

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE - PPGCSA**

**EXERCÍCIO AERÓBICO, RESISTÊNCIA DE ARTÉRIA CARÓTIDA E AUTONOMIA  
FUNCIONAL EM MULHERES IDOSAS.**

**Patrícia Uchôa Leitão Cabral**

**Natal**

**2010**

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**EXERCÍCIO AERÓBICO, RESISTÊNCIA DE ARTÉRIA CARÓTIDA E AUTONOMIA  
FUNCIONAL EM MULHERES IDOSAS**

**Dissertação apresentada ao programa de  
Pós-Graduação em Ciências da Saúde da  
Universidade Federal do Rio Grande do  
Norte para a obtenção do título de Mestre  
em Ciências da Saúde.**

**Patrícia Uchôa Leitão Cabral**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Armêle de Fátima Dornelas de Andrade**

**Natal  
2010  
li**

Catálogo da publicação na fonte

C117e

Cabral, Patrícia Uchoa Leitão.

Exercício aeróbico, resistência de artéria carótida e autonomia funcional em mulheres idosas / Patrícia Uchoa Leitão Cabral. – Natal/RN, 2010.

50f. : il.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Arméle de Fátima Dornelas de Andrade.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências da Saúde.

1. Saúde do idoso – Dissertação. 2. Artéria carótida – Dissertação. 3. Idoso - exercício físico – Dissertação. 4. Autonomia funcional – Dissertação. I. Andrade, Arméle de Fátima Dornelas de. II. Título.

UFRN/BSCCS

CDU: 614-053.1(043.3)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**Coordenador(a) :Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Técia Maria de Oliveira Maranhão**

**Natal**  
**2010**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**EXERCÍCIO AERÓBICO, RESISTÊNCIA DE ARTÉRIA CARÓTIDA E AUTONOMIA**  
**FUNCIONAL EM MULHERES IDOSAS**

**Banca examinadora**

**Presidente da Banca:**

Presidente da Banca: Prof<sup>a</sup>. Dra. Armêle de Fátima Dornelas de Andrade

**Membros da Banca**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vanessa Regiane Resqueti

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Ricardo Oliveira Guerra

**Natal**

**2010**

**iv**

**DEDICATÓRIA**

**Aos meus filhos, Lauro e Victor,  
por me fazerem conhecer a  
plenitude do amor.**





## AGRADECIMENTOS

- Ao Senhor Deus, que sempre iluminou meus caminhos, possibilitando-me a conclusão de mais uma importante etapa de minha vida.
- À professora Armèle, minha orientadora, pela oportunidade e confiança em mim depositada, fornecendo-me meios para o engrandecimento profissional e pessoal.
- À professora Ana Katherine, que através de sua atenção, paciência e palavras de conforto, me ajudaram a ter forças de seguir em frente.
- À Clínica Med Imagem e às idosas que participaram da amostra, por acreditarem e contribuírem diretamente para que todos os objetivos fossem alcançados.
- Às minhas queridas amigas, Solange, Nice, Francilene e Yula, pela lealdade, atenção e amizade.
- À minha tia Alice Uchôa, por me acolher com carinho em sua casa durante o curso, e pela ajuda e apoio na superação dos obstáculos presentes para a concretização desta etapa que está sendo vencida.
- Aos meus pais Alúzio e Alba, meus irmãos Luciano e Juliana, e em especial aos meus filhos, Lauro e Victor, pelo amor a mim dispensado em todos os momentos de minha vida.

## SUMÁRIO

Dedicatória	v
Agradecimentos	vi
Resumo	viii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	3
3 ANEXAÇÃO DO ARTIGO	9
4 COMENTÁRIOS, CRÍTICAS E SUGESTÕES	31
5 APÊNDICES	35
5.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	35
5.2 Ilustrações do exame de ultra-som Doppler	38
5.3 Ilustrações dos testes de autonomia funcional	39
5.4 Ilustrações do programa de exercícios aeróbicos	41
6 ANEXOS	43
6.1 Aprovação do Comitê de Ética	43
6.2 Normas da Revista	44
7 REFERÊNCIAS	45
8 ABSTRACT	50

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar os efeitos de um programa de exercício físico aeróbico sobre o índice de resistência da artéria carótida interna direita (IRCID) e os níveis de autonomia funcional de mulheres idosas. A amostra foi constituída por 25 idosas sedentárias, com idade entre 60 e 75 anos, divididas em dois grupos: grupo experimental com 14 idosas submetidas ao treinamento aeróbico e grupo controle (n=11). A avaliação da resistência da artéria carótida foi realizada pelo método de ultrassom Doppler e a autonomia funcional pelos testes: caminhar 10m (C10m), levantar da posição sentada (LPS), levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa (LCLC), levantar-se da posição decúbito ventral (LPDV) e vestir e tirar a camisa (VTC). O treinamento aeróbico foi realizado na forma de caminhada, 30 minutos por dia, 3 vezes por semana, durante 3 meses. Para o controle da intensidade da caminhada foi utilizado o índice de esforço percebido, com valores padronizados pela escala de Borg onde a intensidade deveria corresponder a uma faixa entre os valores 13 a 15 pontos, correspondente a uma situação orgânica derivada de um exercício compreendido como ligeiramente cansativo e a frequência cardíaca de treino (FCT) entre 50% a 80% da frequência cardíaca de reserva. Para análise estatística foi utilizado a ANOVA de medidas repetidas. O grupo experimental quando comparados com o grupo controle obteve uma diminuição estatisticamente significativa na resistência da artéria carótida interna direita ( $p=0,021$ ), e um aumento significativo nos testes: C10m ( $p=0,000$ ), LPS ( $p=0,035$ ) e no LCLC ( $p=0,016$ ). Estes resultados sugerem que a prática de exercícios físicos aeróbicos foi eficaz em diminuir o IRCID e melhorar os níveis de autonomia funcional em mulheres idosa.

Palavras-chave: saúde do idoso, artéria carótida, idoso-exercício físico, autonomia funcional.

# 1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo que se desenvolve e evolui nos diferentes órgãos evidenciado uma tendência comum de perda progressiva das capacidades fisiológicas<sup>1</sup>.

Alguns fatos biológicos do envelhecimento são deteriorativos e responsáveis por perdas orgânicas funcionais dentre eles o aumento da rigidez das artérias carótidas e a diminuição significativa do fluxo cerebral, sendo importante à avaliação sistemática destas artérias<sup>2,3</sup>.

As alterações funcionais arteriais estão relacionadas à prejudicada vasodilatação endotélio-dependente, devido a uma diminuição na liberação do óxido nítrico, assim como mudanças estruturais, como aumento na densidade da camada medial-intimal e enrijecimento das grandes artérias<sup>2,4</sup>. Em mulheres, com o advento da menopausa, observa-se maior tendência a essas alterações, pois o estrógeno tem importante papel na integridade vascular<sup>5</sup>. A resistência aumentada da artéria carótida resulta em aumento significativo de risco para doenças isquêmicas cerebrais, freqüentemente associadas à morbidade e mortalidade<sup>6</sup>.

Alguns estudos realizados em artérias carótidas demonstraram que o exercício físico, parece atenuar o enrijecimento arterial associado à idade, contribuir para o aumento da complacência arterial, reverter a disfunção endotelial e prevenir a aterosclerose<sup>4,5,7,8,9</sup>.

A diminuição da autonomia funcional com o envelhecimento é acelerada pela inatividade física ou sedentarismo crônico e está associada com o declínio na habilidade para desempenhar as Atividades da Vida Diária (AVD), redução gradual das

funções musculares, cardiovasculares e aumento de doenças crônico-degenerativas<sup>10,11</sup>.

A atividade física representa para o idoso um importante elemento para aquisição e/ou manutenção da autonomia e reforço positivo da auto-imagem<sup>11</sup>. Os benefícios dos programas de exercícios físicos para idosos têm importância profilática no sentido de preservar e retornar ao máximo os efeitos do envelhecimento sobre a aptidão física, contribuir para melhoria em sua capacidade funcional, manter e melhorar as funções cardiovasculares, além de prevenir e tratar doenças crônico-degenerativas<sup>12,13</sup>.

Os exercícios aeróbicos são aqueles que envolvem o metabolismo aeróbico e quando regularmente realizados produz adaptações fundamentais no sistema cardiovascular e melhorias substanciais na aptidão física cardiorrespiratória, com repercussões na saúde e na qualidade de vida<sup>12</sup>.

A diminuição da resistência da artéria carótida interna poderá tornar-se imprescindível para a prevenção de doenças cerebrovasculares causadas pelo envelhecimento normal, manutenção da cognição, memória e fluxo cerebral, que juntamente com melhorias nos níveis de autonomia funcional levará indivíduos idosos a tornarem-se mais independentes e capazes de realizar as AVD com melhor desempenho e eficiência<sup>14,15,16</sup>. Esses fatores terão grande impacto na saúde e qualidade de vida de idosos em níveis físicos, psicológicos, de independência, de relações sociais e ambientais<sup>16,17</sup>.

Sendo assim, a presente pesquisa teve como objetivo analisar os efeitos de um programa de exercício aeróbico, baseado em caminhadas, sobre a resistência da artéria carótida interna direita e os níveis de autonomia funcional de mulheres idosas.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### Envelhecimento

As mutações de ordem fisiológicas verificáveis no declínio do organismo humano decorrem, fundamentalmente, do processo de senescência, responsável por perdas orgânicas e funcionais. Tais modificações são caracterizadas por uma tendência geral à atrofia e por diminuição da eficiência funcional<sup>18</sup>.

O declínio na saúde funcional com o envelhecimento é diretamente causado ou agravado por condições crônicas de saúde, como artrose, diabetes, doenças cardiovasculares, insuficiência cardíaca, entretanto a elevada taxa de sedentarismo nesta população agrava os prejuízos de ordem fisiológicas e estruturais dos sistemas orgânicos, observados no processo de envelhecimento<sup>19</sup>. Um estilo de vida sedentário no envelhecimento conduzem a uma perda da saúde funcional devido às perdas na força, resistência e flexibilidade<sup>17</sup>.

Consideram-se as alterações de ordem cardiovascular e neuromuscular, como sendo as que exercem maior impacto na saúde e na autonomia funcional dos idosos. O envelhecimento vascular está associado com maior rigidez arterial e é a principal causa de morbidade e mortalidade por doenças cardiovasculares<sup>20</sup>. No aspecto neuromuscular, a perda de massa muscular e conseqüentemente de força muscular, segundo Matsudo<sup>19</sup>, é a principal responsável pela deterioração na mobilidade e na capacidade funcional do indivíduo idoso.

