econômicas e cancer de cabeça e pescoço São Paulo: Universidade de São Paulo; 2007.

144. Smid J, Nitrini R, Bahia VS, Caramelli P. Caracterização clínica da demência vascular: avaliação retrospectiva de uma amostra de pacientes ambulatoriais. *Arq Neuropsiquiatr* 2001;59:390-3.

145. Trollor JN, Anderson TM, Sachdev PS, Brodaty H, Andrews G. Prevalence of mental disorders in the elderly: the Australian National Mental Health and Well-Being Survey. *Am J Geriatr Psychiatry* 2007;15(6):455-66.

146. Wang J, Hausermann M, Ajdacic-Gross V, Aggleton P, Weiss MG. High prevalence of mental disorders and comorbidity in the Geneva Gay Men's Health Study. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2007;42(5):414-20.

147. Carlon R, Morlino T, Maiolino P. Beneficial effects of exercise beyond the pain threshold in intermittent claudication. *Ital Heart J* 2003;4(2):113-20.

## ANEXOS

### Anexo 1: Medical Outcome Study Questionnaire Short Form 36

**Instruções:** Esta pesquisa questiona você sobre sua saúde. Estas informações nos manterão informados de como você se sente e quão bem você é capaz de fazer suas atividades de vida diária. Responda cada questão marcando a resposta como indicado. Caso você esteja inseguro em como responder, por favor, tente responder o melhor que puder.

**1 - Em geral você diria que sua saúde é:**

**(Circule uma)**

- |                  |   |
|------------------|---|
| Excelente .....  | 1 |
| Muito Boa .....  | 2 |
| Boa .....        | 3 |
| Ruim .....       | 4 |
| Muito Ruim ..... | 5 |

**2 - Comparada há 1 ano atrás, como você classificaria sua saúde em geral, agora?**

**(Circule uma)**

- |  |   |
|--|---|
| Muito melhor agora do que há um ano atrás .....    | 1 |
| Um pouco melhor agora do que há um ano atrás ..... | 2 |
| Quase a mesma de um ano atrás .....                | 3 |
| Um pouco pior agora do que há um ano atrás .....   | 4 |
| Muito pior agora do que há um ano atrás .....      | 5 |

3 - Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. Devido a sua saúde, você tem dificuldade para fazer essas atividades? Neste caso, quanto?

(circule um número em cada linha)

Atividades	Sim dificulta muito	Sim dificulta um pouco	Não. Não dificulta de modo algum
<b>a - Atividades vigorosas, que exigem muito esforço, tais como: correr, levantar objetos pesados, participar em esportes árduos.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>b - Atividades moderadas, tais como: mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer a casa.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>c - Levantar ou carregar mantimentos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>d - Subir vários lances de escada</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>e - Subir um lance de escada</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>f - Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>g - Andar mais de 1 quilômetro</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>h - Andar vários quarteirões</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>i - Andar um quarteirão</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>j - Tomar banho ou vestir-se</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

6 - Durante as **últimas 4 semanas**, de que maneira sua saúde física ou problemas emocionais interferiram nas suas atividades sociais normais, em relação a família, vizinhos, amigos ou em grupo?

(Circule uma)

- |                        |   |
|------------------------|---|
| De forma nenhuma ..... | 1 |
| Ligeiramente .....     | 2 |
| Moderadamente .....    | 3 |
| Bastante .....         | 4 |
| Extremamente .....     | 5 |

7 - Quanta dor no corpo você teve durante **as últimas 4 semanas**?

(Circule uma)

- |                   |   |
|-------------------|---|
| Nenhuma .....     | 1 |
| Muito Leve .....  | 2 |
| Leve .....        | 3 |
| Moderada .....    | 4 |
| Grave .....       | 5 |
| Muito Grave ..... | 6 |

8 - Durante **as últimas 4 semanas**, quanto a dor interferiu com o seu trabalho normal (incluindo tanto o trabalho, fora de casa e dentro de casa)?

(Circule uma)

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| De maneira alguma ..... | 1 |
| Um pouco .....          | 2 |
| Moderadamente .....     | 3 |
| Bastante .....          | 4 |
| Extremamente .....      | 5 |

9 - Estas questões são sobre como você se sente e como tudo tem acontecido com você durante as últimas 4 semanas. Para cada questão, por favor dê uma resposta que mais se aproxime da maneira como você se sente. Em relação as últimas 4 semanas.

(Circule um número para cada linha)

	Todo tempo	A maior parte do tempo	Uma boa parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nunca
a - Quanto tempo você tem se sentido cheio de vigor, cheio de vontade, cheio de força?	1	2	3	4	5	6
b - Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa muito nervosa?	1	2	3	4	5	6
c - Quanto tempo você tem se sentido tão deprimido que nada pode animá-lo?	1	2	3	4	5	6
d - Quanto tempo você tem se sentido calmo ou tranqüilo?	1	2	3	4	5	6
e - Quanto tempo você tem se sentido com muita energia?	1	2	3	4	5	6
f - Quanto tempo você tem se sentido desanimado e abatido?	1	2	3	4	5	6
g - Quanto tempo você tem se sentido esgotado?	1	2	3	4	5	6
h - Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa feliz?	1	2	3	4	5	6
I - Quanto tempo você tem se sentido cansado?	1	2	3	4	5	6



10 - Durante as **últimas 4 semanas**, quanto do seu tempo a **sua saúde física** ou **problemas emocionais** interferiram com as suas atividades sociais (como visitar amigos, parentes, etc.)?