O envelhecimento saudável é assim entendido como a interação entre saúde física e mental, independência nas atividades de vida diária, integração social, suporte familiar e independência econômica<sup>1,21</sup>.

## **Resistência da artéria carótida**

A circulação cerebral depende fundamentalmente do sistema carotídeo, sendo responsável pela irrigação dos três quartos anteriores dos hemisférios cerebrais, através das artérias cerebrais anterior e média e da artéria coroídeana anterior<sup>22</sup>.

Em adultos saudáveis sedentários, o envelhecimento está associado com maior rigidez das grandes artérias elásticas, função vascular endotelial prejudicada, incluindo reduções de dilatação endotélio-dependente<sup>20</sup>.

As artérias carótidas enrijecem cerca de 10 a 15% em homens e 5 a 10% em mulheres a cada dez anos de vida. A diminuição da elasticidade arterial se associa, desde o ponto de vista estrutural com perda das concentrações de colágeno e elastina na parede arterial, acompanhada por uma proliferação e hipertrofia das células musculares lisas e do espessamento do complexo medial-intimal<sup>4,5</sup>. O índice de resistência da artéria carótida e a espessura da camada médio-intimal, se correlacionam com o grau de aterosclerose e são preditores de morbidade e mortalidade cardiovascular<sup>5</sup>.

Dentre as alterações funcionais arteriais, observa-se menor vasodilatação endotélio-dependente, decorrente de menor liberação de substâncias vasoativas, importantes para manter uma função vascular adequada. O principal motivo da redução da vasodilatação endotélio-dependente está na disfunção do endotélio em responder positivamente ao óxido nítrico<sup>2,23</sup>.

A resistência das artérias é intensificadas em mulheres após a menopausa, pois ação do estrogênio sobre o leito vascular leva à vasodilatação por eventos endotélio-dependentes, como estímulo à produção de óxido nítrico e prostaciclina, e diminuição

da produção de endotelina, e de eventos endotélio-independentes que parecem mediados pelo cálcio<sup>24</sup>.

O método diagnóstico mais utilizado para avaliação da artéria carótida é o ultrassom Doppler, que avalia em tempo real a anatomia e circulação na artéria. A medida do índice de resistência está relacionada com a medida do fluxo sanguíneo por volume, em função do tempo<sup>25</sup>.

A diminuição de fluxo sanguíneo cerebral, resultante das alterações vasculares em artérias carótidas, podem causar prejuízos nos vários processos mentais e sensoriais responsáveis pelas funções cognitivas e motriz do idoso<sup>26,27</sup>.

### **Autonomia funcional**

A autonomia funcional é entendida como a capacidade de manter-se independente e autônomo, e está relacionada a fatores sociodemográficos, percepção subjetiva, saúde física e mental, independência nas atividades do cotidiano, suporte social e familiar e a utilização de serviços<sup>28</sup>. A sua avaliação é apontada como novo paradigma da saúde pública frente ao envelhecimento, pois o conceito de saúde se inclina para a manutenção da autonomia, mesmo na presença de doenças crônicas controladas<sup>1</sup>.

A falta de autonomia, a presença de uma doença, fatores culturais, sócio-econômicos e estilo de vida podem comprometer a capacidade funcional de um indivíduo, afetando o bem-estar e o processo de envelhecimento saudável<sup>16,28,29</sup>. A situação de dificuldade funcional e a necessidade de assistência nas atividades de vida diária e nas atividades instrumentais de vida diária podem representar um fator



estressante no processo de envelhecimento<sup>30</sup>. Com o aumento da idade cronológica a atividade física voluntária começa a declinar, devido a necessidade de eliminação de esforços físicos, que conseqüentemente facilita a aparição de doenças crônicas, que contribuem para acelerar a deterioração do processo de envelhecimento<sup>12,19</sup>.

O American College of Sport Medicine<sup>31</sup> esclarece que as limitações físicas são compreensíveis, pois os efeitos deletérios no sistema cardiorespiratório, neuromuscular e esquelético se agravam com o avançar da idade, levando a diminuição da capacidade aeróbica, da força, do equilíbrio, e da amplitude articular, comprometendo o controle motor, a habilidade e a performance das atividades da vida diária (AVD). E ressalta que a participação de idosos em uma efetiva modalidade ou programa de exercícios físicos ajuda a prevenir ou reduzir os declínios funcionais.

### **Relação entre exercício aeróbico e resistência da artéria carótida**

Estudos têm mostrado que a prática regular de exercícios aeróbicos é um meio efetivo para prevenir o envelhecimento arterial, melhorar a função vascular e diminuir o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares<sup>8,23,32</sup>.

A relação entre rigidez arterial e exercício aeróbico ficou bem demonstrada, quando foram encontradas artérias carótidas menos rígidas, em indivíduos fisicamente treinados, quando comparados com sedentários, mesmo em idosos e em mulheres na pós-menopausa<sup>4,5,32</sup>.

Em investigações, a complacência arterial foi maior em homens e mulheres saudáveis que praticavam exercício aeróbico regular, quando comparados com sedentários. Melhorias na complacência da carótida em resposta ao exercício regular

de intensidade moderada são independentes do nível de complacência inicial, dos fatores de risco para doenças cardiovasculares da composição corporal e dos níveis iniciais de capacidade aeróbica<sup>4,20,32</sup>.

Um fator que pode aumentar a resistência arterial é a menor vasodilatação endotélio-dependente decorrente do próprio processo de envelhecimento ou de outros fatores, como a aterosclerose. Nos seres humanos a disfunção endotelial está relacionada com a diminuição da vasodilatação endotélio-dependente, entretanto, o exercício aeróbico regular, de intensidade moderada, é capaz de prevenir e reverter a disfunção endotelial. O aumento frequente da pressão transmural no vaso sanguíneo decorrente do exercício aeróbico regular aumenta a produção de óxido nítrico, e conseqüentemente o processo de vasodilatação endotélio-dependente, diminuindo assim a resistência vascular<sup>8,14,20,23,33</sup>.

O papel do exercício físico é fundamental para a saúde vascular. A função arterial da carótida preservada se torna imprescindível para a manutenção do fluxo sanguíneo necessário ao cérebro<sup>26,27</sup>.

### **Relação entre exercício aeróbico e autonomia funcional**

O exercício aeróbico quando realizado regularmente, produz adaptações no sistema cardiorrespiratório, muscular e outras modificações orgânicas de abrangência geral<sup>31</sup>. Os indivíduos que se mantêm mais fisicamente ativos, tem duas vezes mais chances de morrer sem incapacidade, quando comparados com sedentários<sup>19</sup>.

De acordo com a literatura, a caminhada, é um tipo de exercício aeróbico ideal para indivíduos idosos, por ser de baixo impacto e envolver a sustentação do peso

corporal com a participação de grandes grupos musculares<sup>18,19</sup>. A sua prática tem impacto positivo na velocidade de andar, na amplitude das passadas, na mobilidade, no equilíbrio, nas funções cardiovasculares, na densidade mineral óssea e na prevenção e tratamento de doenças crônico-degenerativas<sup>12,18,19</sup>.

É nesse sentido que se faz necessário à realização de um programa de atividades física que atendas às necessidades dos idosos, objetivando melhorar seus níveis de saúde e de autonomia funcional.

### 3 ANEXAÇÃO DO ARTIGO

O artigo foi submetido ao **Journal of Aging and Health** - JAH (ISSN: 0898-2643  
– Versão impressa. Qualis B1.

# **AEROBIC EXERCISE, CAROTID RESISTANCE AND FUNCTIONAL AUTONOMY OF ELDERLY WOMEN**

Patrícia Uchôa Leitão Cabral<sup>1</sup>; Yula Pires da Silveira Fontenele de Meneses<sup>2</sup>; Rodrigo Gomes de  
Souza Vale<sup>3</sup>; Armèle Dornelas de Andrade<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Physical educator. Masters student in Health Sciences/UFRN. Professor at Universidade Estadual do Piauí/UESPI and at Faculdade NOVAFAPI.

<sup>2</sup>Physical educator. Masters in Health Sciences/UFRN. Professor at Universidade Estadual do Piauí/UESPI and at Faculdade NOVAFAPI.

<sup>3</sup>Physical educator. Doctorate in Health Sciences/UFRN. Professor at Universidade Castelo Branco (PROCIMH-UCB/RJ).

<sup>4</sup>Physical therapist (PhD). Professor at Universidade Federal de Pernambuco/UFPE.

Corresponding author:

Patrícia Uchôa Leitão Cabral

[patriciauchoa@yahoo.com.br](mailto:patriciauchoa@yahoo.com.br)

Rua: Basílio Bezerra, n. 2567. Bairro: Planalto Ininga.

64.052-630 Teresina/PI - Brazil

Telephone Number: xxx(86) 9952-8180.

Running headline: Elderly women: aerobic exercise, carotid resistance and functional autonomy.

# **AEROBIC EXERCISE, CAROTID RESISTANCE AND FUNCTIONAL AUTONOMY OF ELDERLY WOMEN**

## **ABSTRACT**

**Objectives:** The aim of this study was to analyze the effects of an aerobic exercise program on internal right carotid resistive index (IRCRI) and functional autonomy levels of elderly women. **Methods:** The sample consisted of 25 elderly sedentary women (60-78 years), divided into 2 groups: experimental (n=14), submitted to aerobic exercise, and control. Assessment of IRCRI was conducted by Doppler ultrasound and functional autonomy using the following tests: 10m-walk (10mW), rising from a sitting position (RSP), rising from a chair and moving about the house (RCMH), rising from a ventral decumbent position (RVDP) and putting on and removing a t-shirt (PRTS). **Results:** The experimental group had a significant decrease in IRCRI and a significant increase in the 10mW, RSP and RCMH tests. **Discussion:** These results suggest that the exercise program was effective in reducing IRCRI and improving functional autonomy in elderly women.

**Keywords:** carotid resistance, functional autonomy, elderly

# **AEROBIC EXERCISE, CAROTID RESISTANCE AND FUNCTIONAL AUTONOMY OF ELDERLY WOMEN**

## **1 INTRODUCTION**

Aging is a process that involves innumerable biological manifestations, leading to the progressive loss of physiological capacity, compromising functional autonomy and the quality of life of elderly individuals (Mota & Aguiar, 2007; Caetano, Costa, Santos, & Soares 2008).

Among age-related changes are functional and vascular structure alterations that promote cardiovascular complications, in which greater stiffness and less large artery compliance, impaired endothelial vascular function, including reduced endothelial-dependent dilatation and thicker media-intima layer (Izumi, Muano, Mori, Kika, & Okuwaki, 2006; Galetta et al., 2006).

The relationship between arterial deterioration and aging has been clearly demonstrated in a number of studies, such as the Baltimore Longitudinal Study of Aging (BLSA), which showed a progressive increase in internal carotid and aortic stiffness as a function of age, more marked in women over the age of 50 years (Vairkeviciou et al., 1993). Functional and vascular structural alterations are intensified in women. Estrogen acts on the endothelium, causing vasodilation and its levels show a direct association with blood flow velocity and arterial resistance (Capiolo & Medeiros, 2003; Malachias, 2004; Izume et al., 2006; Barbosa et al., 2006; Clapauch et al., 2007).

The limitations of cerebral blood flow, resulting from vascular alterations in carotid arteries, may compromise the various mental and sensory processes responsible for simple and complex cognitive functions, as well as those related to motor function in the elderly, conditions that have repercussions on their functional autonomy and quality of life (Antunes et al, 2006; Caetano, Costa, Santos, & Soares, 2008). Meneses et al., (2007) confirmed the positive correlation between carotid artery resistance levels and functional autonomy in elderly sedentary women.

Studies on carotid and/or coronary arteries have shown that regular aerobic exercise contributes to the increase in arterial compliance and promotes improvements in arterial reactivity by restoring normal endothelial function (Schmidt-Trucksass et al., 1999; Tanaka et al., 2000;

Sato et al., 2005; Aldama, Vieira, Mena, & Porto, 2005; Hagg et al., 2005; Galleta et al., 2006; Sasaki & Santos, 2006; Rejeski & Brawley, 2006; Bechara et al., 2007; Krinski et al., 2007).

Aerobic exercises are considered an effective means to maintain and improve cardiovascular functions, prevent and treat innumerable chronic-degenerative diseases and contribute to the preservation of physical independence (Rosa, Benício, Latorre, & Ramos, 2003; Sasaki & Santos, 2006). However, few studies approach the relationship between carotid artery resistance and functional autonomy in elderly individuals submitted to aerobic exercises.

Accordingly, the aim of this study was to analyze the effects of an aerobic exercise program on internal carotid artery resistance and functional autonomy levels in elderly women.

## **2 METHODOLOGY**

### **2.1 Sample**

The study was conducted with 25 elderly female volunteers, aged 60 to 78 years, sedentary for at least 3 months, and healthy, according to a medical report. Of the 25 elderly women, 14 took part in an aerobic walking program (experimental group – EG) and were compared to a control group (CG) composed of 11 elderly women who did not engage in any type of physical exercise.

The inclusion criteria were: being greater than or equal to 60 years, female, physically able to take part in the experimental procedures and independent in the performance of the activities of daily living (ADL). None of the subjects had been engaged in aerobic or strength training for at least 3 months.

The exclusion criterion was any type of acute or chronic condition that could compromise or become a hindering factor to the practice of the proposed exercise program. These conditions include heart disease, diabetes, arterial hypertension, and non-controlled asthma, any musculoskeletal condition that could preclude the practice of physical activities (osteoarthritis, recent fracture, tendinitis and the use of prosthesis), neurological problems and the use of medication that could interfere in heart rate response or cause attention disorders.

The study was approved by the Institutional Research Ethics Committee and all the subjects signed an informed consent form.



## **2.2 Procedures**

First a meeting was held with the study participants, at which the aims of the research were explained as well as the different stages and tasks required. After clinical examinations were performed, the exclusion and inclusion factors were detected and the elderly women underwent assessment of internal right carotid artery and functional autonomy. The initial data were considered for subsequent comparison with those obtained after the intervention.

### **2.2.1 Assessment of Internal Right Carotid Resistive Index (IRCRI)**

The instrument used to assess IRCRI was the Doppler ultrasound and Medson Sonoace 8000 7.5 MHz linear transducer. To obtain IRCRI, blood flow velocity measures were used, by means of the following mathematical expression:  $IRCRI = SP - DP / SP$ , where: SP= systolic peak and DP= diastolic peak. Velocity data for final SP and DP were obtained using flow curve measures supplied by Doppler, whose unit is cm/s (Assis & Machado, 1999). We considered the IRCRI values determined by Hill & Volpe (1982) as normal: that is, between 0 and 1.0 with a mean of  $0.66 \pm 0.06$ .

### **2.2.2 Functional Autonomy Assessment**

Functional autonomy assessment was conducted using a battery of tests to evaluate functional autonomy in the performance of the physical activities of daily living (ADL). The tests selected were the 10-m walk (10mW) (Sipilä, Multanen, Kallinen, Era, & Suominen, 1996); rising from a sitting position (RSP) (Guralnik et al., 1994; Guralnik, Ferrucci, Simonsick, Salive, & Wallace 1995; Guralnik et al., 2000); rising from a chair and moving about the house (RCMH) (Andreotti & Okuma, 1999); rising from ventral decumbent position (RVDP) (Alexander, Ulbrich, Raheja, & Channer, 1997) and putting on and removing a t-shirt (PRTS) (Vale, Pernambuco, Novaes, & Dantas, 2006). A description of each procedure is given below:

- **10 - meter walk (10mW)**

The purpose of this test is to assess the time an individual takes to walk a distance of 10 meters. At a command signal (“now”), the elderly women walked 10 meters in a straight line, as fast as possible.

- **Rising from a sitting position (RSP)**

The test aims at assessing functional capacity and the lower extremities. The individual, starting from a sitting position in an armless chair, seat height of 50 cm, stands up and sits down five times consecutively.

- **Rising from a chair and moving about the house (RCMH)**

The aim of this test is to assess the agility and balance of the elderly in daily situations. With a chair secured to the floor, two cones are placed diagonally to the chair, four meters behind and three meters to the right and left sides. The individuals begin the test sitting in the chair with their feet on the floor. At the command signal “now” they stand up, move to the right, circle the cone, return to the chair, sit down, lift both feet off the floor, then perform the same procedure to the left. Immediately afterwards, they follow a different course, to the right and to the left, completing the entire course and circling each cone twice in the shortest time possible.

- **Rising from a ventral decumbent position (RVDP)**

The purpose of this test is to assess the ability of the individual to rise from the floor. The test consists of starting from an initial ventral decumbent position with arms extended along the body. At the command signal “now”, the individual assumes a standing position as rapidly as possible.

- **Putting on and removing a t-shirt (PRTS)**

The putting on and removing a t-shirt test aims at assessing the functional autonomy of the upper extremities during the execution of a daily task. To this end, individuals were in a standing position, with their arms extended along the body and a size-L cotton t-shirt in one hand (on the dominant side). At the command signal “now”, they put on the t-shirt and immediately removed it, returning to the initial position.

The minimum time to execute the tasks was used as the assessment criterion. The individuals performed two series of tests and the best was recorded.

The instruments used to execute the tests were a chronometer, an armless chair with seat height of 50 cm, exercise mats, 2 cones, a 7-meter tape measure and size-L t-shirt. The assessments were made by the same examiner.

### **2.3 Intervention**

The aerobic exercise program applied consisted of walks in a public square, 3 times a week, for 30 minutes a day, over a 12-week period. Before the start of each session, there was a 7-10-minute warm-up period to prepare the individuals for the training. At the end of the exercises, stretching and muscle relaxation exercises were performed for 10 minutes.

To control the intensity of the walk, the index of perceived exertion was used, with standardized Borg scale values (6-20 points), where intensity corresponds to a range between 13 and 15- point values of perceived exertion, an organic situation derived from exercise recognized as being slightly tiring (ACSM, 2003). Furthermore, training heart rate (THR) between 50% and 80% of heart rate reserve was calculated, as follows:  $THR = \% (MHR - RHR) + RHR$ , where: % = training intensity, RHR = resting heart rate and MHR = maximum heart rate (ACSM, 2003). To determine MHR we used the Karvonen equation, which corresponds to  $220 - \text{age}$  (Karvonen, Kentala, & Mustala, 1957). Heart rate was controlled by manually checking the individual's pulse.

### **2.4 Statistical Analysis**

The data, analyzed using SPSS 16.0 software, were presented as mean plus or minus the standard deviation. Normality and homogeneity of data variance were analyzed using the Shapiro-Wilk and Levene tests. Repeated measures analysis of variance (two-way ANOVA) was used for intra and intergroup comparison, followed by the Scheffe post hoc test. A significance level of  $p < 0.05$  was set for all the tests.

## **3 RESULTS**

Characterization of the groups studied (control and experimental) is presented in Tables 1 and 2. Table 1 shows data related to age range, height, body composition and blood pressure at rest. Table 2 shows the results obtained in relation to the internal right carotid resistive index and functional autonomy. The groups exhibited similar behavior in regard to anthropometric, hemodynamic and IRCRI parameters and on all functional autonomy assessment tests.

After 3 months of the aerobic exercise program, the groups were once again submitted to functional parameter evaluation.

Figure 1 shows the IRCRI results in the CG and EG before and after training.

The EG had significantly reduced ( $p=0.021$ ) IRCRI between pre and post-intervention ( $0.75\pm 0.05$  to  $0.71\pm 0.07$  respectively). The same did not occur in the CG.

Figure 2 shows the results of functional autonomy assessment tests performed by the CG and EG, before and after intervention.

A statistically significant reduction was observed in execution time on the RSP ( $p=0.035$ ), LCLC ( $p=0.016$ ) and 10mW tests ( $p=0.000$ ) in the EG before and after intervention. When the EG and CG were compared after intervention, a significant difference was observed only in the PRTS ( $p=0.007$ ) and 10mW tests ( $p=0.002$ ). The CG showed no significant alterations before and after intervention.

#### **4 DISCUSSION**

This study shows that walk training by elderly women, at a training heart rate between 50% and 80% of heart rate reserve, 3 times a week for 30 minutes over a 12-week period, led to a significant decrease in internal right carotid resistance and to a significant reduction in test times (10mW, RSP, RCMH), characterizing an improvement in functional autonomy.

Studies conducted along these lines showed that regular physical exercise promotes modifications in large artery resistance. In a study carried out by Tanaka et al. (2000), it was observed that 3 months of aerobic exercise (walking or running) improved compliance and decreased carotid artery resistance in middle-aged and elderly men. This study resembles ours and the results found in the carotid after the intervention, in both studies, showed positive changes in arterial resistance, in terms of favoring possible increases in blood flow.

Functional adaptations resulting from exercise may be related to gene expressions associated to local vasodilation and restoration of vascular endothelial function (Galetta et al, 2006; Bechara, 2007; Seals, De Souza, Donato, & Tanaka, 2008). A study conducted over a 10-week period of aerobic and anaerobic exercises in healthy military personnel showed positive results in endothelium-dependent vasodilation (Clarkson et al., 1999). Gokce et al. (2002) found a significant increase in endothelium-dependent vasodilation in the anterior tibial artery, also with a 10-week program of moderate aerobic exercise, with emphasis on the lower extremities.