(Circule uma)

- Todo o tempo ..... 1  
 A maior parte do tempo ..... 2  
 Alguma parte do tempo ..... 3  
 Uma pequena parte do tempo ..... 4  
 Nenhuma parte do tempo ..... 5

11 - O quanto verdadeiro ou **falso** é cada uma das afirmações

(Circule um número em cada linha)

	Definitiva mente verdadeiro	A maioria das vezes verdadeira	Não sei	A maioria das vezes falsa	Definitiva mente falsa
a - Eu costumo adoecer um pouco mais facilmente que as outras pessoas	1	2	3	4	5
b - Eu sou tão saudável quanto qualquer pessoa que eu conheço.	1	2	3	4	5
c - Eu acho que a minha saúde vai piorar	1	2	3	4	5
d - Minha saúde é excelente	1	2	3	4	5

## Anexo 2: Walking Impairment Questionnaire

Limitação de locomoção: As seguintes questões são sobre as razões pelas quais você teve dificuldade para caminhar. Gostaríamos de saber quanta dificuldade você teve para caminhar por causa dos seguintes problemas no último mês.

### 1. Diagnóstico diferencial

A. Questões específicas	Perna	Grau de dificuldade					Pontos
		Nenhuma	Pouca	Alguma	Bastante	Muita	
Dores ou câibras na barriga da perna (ou nádegas)?		4	3	2	1	0	
% pontos = (pontos individuais/4) X 100							

B. Diagnóstico diferencial	Grau de dificuldade					Pontos
	Nenhuma	Leve	Alguma	Muita	Extrema	
Dor, rigidez ou dor nas juntas (tornozelos, joelhos ou quadris)?	4	3	2	1	0	
Fraqueza em uma ou ambas as pernas?	4	3	2	1	0	
Dor ou desconforto no peito?	4	3	2	1	0	
Pouco fôlego?	4	3	2	1	0	
Palpitações no coração?	4	3	2	1	0	
Outros problemas? (Por favor listá-los)	4	3	2	1	0	

2. Distância de caminhada: relate o grau de dificuldade física que você teve para caminhar sem parar nas seguintes distâncias:

Distância	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	X 150	
Caminhar 90 metros (um quarteirão)?	4	3	2	1	0	X 300	
Caminhar 180 metros (dois quarteirões)?	4	3	2	1	0	X 600	
Caminhar 270 metros (três quarteirões)?	4	3	2	1	0	X 900	
Caminhar 450 metros (cinco quarteirões)?	4	3	2	1	0	X 1500	
% pontos = (total de pontos individuais /14 080) x 100							

3. Velocidade de caminhada: relate o grau de dificuldade física que você para caminhar um quarteirão nas seguintes velocidades:

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

4. Subir escadas: relate o grau de dificuldade física que você teve para subir as seguintes quantidades de escadas:

Degraus	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 graus)?	4	3	2	1	0	X 36	
% pontos = (total de pontos individuais/288) x 100							

### Anexo 3. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu \_\_\_\_\_, aceito livremente participar do estudo “Efeito de três tipos de treinamento físico no desempenho motor de idosos com claudicação intermitente”.

#### 1. Propósito do estudo

Verificar as modificações na distância de caminhada, utilização de energia, força das pernas, quantidade de músculos e limitações de locomoção após um programa de exercícios em pessoas que sentem dor nas pernas quando caminham. Sob responsabilidade de:

Prof. Raphael Dias – Professor de Educação Física

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Maria de Fátima Nunes Marucci – Professora do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Dr. Nelson Wolosker – Responsável pelo Ambulatório de Claudicação Intermitente do Hospital das Clínicas da cidade de São Paulo.

#### 2. Participação

Um dos responsáveis pelo estudo explicará detalhadamente os procedimentos no primeiro contato. Ao concordar em participar, você será submetido aos seguintes procedimentos:

- Medida da pressão no braço e nas pernas
- Avaliação em esteira dos batimentos cardíacos, da pressão e respiração
- Medida da quantidade e tamanho dos músculos por meio de bioimpedância
- Teste de força das pernas em dois exercícios de musculação
- Medida da distância da caminhada em esteira ergométrica
- Verificação da limitação de locomoção por meio da resposta de um questionário.
- Treinamento de musculação ou caminhada (isso será definido por meio de sorteio) durante 12 semanas
- Testes de força e em esteira após três meses do final do programa de treinamento