Regular aerobic exercise may prevent the loss of endothelium-dependent vasodilation (endothelial dysfunction), in addition to restoring the previous levels in sedentary middle-aged and elderly men (DeSousa et al, 2000). Galetta et al. (2006) and De Souza et al. (2000) compared aerobically trained and sedentary men and found that the former showed preserved

endothelium-dependent vasodilation, compared to the latter. An explanation for the improved vasodilation is the fact that, during long-duration (aerobic) exercise, the increase in transmural pressure of the vessels increases the production of nitric oxide and other vasoactive substances. This vasodilation mechanism, measured by the endothelium, has been cited as one of the adaptations caused by aerobic training (Negrão & Barretto, 2006; Seals et al., 2008).

Alterations in arterial compliance and in media-intima layer thickness are other factors that may interfere in arterial resistance (Tanaka et al., 2002, Tinken, Thijssen, Black, Cable, & Green, 2008). Studies have shown that regular physical activity seems to delay the normal age-related loss of arterial compliance (Tanaka, Dinunno, Monahan, DeSouza, & Seal, 2001; Moreau, Donato, Seals, DeSouza, & Tanaka, 2003). More compliant arteries were found in approximately 50% of healthy men and women who engaged in aerobic exercises, compared to sedentary individuals (Tanaka et al., 2001). Even postmenopausal women may have optimal effects on arterial compliance with aerobic training (Moreau et al., 2003)

In a cross-sectional study, Dinunno et al. (2001) verified the influence of aerobic training on arterial remodeling in aerobically trained and sedentary men. According to the authors, trained individuals had a femoral artery lumen diameter 7% larger than their sedentary counterparts. Furthermore, media-intima thickness and the media-intima/lumen ratio of trained individuals was 16% and 21% lower, respectively.

A number of studies analyzed the effect of different intensities of aerobic exercise on the artery. Goto et al. (2003) found that only moderate intensity exercise at 50% of maximum oxygen uptake (VO<sub>2</sub> max) was capable of improving endothelium-dependent vasodilation. A study with elderly cardiopathic individuals concluded that aerobic training performed at 75-80% of maximum capacity for between 4 and 12 weeks improved endothelial function (Hambrecht et al., 2000). In hypertensives, these effects are observed at a lower intensity of around 52% of VO<sub>2</sub> max. (Higashi et al., 1999).

The aerobic training zone applied to elderly from the EG in our study ranged between 50 and 80% of the HRR-based aerobic training zone, the range recommended for cardiovascular adaptations (ACSM, 2003). It is important to point out that training prescription based on heart rate reserve showed a high correlation with oxygen consumption and is considered a good parameter for exercise prescription (ACSM, 2003; Negrão & Barreto, 2006; Powers & Howler, 2006). To better ensure the maintenance of the pre-established training intensity during each exercise session in the EG, we also used Borg's index of perceived exertion, that is, lightly tiring (13 to 15) on the scale between 6 and 20.

Analysis of functional autonomy results show that on the 10mW and RCMH tests, the increases in functional autonomy levels revealed enhanced physical aptitude with the aerobic training proposed for the EG. These tests (10mW and RCMH) are related to mobility, which is the ability to move from one point to another safely and independently (Matsudo, Matsudo & Barros Neto, 2001). Owing to the specificity of walk training proposed in our study and performed within the range recommended in the literature (ACSM, 20003, Brum et al. 2004), the reduced test times found in the EG after the intervention are thus justified.

The time obtained on the RSP test may demonstrate the facility or difficulty displayed by the subject in rising from a chair, a very frequent daily activity. Innumerable studies (Matsudo et al., 2001; Schot, Knutzen, Poole, & Mrotek, 2003; Vale, Novaes, & Dantas, 2005; Seynnes et al., 2005) have emphasized that resistance strength training is more effective in improving this ADL. According to Matsudo et al., (2001), improved muscle strength is directly related to the improved capacity to rise from a sitting position. However, even without engaging in exercise that involves muscle strength, a significant improvement was observed in the EG after intervention.

In a study similar to ours, a significant decrease in RSP test times was also observed in elderly women who engaged in walk training (Amorim & Dantas, 2002). In that study, a decrease was found on several functional autonomy tests, including RSP, RVDP and 10mW, after aerobic training. The authors report that the results corroborate those of the literature, which show that elderly individuals submitted to regular aerobic conditioning tend to produce measurable physiological improvements.

The RVDP and PRTS tests showed a reduction in values, but not significant. This finding was expected because of the specificity of the training proposed in our study. The act of rising from a ventral decumbent position requires mainly strength, localized muscle resistance and flexibility (Aragão, 2002). However, body composition or the relationship between body weight and lower extremity strength, in addition to flexibility, seem to be the variables that most influenced the results (Lira et al., 2002). Aragão (2002) found a positive result for this test with localized muscle resistance training. Vale, Aragão, & Dantas, (2003) found similar results with dynamic flexion training. In relation to PRTS, the lack of exercise involving the upper extremities may explain why no positive modifications occurred.

It is suggested that to obtain favorable results on the PRTS and RVDP tests, the exercise program must be diversified, adding exercises that involve strength, localized muscle resistance and flexibility to aerobic training, for both upper and lower extremities, since, according to the literature, if elderly individuals lack any of these, they will likely be dependent on help from another person (Lira et al., 2002; Aragão, 2002; Vale et al., 2003; Vale et al.; 2005).

The activities of daily living (ADL) of any individual depend on good motor and cerebral function to achieve satisfactory performance (Churchill et al., 2002). The increase in carotid artery resistance may reduce cerebral irrigation, whose low oxygenation tends to result in the sensor reductions commonly found in elderly individuals (Fischer et al, 2008). The condition of limited blood flow to the brain may imply in physiological shortages in all the cortical areas involved in maintaining various mental and motor processes (Cohen, 2001).

The relationship between carotid and cerebral blood flow was investigated in a study by Ide & Secher (2000), in which they found that greater flow velocity and increased blood volume in the brain were related to the increase and velocity of blood flow in the internal carotid artery. From the cerebral vascularization perspective, we suggest that exercise may promote lower carotid resistance and thereby increase the blood flow needed to maintain encephalic neurons. In terms of physiology of movement, the result of effective vascularization can be considered as promoting improved cognitive functions, which tend to have repercussions on organization, planning and motor learning (McAuley, & Rudolph, 1995; Hellstrom, Fischer-Colbrie, Wahlgren, & Logstrand., 1996; Wood, Reyes-Alvarez, Maraj, Metoyer, & Welsch, 1997; Van boxtel et al., 1997; Radák et al., 2001; Schuit, Feskens, Launer, & Kromhout, 2001).

In a study conducted to determine the relationship between IRCRI and functional autonomy levels, Meneses et al., (2007) assessed 27 sedentary elderly women and their results showed a positive correlation between the variables, where lower levels of functional autonomy were related to individuals with higher IRCRI. Accordingly, we also sought to determine the existence of a correlation between these variables; however, the results showed that there was no positive correlation between functional autonomy and IRCRI in the elderly women belonging to the EG. This fact may be related to our sample size (n=14) or other non-evaluated factors.

We recognize a number of limitations in our study: the non-evaluation of factors that interfere directly in arterial resistance such as endothelium-dependent vasodilation, arterial compliance and media-intima layer thickness. However, the Doppler examination performed on the internal right carotid clearly showed a decrease in the resistance index in the group that engaged in the aerobic training proposed, a factor that may cause an increase in cerebral blood flow, benefitting elderly women in their cognitive and motor functions.

## 5 CONCLUSION

The results obtained lead us to conclude that elderly women engaged in aerobic walking had decreased internal right carotid resistive index (IRCRI) and improved functional autonomy levels, although no correlation was observed between the study variables.

We suggest further studies using other types of training programs that assess additional factors that interfere directly in arterial resistance.

## 6 REFERENCES

American College of Sport Medicine – ACSM (2003). *Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan.

Aldama, F.A., Vieira, A., Mena, M.M.V., & Porto, F.R.B.N. (2005). Ejercicio físico y elasticidad arterial en sujetos normales mayores de 55 años. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 24(1), 21-31.

Alexander, N.B., Ulbrich, J., Raheja, A., & Channer, D. (1997). Rising from the floors in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 45(5), 564–569.

Amorim, F.S., & Dantas, E.H.M. (2002). Autonomia e resistência aeróbica em idosos. *Fitness e Performance Journal*, 1, 47-59.

Andreotti, R.A., & Okuma, S.S. (1999). Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente dependentes. *Revista Paulista de Educação Física*, 13(1), 46-66.

Antunes, H.K.M., Santos, R.F., Cassilhas, R., Santos R.V.T., Bueno, O.F.A., & Mello, M.T. (2006). Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 12 (2), 108-114.

Aragão, J.C.B. (2002). *Efeitos da resistência muscular localizada visando a autonomia e a*



*qualidade de vida de idosos*. Dissertação de mestrado não-publicada, Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, Brasil.

Assis, M.C., & Machado, H.R. (1999). Medida da velocidade de fluxo nas artérias cerebrais utilizando ultra-som Doppler transfontanela antes e após o tratamento cirúrgico da hidrocefalia. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 57(3-B), 827-835.

Barbosa, M.F., Abdala, N., Carrete, Jr.H., Nogueira, R.G., Nalli, D.R. Fonseca, J.R., & Szejnfeld, J. (2006). Doppler transcraniano convencional em voluntários assintomáticos. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 64(3-B), 829-838.

Bechara, L.R.G., Tanaka, L.Y., Batholomeu, T., & Ramires, P.R. (2007). Exercício Físico e disfunção endotelial. *Suplemento da Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo*, 17, 21-24.

Brum, P.C., Forjaz, C.L.M., Tinucci, T., & Negrão, C.E. (2004). Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. *Revista Paulista de Educação Física*, 18, 21-31.

Caetano, J.A., Costa, A.C., Santos, Z.M.S.A. & Soares, E. (2008). Descrição dos fatores de risco para alterações cardiovasculares em um grupo de idosos. *Texto & contexto - enfermagem*, 17(2), 327-335.

Campiollo, D.J., & Medeiros, S.F. (2003). Tromboembolismo venoso e terapia de reposição hormonal da menopausa: uma análise clínico-epidemiológica. *Arquivos Brasileiro de Endocrinologia e metabologia*, 47(05), 534-542.

Churchill, J.D., Galvez, R., Colcombe, S., Swain, R.A., Kramer, A.F., & Greenough, W.T. (2002). Exercise, experience and the aging brain. *Neurobiology of Aging*, 23, 941-55.