Os testes de força nas pernas, de caminhada, de bioimpedância, a medida da pressão da perna e dos braços e a resposta dos questionários sobre as limitações de locomoção serão realizados no Hospital das Clínicas de São Paulo. A avaliação na esteira dos batimentos cardíacos e da respiração será realizado na Escola de Educação Física e Esportes da USP. O programa de treinamento será realizado em academia no Jardim Paulista. **Informamos que não será disponibilizado transporte para a realização dos testes e do programa de treinamento.**

#### 3. Riscos

Durante a realização dos treinamentos, é possível que existam alguns desconfortos, típicos da prática de exercícios em pessoas que sentem dor

na perna durante a prática de exercícios. Contudo, todos os profissionais que estiverem acompanhando as sessões de treinamento serão orientados a zelar pela sua saúde, respeitando os limites individuais de cada um. Durante todas as sessões de testes e treinamento, haverá o acompanhamento de um Profissional de Educação Física e um médico para prestação de socorro, se necessário.

#### **4. Benefícios**

A prática de exercícios de caminhada consiste numa das formas mais eficientes para que indivíduos que sentem dor nas pernas quando caminham, consigam caminhar mais. Apesar de existirem poucos estudos sobre os exercícios de musculação em indivíduos que sentem dor nas pernas quando caminham, sabe-se que esses exercícios ajudam a melhorar a caminhada, independência, força nas pernas e o aumento da quantidade de músculo. Além disso, as informações deste estudo serão extremamente úteis cientificamente, e conseqüentemente, poderão ajudar na melhoria da saúde da população como um todo.

#### **5. Anonimato**

As informações obtidas com o presente estudo poderão ser apresentadas em congressos e publicadas em revistas científicas desde que seja respeitado o anonimato e a privacidade dos participantes do estudo.

Minha participação no presente estudo é voluntária e a desistência de participação não acarretará qualquer problema no meu relacionamento com os pesquisadores e órgãos envolvidos no projeto. Tenho a liberdade para, a qualquer momento, desistir de participar do estudo por qualquer motivo.

Para outras informações, comentários e/ou sugestões, contatar Raphael Mendes Ritti Dias, telefone. 3735 3325, cel. 9446 1040.

Para possíveis reclamações entrar em contato com a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria de Fátima Nunes Marucci, da Faculdade de Saúde Pública no telefone 852 6748.

Estou ciente do conteúdo completo deste termo de consentimento, compreendo os propósitos deste estudo, aceito as condições de sua realização e concordo em participar.

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador: \_\_\_\_\_

Data:

## Anexo 4: Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



**Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública**

**COMITÊ DE ÉTICA - COEP**

Av. Dr. Arnaldo, 715 – Assessoria Acadêmica – CEP 01246-904 – São Paulo – Brasil  
Telefones: (55-11) 3066-7779 – e-mail: coep@fsp.usp.br

**Of. COEP/253/05**

15 de dezembro de 2005

Pelo presente, informo que o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo-COEP, **analisou e aprovou** em sua 10.ª/05 Sessão Ordinária realizada em 14.12.05, de acordo com os requisitos da Resolução CNS/196/96 e suas complementares, o protocolo de pesquisa n.º 1370, intitulado: “EFEITO DE TRÊS TIPOS DE TREINAMENTO FÍSICO NA QUALIDADE DE VIDA DE INDIVÍDUOS COM CLAUDICAÇÃO INTERMITENTE”, apresentado pelo pesquisador Raphael Mendes Ritti Dias.

Atenciosamente,

**Eunice Aparecida Bianchi Galati**  
**Professora Doutora**  
**Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa da FSP-COEP**

#### Anexo 5: Informações curriculares sobre o autor

Raphael Mendes Ritti Dias é graduado em Educação Física pela Universidade Estadual de Londrina (2004). Cursa doutorado direto na Faculdade de Saúde Pública na Universidade de São Paulo, desde 2005. É membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Metabolismo, Nutrição e Exercício na Universidade Estadual de Londrina e do Laboratório de Hemodinâmica da Atividade Motora na Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Educação Física, com ênfase em exercício físico e saúde, atuando principalmente com exercício físico no tratamento de indivíduos com doenças. No seu currículo, os termos mais freqüentes são: doença arterial periférica, treinamento de força e medidas e avaliação em educação física.

#### Anexo 6: Informações curriculares sobre a orientadora

Maria de Fátima Nunes Marucci é graduada em Nutrição (1977), especialista (1979), mestre (1985) e doutora em Saúde Pública (1992) pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. É docente do departamento de nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo desde 1978 e atualmente ocupa o cargo de professor doutor. É membro do corpo editorial da Nutrire (SBAN), da Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano e da Revista Brasileira de Ciência e Movimento. É revisora da Revista de Nutrição (PUC – Campinas), da Revista de Saúde Pública e dos periódicos Cadernos de Saúde Pública e Saúde em Revista. Tem experiência na área de nutrição, com ênfase em análise nutricional de população, atuando principalmente, nos temas: alimentação e nutrição de idosos, avaliação nutricional de adultos e idosos, ingestão de alimentos e hábitos alimentares.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)



[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)