Clapauch, R., Mattos, T.M., Uchoa, H.B.M.P., Ferreira, A.S.R., Bonisson, V.G., Lopes, E.L., Nascimento, I.C.S., & Bouskela, E. (2007). Use of vascular Doppler ultrasound to detect acute estradiol vascular effect in postmenopausal women. *Clinics*, 62(6), 673-8.

Clarkson, P., Montgomery, H.E., Mullen, M.J, Donald, A.E., Powe, A.J., Bull, T., Jubbs, M., World, M., & Deanfield J.E. (1999). Exercise training enhances endothelium function in young men. *Journal of the American College of Cardiology*, 33(5), 1379-85.

Cohen, H. (2001). *Neurociência para fisioterapeutas: incluindo correlações clínicas* (2th Ed). São Paulo: Manole.

DeSouza, C.A., Shapiro, L.F., Clevenger, C.M., Dinunno, F.A., Monahan, K.D., Tanaka, H., & Seals, D.R. (2000). Regular aerobic exercise prevents and restores age-related declines in endothelium-dependent vasodilation in healthy men. *Circulation*, 102, 1351–1357.

Dinunno, F.A., Tanaka, H., Monahan, K.D., Clevenger, C.M., Eskurza, I., DeSouza, C.A., & Seals, D.R. (2001). Regular endurance exercise induces expansive arterial remodelling in the trained limbs of men. *Journal of Physiology*, 534(1), 287-95.

Fisher, J. P., Ogoh, S., Young, C.N., Rave, P.B., & Fadel, P.J. (2008). Regulation of middle cerebral artery blood velocity during dynamic exercise in humans: influence of aging. *Journal of Applied Physiology*, 105, 266-273

Galletta, F., Franzoni, F., Viridis, A., Ghiadoni, L., Taddei, S., & Salvetti, G.S. (2006). Endothelium-dependent vasodilation and carotid artery wall remodeling in athletes and sedentary subjects. *Atherosclerosis*, 186, 184-192.

Gokce, N., Vita, J.A., Bader, D.S., Sherman, D.L., Hunter, L.M., Holbrook, M., O'Malley, C., Keaney, J.F., & Balady, G.J. (2002). Effect of exercise on upper and lower extremity endothelium function in patients with coronary artery disease. *American Journal of Cardiology*, 90, 124-7.

Goto, C., Higashi, Y., Kimura, M., Kimura, M., Noma, K., Hara, K., Nakagawa, K., Kawamura, M., Chayama, K., Yoshizumi, M., & Nara, I. (2003). Effect of different intensities of exercise on endothelium-dependent vasodilation in humans: role of endothelium-dependent nitric oxide and oxidative stress. *Circulation*, 108, 530-535.

Guralnik, J.M., Ferrucci, L., Simonsick, E.M., Salive, M.E., & Wallace, R.B. (1995). Lower-extremity function in persons over de age of 70 years as predictor of subsequent disability. *The New England Journal of Medicine*, 332(9), 556–561.

Guralnik, J.M., Ferruci, L., Pieper, C.F., Leveille, S.G., Markides, K.S., Ostir, G.V., Studenski, S., Berkman, L.F., & Wallace, R.B., (2000). Lower extremity function and subsequent disability consistency across studies, predictive models and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *Journal of Gerontology*, 55(4), 221- 231.

Guralnik, J.M., Simonsick, E.M., Ferrucci, L., Glynn, R.J., Berkman, L.F., Blazer, D.G., Scherr, P.A., Salive, M.E., & Wallace, R.B. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission, *The Journal of Gerontology*, 49(2), 85-94.

Hagg, U., Wandt, B., Bergstrom, G., Volkmann, R., & Gan, L.M. (2005). Physical exercise capacity is associated with coronary and peripheral vascular function in healthy young adults. *American journal of physiology. Heart and circulatory physiology*, 289(4), 1627-34.

Hambrecht, R., Wolf, A., Gielen, S.,Linke,A., Hofer,J., Erbs, S., Schoene, N., & Schuler, G. (2000). Effect of exercise on coronary endothelial function in patients with coronary artery disease. *New England. Journal of Medicine*, 342(7), 454-460.

Hellstrom, G., Fischer-Colbrie, W., Wahlgren, N.G., & Logstrand, T. (1996). Carotid artery blood flow and middle cerebral artery blood flow velocity during physical exercise. *Journal of Applied Physiology*, 81, 431-418.

Higashi, Y., Sasaki, S., Kurisu, S., Yoshimizu, A., Sasaki, N., Matsuura, H., Kajiyama, G., & Oshima, T. (1999). Regular aerobic exercise augments endothelium-dependent vascular relaxation in normotensive as well as hypertensive subjects: role of endothelium-derived oxide nitric oxide. *Circulation*, 100, 1194-1202.

Hill, A., & Volpe, J.J. (1982). Decrease in pulsatile flow in the anterior cerebral arteries in infantile hydrocephalus. *Pediatrics*, 69, 4-7.

Ide, K., & Secher, N.H. (2000). Cerebral blood flow and metabolism during exercise. *Progress in Neurobiology*, 61(4), 397-414.

Izumi, S., Muano, T., Mori, A., Kika, G., & Okuwaki, S. (2006). Common carotid artery stiffness, cardiovascular function and lipid metabolism after menopause, *Life Sciences*, 78(15), 1696-1701.

Karvonen, M.J., Kentala, E., & Mustala, O. (1957). The effects of training on heart rate: a longitudinal study. *Annales medicinae experimentalis et biologiae Fenniae*, 35(3), 307-15.

Krinski, K.C., Baumgartne, M.S.T., Elsangedy, H.M., Buzzachera, C.F., Colombo, H., Krinski, K., & Coelho, R.W. (2007). Tratamento da disfunção endotelial. *Arquivos de Ciência e Saúde Unipar*, 11(1) 57-61.

Lira, V.A., Farinatti, P.T., & Araújo, C.G. (2002). As ações de sentar e levantar do solo são influenciadas por variáveis morfo-funcionais. *Revista Paulista de Educação Física*, 16(2), 230-41.

Malachias, M.V.B. (2004). A rigidez arterial como marcador de lesão no presente e preditor de risco no futuro. *Revista Brasileira de Hipertensão*, 11(03), 157-160.

Matsudo, S.M., Matsudo, V.K., & Barros Neto, T.L. (2001). Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 17(1), 2-13..

McAuley, E., & Rudolph, D. (1995). Physical activity, aging, and psychological well-being. *Journal of aging and physical activity*, 3, 67-96.

Meneses, Y.P.S.F., Cabral, P.U.L., Abreu, F.M.C., Vale, R.G.S., Rocha, F.C.V., Andrade, A.D. (2007). Correlação entre resistência carotídea e autonomia funcional de mulheres idosas. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 60(4), 382-385.

Moreau, K.L., Donato, A.J., Seals, D.R., DeSouza, C.A., & Tanaka, H. (2003). Regular exercise,

hormone replacement therapy and the age-related decline in carotid arterial compliance in healthy women. *Cardiovascular Research*, 57, 861–868.

Mota, L.B., & Aguiar, A.C. (2007). Novas competências profissionais em saúde e o envelhecimento populacional brasileiro: integralidade, interdisciplinaridade e intersetorialidade. *Ciência & saúde coletiva*, 12, 363-372.

Negão, C.E., & Pereira, A.C. (2006). *Cardiologia do Exercício: do atleta ao cardiopata* (2th ed). São Paulo: Manole.

Seynnes, O., Hue, O.A., Garrandes, F., Colson, S.S., Bernard, P.L., Legros, P., & Singh, M.A.F. (2005). Force Steadiness in the Lower Extremities as an Independent Predictor of Functional Performance in Older Women. *Journal of Aging and Physical Activity*, 13, 395-408.

Powers, S., & Howley, E. (2006). *Fisiologia do Exercício* (5th Ed). São Paulo: Manole.

Radák, Z., Kaneko, T., Tahara, S., Nakamoto, H., Pucso, J., Sasvári, M., & Goto, S. (2001). Regular exercise improves cognitive function and decreases oxidative damage in rat brain. *Neurochemistry international*, 38, 17-23.

Rejeski, W.J., & Brawley, L.R. (2006). Functional Health: Innovations In Research On Physical Activity With Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38, 93-99.

Rosa, T.E.C., Benício, M.H.D.A., Latorre, M.R.D.O., & Ramos, L.R. (2003). Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. *Revista de Saúde Pública*, 37(1), 40-48.

Sasaki, J.E., & Santos, M.G. (2006). O Papel do Exercício Aeróbico sobre a Função Endotelial e sobre os Fatores de Risco Cardiovasculares. *Arquivos Brasileiro de Cardiologia*, 87, 227-233.

Sato, T., Demura, S., Murase, T., & Kobayashi, Y. (2005). Quantification of relationship between health status and physical fitness in middle-aged and elderly males and females. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 45(4), 561-569.

Schmidt-Trucksass, A., Grathwohl, D., Schmid, A., Boragk, R., Upmeier, C., Keul, J., & Huonker, M. (1999). Structural, functional, and hemodynamic changes of the common carotid artery with age in male subjects. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 19, 1091-1097.

Schot, P.K., Knutzen, K.M., Poole, S.M., & Mrotek, L.A., 2003. Sit-to-stand performance of older adults following strength training. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(1), 1-8.

Schuit, A.J., Feskens, E.J., Launer, L.J., & Kromhout, D. (2001). Physical activity and cognitive decline, the role of the apolipoprotein e4 allele. *Medicine and science in sports and exercise*, 33, 772-7.

Seals, D.R., De Souza, C.A., Donato, A.J., & Tanaka, H. (2008). Habitual exercise and arterial aging. *Journal of Applied Physiology*, 105, 1323-1332

Sipilä, S., Multanen, J., Kallinen, M., Era, P., & Suominen, H. (1996). Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women. *Acta Physiologica Scandinavica*, 156, 457-464.

Tanaka, H., Dinunno, F.A., Monahan, K.D., Clevenger, C.M., DeSouza, C.A., & Seals, D.R. (2000). Aging, habitual exercise, and dynamic arterial compliance. *Circulation*, 102, 1270–1275.

Tanaka, H., Dinunno, F.A., Monahan, K.D., DeSouza, C.A., & Seals, D.R. (2001). Carotid artery wall hypertrophy with age is related to local systolic blood pressure in healthy men. *Arteriosclerosis Thrombosis, and Vascular Biology*, 21, 82– 87.

Tanaka, H., Seals, D.R., Monahan, K.D., Clevenger, C.M., DeSouza, C.A., & Dinunno, F.A. (2002). Regular aerobic exercise and the age-related increase in carotid intima-media thickness in healthy men. *Journal of Applied Physiology*, 92, 1458-64.

Tinken, T.M., Thijssen, D.H.J., Black, M.A., Cable, T., & Green, D. (2008). Time course of change in vasodilator function and capacity in response to exercise training in humans. *Journal of Physiology*, 586(20), 5003–5012.

Vaitkevicius, P.V., Fleg, J.L., Engel, J.H., O'Connor, F.C., Wright, J.G., Lakatta, L.E., Yin, F.C., & Lakatta, E.G. (1993). Effects of age and aerobic capacity on arterial stiffness in healthy adults. *Circulation*, 88, 1456–1462.

Vale, R.G.S., Pernambuco, C.S., Novaes, J.S., & Dantas, E.H.M. (2006). Teste de autonomia funcional: vestir e tirar uma camiseta (VTC). *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 14(3), 71-78.

Vale, R.G.S., Aragão, J.C.B., & Dantas, E.H.M. (2003). A flexibilidade na autonomia funcional de idosos independentes. *Fitness & Performance Journal*, 2(1), 23-29.

Vale, R.G.S., Novaes, J.S., & Dantas, E.H.M. (2005). Efeitos do treinamento de força e de flexibilidade sobre a autonomia de mulheres senescentes. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 13(2), 33-40.

Van Boxtel, M.P., Paas, F.G., Houx, P.J., Adam, J.J., Teeken, J.C., & Jolles, J. (1997). Aerobic capacity and cognitive performance in a cross-sectional aging study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29, 1357-65.

Wood, R., Reyes-Alvarez, R., Maraj, B., Metoyer, K., & Welsch, M. (1999). Physical fitness, cognitive function, and health related style of life in older adults. *Journal of aging and physical activity*, 7, 217-30.

**Table 1 – Anthropometric and pressure characteristics of the control (CG) and experimental (EG) groups.**

<b>VARIABLES</b>	<b>CG</b>	<b>EG</b>
	<b>n=14</b>	<b>n=11</b>
Age (years)	65.23 ± 8.29	69.79 ± 4.84
Height (m)	1.55 ± 0.05	1.53 ± 0.04
Weight (kg)	65.23 ± 8.29	59.97 ± 8.50
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	27.27 ± 2.29	25.44 ± 2.90
SBP (mmHg)	125.45 ± 6.88	122.14 ± 5.79
DBP (mmHg)	83.64 ± 5.05	80.71 ± 6.16

Values presented as mean ± standard deviation, weight, body mass index (BMI), Systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP).

**Table 2 – Values for the control (CG) and experimental (EG) groups with respect to the internal right carotid resistive index (IRCRI) and functional autonomy assessment tests.**

<b>VARIABLES</b>	<b>CG</b>	<b>EG</b>
	<b>n=14</b>	<b>n=11</b>
IRCRI	0.70 ± 0.08	0.75 ± 0.05
RSP	11.63 ± 1.63	11.52 ± 1.99
RCMH	41.68 ± 6.91	42.74 ± 4.49
PRTS	12.95 ± 1.67	11.59 ± 0.93
10mW	7.41 ± 0.52	7.70 ± 0.92
RVDP	5.71 ± 2.26	5.67 ± 1.40

Values presented as mean ± standard deviation. RSP = rising from a sitting position; RCMH = rising from a chair and moving about the house; PRTS = putting on and removing a t-shirt; 10mW = 10-meter walk; RVDP = rising from a ventral decumbent position.



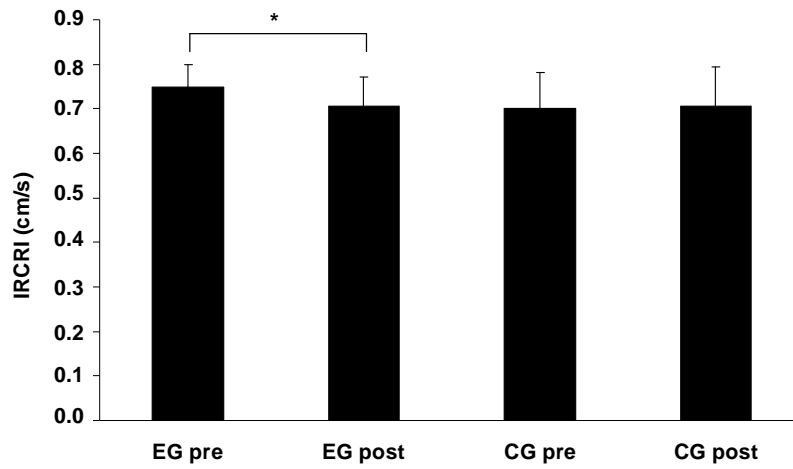


Figure 1. Internal right carotid resistive index (IRCRI) of the control (CG, n=14) and Experimental (EG, n=11) pre and post intervention. \*p<0.05 EG pre vs EG post.

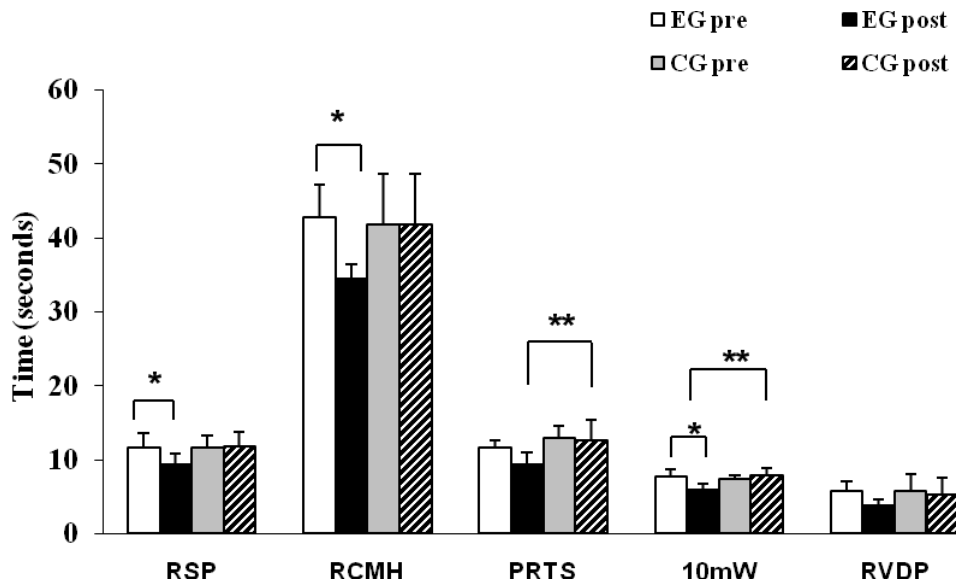


Figure 2. Functional autonomy assessment tests in the EG and CG before and after intervention. RSP = rising from a sitting position; RCMH = rising from a chair and moving about the house; PRTS = putting on and removing a t-shirt; 10mW = 10-meter walk; RVDP = rising from a ventral decumbent position. \* p<0.05 in the EG pre vs EG post. \*\*p<0.05; EG post vs CG post.

#### **4. COMENTÁRIOS, CRÍTICAS E SUGESTÕES**

Estudos sobre a resistência da artéria carótida, autonomia funcional e exercícios físicos aeróbicos aplicados à população idosa, têm despertado bastante interesse da comunidade científica. O presente estudo tem importância para a área da saúde, em especial, para a angiologia, geriatria, educação física, fisioterapia geriátrica e saúde da mulher. Conforme é conhecido na literatura, os exercícios físicos têm grande impacto na preservação e na melhoria da função vascular, assim como na melhora da aptidão física, com repercussões na autonomia funcional em idosos. Diante de disso, buscou-se desenvolver um estudo experimental, manipulando-se uma variável independente (exercício aeróbico) sobre duas dependentes (resistência da carótida e autonomia funcional) para verificarmos os efeitos do exercício aeróbico na resistência da artéria carótida e na autonomia funcional de mulheres idosas.

O tema proposto no projeto foi “Modificações causadas pelo treinamento aeróbico, na resistência da carótida, autonomia funcional e qualidade de vida de mulheres idosas. Inicialmente pretendia-se medir a qualidade de vida, através do questionário WHOQOL-100, composto por 100 questões que avaliam os seis domínios: físico, psicológico, nível de independência, relações sociais, ambiente e aspectos espirituais/religião/crenças pessoais, porém durante e após a aplicação do pré-teste, percebeu-se que devido ao nível muito baixo de instrução da amostra, houve grande dificuldade de compreensão das questões propostas pelo teste. Então se resolveu retirar essa variável e utilizá-la em estudos posteriores.

As idosas participantes do estudo pertenciam a grupos da igreja católica de dois bairros da periferia da cidade de Teresina, Piauí. Após a aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa Institucional e todas as participantes terem assinado o termo de comprometimento livre e esclarecido, o estudo foi iniciado. O alto custo do exame Doppler de artéria carótida, tornou-se um fator impeditivo para o aumento da amostra. Em dia especificado, tanto no pré e pós-teste, as idosas foram levadas pela pesquisadora à clínica de imagem e foram submetidas ao exame em sala própria para este tipo de avaliação, com profissional especialista na área. Houve dificuldades com o transporte das idosas para a clínica, porém este fato foi contornado com a subdivisão em grupos de cinco e com o deslocamento sendo realizado em carro próprio da pesquisadora.

O programa de exercícios aeróbicos, na forma de caminhada, foi devidamente prescrito de acordo com a intensidade proposta pelo estudo e levou em considerações os princípios do treinamento desportivo (individualidade biológica, sobrecarga e continuidade). O treinamento acontecia em uma praça pública que continha pista própria para caminhada, medindo 400m, localizada no próprio bairro onde as idosas do grupo experimental residiam, isso facilitou a frequência nas sessões de treinamento.

O tratamento estatístico dos dados foi adequado ao estudo. Primeiramente utilizaram-se os testes de Shapiro-Wilk e Levene, para analisar a normalidade e a homogeneidade de variância dos dados. Posteriormente utilizou-se a análise de variância (ANOVA two-way) de medidas repetidas para as comparações intra e intergrupos, seguido do post hoc de scheffe, devido ao fato de a ANOVA two-way, ter revelado significância. O estudo admitiu o nível de  $p < 0,05$  para a significância estatística e mostrou diminuição na resistência da artéria carótida e melhores níveis de autonomia funcionais nas idosas do grupo experimental.

O artigo desenvolvido a partir do presente estudo foi submetido ao *Journal of Aging and Health* (Qualis B1). Espera-se que a sua publicação forneça subsídios que ajudem em novos experimentos, atualizando a especificidade e sua aplicação nas modificações esperadas através dos exercícios aeróbicos, em menor resistência da artéria carótida e melhores níveis de autonomia funcional na população idosa.

Prevê-se que o conhecimento gerado possa ajudar no desenvolvimento de novas formas e métodos de treinamento para indivíduos idosos, bem como na realização de programas de conscientização sobre os benefícios da atividade física para a saúde do ser humano. Buscar-se também dimensionar projetos sociais que possam beneficiar a sociedade através da prática de atividades físicas de fácil acesso pela população. Pretende-se, além disso, que os referidos resultados possam fazer parte de Congressos, Simpósios e outros eventos associados, nacionalmente e internacionalmente.

Importante salientar que durante a realização do programa de exercícios aeróbicos na praça pública, muitas senhoras da comunidade observavam e posteriormente se aproximavam pedindo para ingressar nas atividades. Ao término da pesquisa, tinha-se um total de 82 idosas realizando caminhadas periodicamente, no mesmo horário em que as idosas do grupo experimental desenvolviam seu treinamento. Ao término da pesquisa, sentiu-se a necessidade de se dar continuidade ao projeto sob responsabilidade de um profissional de educação física da comunidade. Devido à grande repercussão local, uma empresa de televisão fez uma reportagem que foi exibida em rede local, em horário nobre, sobre o projeto e sobre a importância da atividade física para a terceira idade.

Podemos reconhecer algumas limitações de nosso estudo, como a não realização das dosagens hormonais da amostra, porém em função da faixa etária

utilizada os níveis hormonais deveriam ser semelhantes. A não avaliação de fatores que interferem diretamente na resistência arterial, no entanto ficou evidenciado a diminuição da resistência da carótida, fato que está relacionado diretamente com melhorias em fluxo sanguíneo arterial e prováveis aumentos no fluxo sanguíneo cerebral das idosas participantes.

A questão que emerge, a partir dos estudos realizados, refere-se às possibilidades de futuras pesquisas relacionando a avaliação dos aspectos cognitivos em idosos e sua relação com exercícios aeróbicos, resistência de carótida e autonomia funcional.

## 5 APÊNDICES

### 5.1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



ASSOCIAÇÃO DE ENSINO SUPERIOR E TECNOLÓGICO DO PIAUÍ - AEST  
FACULDADE DE SAÚDE, CIÊNCIAS HUMANAS E TECNOLÓGICAS DO PIAUÍ NOVAFAPPI  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O respeito devido à **dignidade humana** exige que toda pesquisa se processe após **consentimento livre e esclarecido dos sujeitos**, indivíduos ou grupos que por si e/ou por seus representantes legais manifestem a sua anuência à participação na pesquisa (IV da Res. 196/96, do CNS).

Você, na qualidade de sujeito de pesquisa, está sendo consultado para participar de uma pesquisa. Você precisa decidir se quer autorizar ou não sua inclusão como sujeito de pesquisa.

Para melhor esclarecer, sujeito de pesquisa, de acordo com a Resolução 196/96, do CNS, é o(a) participante pesquisado(a), individual ou coletivamente, **de caráter voluntário, vedada qualquer forma de remuneração.**

Por favor, não se apresse em tomar a decisão.

Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pela pesquisa sobre qualquer dúvida que tiver.

Após ser **esclarecido (a)** sobre as informações a seguir, no caso de autorizar sua participação como sujeito de pesquisa, assine este documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

**Você poderá recusar sua participação de imediato e a qualquer tempo sem que com isto haja qualquer penalidade.**

#### **ESCLARECIMENTO SOBRE A PESQUISA:**

Projeto de Pesquisa intitulado: Modificações causadas pelo treinamento cardiopulmonar na resistência da artéria carótida, autonomia funcional e qualidade de vida em mulheres idosas

Pesquisador Responsável: Patrícia Uchôa Leitão Cabral

Pesquisadores participantes: Yúla Pires da Silveira Fontenele de Meneses

Telefone(s) para contato: (086) 3233-3729 9432-6447

E-mail: patriciauchoa@yahoo.com.br

1. A presente pesquisa tem como objeto Avaliação dos efeitos do treinamento físico cardiopulmonar na resistência da artéria carótida interna direita, autonomia funcional e qualidade de vida em mulheres idosas.

2. Os procedimentos adotados nesta pesquisa são: Avaliação da resistência da artéria carótida interna direita, avaliação da autonomia funcional, avaliação da qualidade de vida e o treinamento físico cardiopulmonar.



3. Há desconfortos e riscos (X) Não há desconfortos e riscos ( )

Se houver desconfortos e riscos justificar: Poderá haver desconforto e risco durante a prática da atividade física, entretanto todos os cuidados como medida da pressão arterial, verificação da frequência cardíaca, e avaliação do índice de percepção do esforço serão monitorados diariamente. No local de treinamento haverá sempre pessoas com treinamento em primeiros socorros e um carro estará sempre disponível durante as sessões para se necessário, encaminhar algum participante para o pronto socorro mais próximo.

4. Há benefícios para o sujeito de pesquisa (X) Não há benefícios para o sujeito de pesquisa ( ) Se houver benefícios, justificar: Os indivíduos realizarão atividades físicas supervisionadas, melhorando assim o condicionamento físico e conseqüentemente a qualidade de vida.

5. Objetiva-se nesta pesquisa: Avaliar se o treinamento cardiopulmonar modificará a resistência da artéria carótida, a autonomia funcional e a qualidade de vida de mulheres idosas.

6. Compromisso de Garantia de acesso: em qualquer etapa da pesquisa, você terá acesso aos pesquisadores responsáveis e participantes pela presente pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

7. O principal pesquisador é (preencher com nome completo, endereço profissional e/ou residencial, telefones e e-mail) Patrícia Uchôa Leitão Cabral, End. Rua Basílio Bezerra, 2567, Planalto Ininga, cep. 64.052-630; tel. 9432-6447/3233-3729. e-mail: patriciauchoa@yahoo.com.br

8. O período de sua participação será de 01 /03/ 2008 a 01/06/2008, lembrando-lhe que você terá o direito de recusar-se a continuar como sujeito de pesquisa a qualquer tempo.

Nome e Assinatura do pesquisador responsável: Patrícia Uchôa Leitão Cabral

Nome e Assinatura do(s) pesquisador(es) participante(s): Yula Pires da Silveira Fontenele de Menezes.

#### CONSENTIMENTO

Eu, (qualificação completa com nome, número de identidade, cpf, endereço, telefone(s) e, se houver, e-mail), abaixo assinado, concordo em autorizar minha participação como sujeito de pesquisa no projeto de pesquisa intitulado \_\_\_\_\_, que tem como pesquisador principal \_\_\_\_\_ e pesquisadores

participantes \_\_\_\_\_: Declaro que tive pleno conhecimento das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o projeto de pesquisa \_\_\_\_\_, tudo em conformidade com o estabelecido na Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde. Declaro, ainda, que discuti com o pesquisador responsável sobre a minha decisão em participar nesse estudo como sujeito de pesquisa e sobre a possibilidade de a qualquer momento (antes ou durante a mesma) recusar-me a continuar participando da pesquisa em referência, sem penalidades e/ou prejuízos, retirando o meu consentimento. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do projeto de pesquisa, os procedimentos a serem realizados, a ausência (e ou presença) de riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso à pesquisa em qualquer tempo. Concordo, **voluntariamente**, em participar deste projeto de pesquisa.  
Teresina, 19 de julho de 2007.

\_\_\_\_\_  
Nome e Assinatura do sujeito ou responsável

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Observações Complementares:

Nome: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

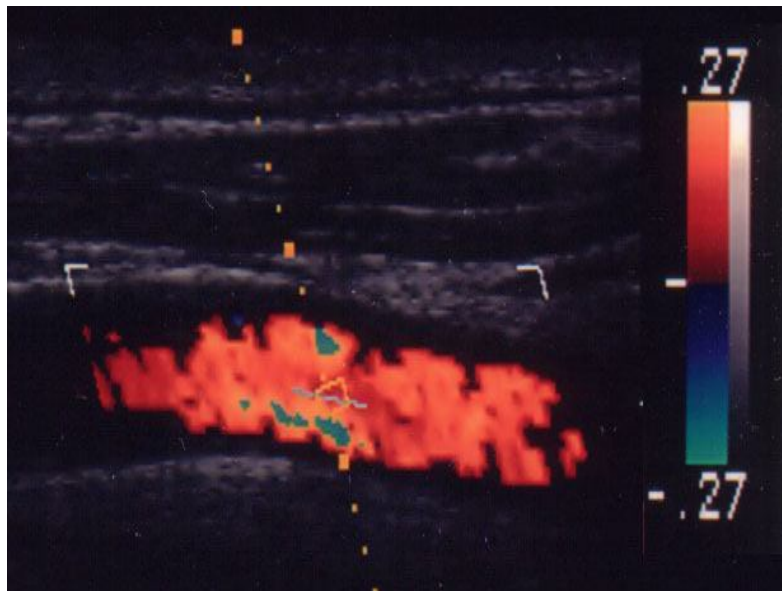
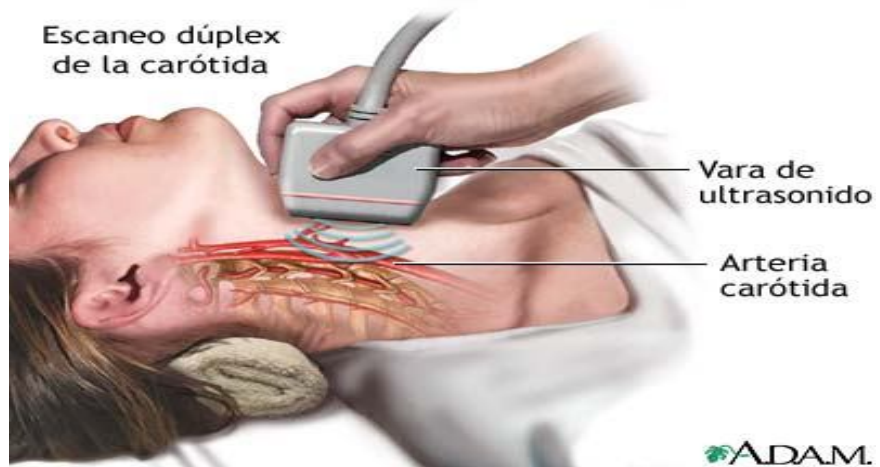
Assinatura: \_\_\_\_\_

Observações Complementares:

Em caso de dúvida você pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da NOVAFAPI, Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123, Bairro Uruguai, CEP: 54057-100, telefone: 2106 – 0726, ou pelo e-mail [cep@novafapi.com.br](mailto:cep@novafapi.com.br).



## 5. 2 Exame de ultra-som Doppler de carótida



### 5.3 Testes de avaliação da autonomia funcional

#### - Caminhar 10 metros (C10m)



#### - Levantar da posição sentada (LPS)



**- Levantar da cadeira e locomover-se pela casa (LCLC)**



**- Levantar da posição de decúbito ventral (LPDV)**



**- Vestir e Tirar a camisa (VTC)**



**5.4 Programa de exercícios aeróbicos**

**- Aquecimento**





**- Parte específica – Caminhada**



**- Volta à calma – Alongamento final**



## 6 ANEXO

### 6.1 Aprovação do Comitê de Ética



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP/NOVAFAPI

#### DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins, que o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade NOVAFAPI (CEP/NOVAFAPI), após análise do projeto de pesquisa "**Modificações causadas pelo treinamento cardiopulmonar na resistência da carótida, autonomia funcional e qualidade de vida em mulheres idosas.**", processo CAAE nº 0117.0.043.000-07, verificou que o mesmo atende o disposto na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – CNS/MS, e emitiu parecer favorável a realização do mesmo.

Teresina, 28 de agosto de 2007.

**Francisca Tereza Coelho Matos**  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa



## 6.2 Normas do Journal of Aging and Health



### Journal of Aging and Health

**Editor:** [Kyriakos S. Markides, PhD](#) University of Texas Medical Branch at Galveston

#### Manuscript Submission Guidelines:

Manuscripts must be submitted for review via the *Journal of Aging and Health* SAGETRACK website at <http://mc.manuscriptcentral.com/jah>. Manuscripts should be prepared in accordance with the 5th edition of the Publication Manual of the American Psychological Association. Double space all manuscripts, including references, notes, abstracts, quotations, and tables, on 8 1/2 × 11 paper. The title page should be a separate document and include all authors' names and affiliations and highest professional degrees, the corresponding author's address and telephone number, and a brief running headline. Place acknowledgments in a separate document under the heading AUTHOR'S NOTE. The title page should be followed by a structured abstract of 100 to 150 words that includes the following subheadings: Objectives, Methods, Results, and Discussion. On the abstract page include 3 to 5 words or short phrases for indexing purposes. The abstract page as well as the first page of the text should include the manuscript's title without the authors' names to facilitate blind review. Tables and references should follow APA style and be double-spaced throughout. Ordinarily manuscripts will not exceed 30 pages (double-spaced), including tables, figures, and references. Authors of accepted manuscripts will be asked to supply camera-ready figures. Submission of a manuscript implies commitment to publish in the journal. Authors submitting manuscripts to the journal should not simultaneously submit them to another journal, nor should manuscripts have been published elsewhere in substantially similar form or with substantially similar content. Authors in doubt about what constitutes prior publication should consult the editor.

## 7. REFERÊNCIAS

1. Mota LB, Aguiar AC. Novas competências profissionais em saúde e o envelhecimento populacional brasileiro: integralidade, interdisciplinaridade e intersetorialidade. *Ciência e saúde coletiva* 2007; 12(2):363-372.
2. Galletta F, Franzono F, Virides, A, Ghiadoni L, Taddei S, Salvetti A, Santoro G. Endothelium-dependent Vasodilation and carotid artery wall remodeling in athletes and sedentary subjects. *Atherosclerosis* 2006; 186:184-192.
3. Fisher JP, Ogoh S, Young CN, Rave PB, Fadel PJ. Regulation of middle cerebral artery blood velocity during dynamic exercise in humans: influence of aging. *Journal of Applied Physiology* 2008; **105**: 266-273.
4. Aldama FA, Vieira A, Mena MMV, Porto FRBN. Ejercicio físico y elasticidad arterial en sujetos normales mayores de 55 años. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* 2005; 24(1):21-31.
5. Izumi S, Muano T, Mori A, Kika G, Okuwaki S. Common carotid artery stiffness, cardiovascular function and lipid metabolism after menopause, *Life Sciences* 2006; 78(15):1696-1701.
6. Malachias MVB. A rigidez arterial como marcador de lesão no presente e preditor de risco no futuro. *Revista Brasileira de Hipertensão* 2004; 11(3):157-160.



7. Hagg U, Wandt B, Bergstrom G, Volkmann R, Gan LM. Physical exercise capacity is associated with coronary and peripheral vascular function in healthy young adults. *American journal of physiology. Heart and circulatory physiology* 2005; 289(4):1627-34.
8. Sasaki JE, Santos MG. O Papel do Exercício Aeróbico sobre a Função Endotelial e sobre os Fatores de Risco Cardiovasculares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2006; 87:227-233.
9. Krinski KC, Baumgartne MST, Elsangedy HM, Buzzachera CF, Colombo, H, Krinski K, & Coelho RW. Tratamento da disfunção endotelial. *Arquivos de Ciência e Saúde Unipar* 2007; 11(1): 57-61.
10. Dantas EHM, Vale RGS. Protocolo GDLAM de Avaliação da Autonomia Funcional. *Fitness & Performance Journal* 2004; 3(3):169-80.
11. Vivian AS, Argimon ILL. Estratégias de enfrentamento, dificuldades funcionais e fatores associados em idosos institucionalizados. *Cadernos de Saúde Pública* 2009; 25(2): 436-444.
12. Amorim FS, Dantas EHM. Autonomia e resistência aeróbica em idosos. *Fitness & Performance Journal* 2002; 1:47-59.
13. Mattos M, Farinatti P. Influência do treinamento aeróbio com intensidade e volume reduzidos na autonomia e aptidão físico-funcional de mulheres idosas. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 2007; 7(1).

14. Vaitkevicius PV, Fleg JL, Engel JH, O'Connor FC, Wright JG, Lakatta LE, Yin FC, Lakatta EG. Effects of age and aerobic capacity on arterial stiffness in healthy adults. *Circulation* 1993; 88:1456-1462.
15. Radák Z, Kaneko T, Tahara S, Nakamoto H, Pucso J, Sasvári M, Goto S. Regular exercise improves cognitive function and decreases oxidative damage in rat brain. *Neurochemistry International* 2001; 38:17-23.
16. Fiedler MM, Peres KG. Capacidade funcional e fatores associados em idosos do sul do Brasil: um estudo de base populacional. *Cadernos de Saúde Pública* 2008; 24:409-15.
17. Rejeski WJ, Brawley LR. Functional Health: Innovations In Research On Physical Activity With Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2006; 38: 93-99.
18. Rauchbach RA. Atividade Física para a 3<sup>a</sup>. Idade: Envelhecimento Ativo, uma Proposta de Vida. 2 ed., Midiograf: Londrina, 2001.
19. Matsudo SM, Matsudo VKR, Neto Barros TL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 2000; 8(4):21-32.
20. Seals DR, DeSouza CA, Donato Aj, Tanaka H. Habitual exercise and arterial aging. *Journal of Applied Physiology* 2008; 105:1323-1332.

21. Veras R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. *Revista de Saúde Pública* 2009; 43(3):548-554.
22. Dangelo JG, Fattini CA. *Anatomia Básica dos Sistemas Orgânicos: com a descrição dos ossos, juntas, músculos, vasos e nervos*. Atheneu: São Paulo, 1995.
23. DeSouza CA, Shapiro LF, Clevenger CM, Dinunno FA, Monahan KD, Tanaka H, Seals DR. Regular aerobic exercise prevents and restores age-related declines in endothelium-dependent vasodilation in healthy men. *Circulation* 2000; 102:1351-1357.
24. Viana LC, Burmann MAC, Sampaio M, Geber S. Variação do fluxo sanguíneo da artéria central da retina durante as diferentes fases do ciclo menstrual ovulatório. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia* 2007; 29(3):147-152.
25. Cerri G, Mòlnar LJ, Vezozzo DCP. *Doppler*. Sarvier: São Paulo, 1996.
26. Hellstrom G, Fischer-Colbrie W, Wahlgren NG, Logstrand T. Carotid artery blood flow and middle cerebral artery blood flow velocity during physical exercise. *Journal of Applied Physiology* 1996; 81:431-418.
27. Ide K, Secher NH. Cerebral blood flow and metabolism durante exercise. *Progress in Neurobiology* 2000; 61(4):397-414.

28. Ramos LR. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso, São Paulo. *Cadernos de Saúde Pública* 2003; 19(3):793-798.
29. Guedea MT, Albuquerque FJ, Tróccoli BT, Noriega JA, Seabra MA, Guedea RL. Relação do bem-estar subjetivo, estratégias de enfrentamento e apoio social em idosos. *Psicologia: Reflexão e Crítica* 2006; 19:301-8.
30. Pereira A, Freitas C, Mendonça C, Marçal F, Souza J, Noronha JP. Envelhecimento, estresse e sociedade: uma visão psiconeuroendocrinológica. *Ciências & Cognição* 2004; 1:34-53.
31. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE - ACSM. Position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1998b; 30:975-991.
32. Tanaka H, Seals DR, Monahan KD, Clevenger CM, DeSouza CA, Dinenna FA. Regular aerobic exercise and the age-related increase in carotid intima-media thickness in healthy men. *Journal of Applied Physiology* 2002; 92:1458-64.
33. Tinken TM, Thijssen DHJ, Black MA, Cable T, Green D. Time course of change in vasodilator function and capacity in response to exercise training in humans. *Journal of Physiology* 2008; 586(20):5003–5012.

## 8 ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the effects of an aerobic exercise program on the internal right carotid resistive index (IRCRI) and the functional autonomy levels of elderly women. The sample was composed of 25 elderly sedentary women, aged between 60 and 75 years, allocated into two groups: an experimental group consisting of 14 women submitted to aerobic treatment and a control group (n=11). Carotid artery resistance assessment was conducted using Doppler ultrasound and functional autonomy by the following tests: 10m walk (10mW), rising from a sitting position (RSP), rising from a chair and moving about the house (RCMH), rising from the ventral decubitus position (RVDP) and putting on and removing a t-shirt (PRTS). Aerobic training consisted of walking 30 minutes a day, 3 times a week, for 3 months. To control the intensity of the walk, the index of perceived exertion was used, with standardized Borg scale values corresponding to 13-15 points, characterized as slightly tiring exercise with training heart rate (TRH) between 50% and 80% of heart rate reserve (HRR). Repeated measures ANOVA was used for statistical analysis. Compared to the control, the experimental group obtained a statistically significant decrease in right internal carotid resistance ( $p = 0.021$ ) and a significant increase in the following tests: 10mW ( $p=0.000$ ), RSP ( $p=0.035$ ) and RCMH ( $p=0.016$ ). These results suggest that engaging in aerobic exercises was effective in decreasing IRCRI and improving functional autonomy in elderly women.

**Keywords:** carotid resistance, functional autonomy, elderly

# 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](#)