



# EFEITO DO TIPO DE TREINAMENTO FÍSICO (AERÓBIO E MISTO) SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL, GLICEMIA E COLESTEROLEMIA DE MULHERES EM MENOPAUSA COM OU SEM TERAPIA DE REPOSIÇÃO HORMONAL

■ ANDRÉIA NADAI; MARCELO PORTO; JONAS ALVES DE ARAÚJO JUNIOR; RENATO ROCHA; ANA PAULA C. RODRIGUES; MÔNICA YARA GABRIEL MORELLI; CAMILA RENATA CORRÊA; ROBERTO CARLOS BURINI; ELIANA AGUIAR PETRI NAHAS; JOSÉ MORCELI; CARLOS ROBERTO PADOVANI  
 Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP

resumo

**EFFECT OF THE PHYSICAL TRAINING TYPE (AEROBIC AND AEROBIC/STRENGTH) ON THE BODY COMPOSITION AND PLASMA CONCENTRATIONS OF GLUCOSE AND CHOLESTEROL IN POSTMENOPAUSAL WOMEN, UNDER OR NOT HORMONE REPLACEMENT THERAPY**

abstract

The objective of this study was to verify the effects of aerobic training alone or associated with weight-lifting in post-menopausal women under or not hormone replacement therapy (HRT), on the body composition and fasting plasma cholesterol and glucose. Nineteen healthy women, previously active, of 51 to 70 years had been distributed in two groups: 1= without use of HRT (n=6) and 2= under use of HRT (n=13). All subjects were submitted to two protocols of physical training: aerobic (PTA) and mixed training (aerobic and strength training - PTM), with duration of six months each. The body weight, body mass index, waist-hip ratio and the fasting cholesterol had been evaluated in the beginning and end of each protocol. There were no alterations during the study, in both groups. The muscle and fat mass and the bone mineral density had been evaluated by the DEXA in the beginning and end of the protocols. There were no changes in the fat percentage on the PTA in both groups. However there was significant reduction with the PTM. The PTA resulted in reductions of the muscle mass in group 2, which was recovered with the PTM. The bone mineral density did not change in both groups. The fasting glucose was evaluated in the beginning and end of each protocol, verifying decrease at the end of the PTM in the both groups. It is concluded that the increase of the intensity of the training, with the PTM, resulted in significant alterations of the body composition and fasting glucose, in previously active women.

KEY WORDS: Menopause, physical training, body composition, fasting glucose, fasting cholesterol.

O objetivo desse estudo foi verificar os efeitos do treinamento aeróbio isolado e associado ao treinamento com pesos sobre a composição corporal, colesterolemia e glicemia de jejum de mulheres em menopausa usuárias ou não de terapia de reposição hormonal (TRH). Dezenove mulheres saudáveis, previamente ativas, de 51 a 70 anos foram distribuídas em dois grupos: 1=mulheres que não utilizavam TRH (n=6) e grupo 2=mulheres usuárias de TRH (n=13). Os protocolos de treinamento físico foram: protocolo aeróbio (PTA) e protocolo de treinamento misto (PTM), com duração de seis meses cada. O peso, índice de massa corporal, relação cintura-quadril e a colesterolemia foram avaliados no início e final de cada protocolo e não se alteraram durante o estudo, nos dois grupos. As massas muscular e adiposa e a densidade mineral óssea foram avaliadas pelo DEXA no início e final dos protocolos. Não houve mudança na porcentagem de gordura após o PTA, em ambos os grupos, ocorrendo redução significativa desta com o PTM. O PTA provocou diminuição da massa muscular no grupo 2, a qual foi recuperada com o PTM. A densidade óssea não se alterou em ambos os grupos. A glicemia foi avaliada no início e final de cada protocolo, verificando-se redução ao final do PTM nos dois grupos. Conclui-se que o aumento da intensidade do treinamento, com o PTM, resultou em alterações significativas da composição corporal e glicemia, em mulheres previamente ativas.

PALAVRAS-CHAVE: Menopausa, treinamento físico, composição corporal, glicemia, colesterolemia.



## INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento está associado a algumas alterações da composição corporal, as quais, nas mulheres parecem acentuar-se após a menopausa. Assim são observados, geralmente, aumento da adiposidade principalmente na região abdominal, diminuição das massas muscular e óssea, com redução da força muscular e da densidade mineral óssea, aumentando o risco de quedas e fraturas (PHILLIPS et al., 1993; ALOIA et al., 1995; MADSEN et al., 1997; TURCATO et al., 1997).

As alterações da composição corporal quando associadas ao sedentarismo e maus hábitos nutricionais podem provocar dislipidemia e resistência insulínica, predispondo as mulheres ao maior risco de doenças cardiovasculares e diabetes não-insulino-dependente (ALOIA et al., 1995; PASQUALI et al., 1997; TURCATO et al., 1997).

A prática regular de atividade física e a terapia de reposição hormonal (TRH) têm mostrado atenuar essas alterações corpóreas. Estudos analisando os efeitos do treinamento aeróbio praticado no mínimo três vezes por semana, em intensidade moderada (60 a 80% da frequência cardíaca máxima - FC<sub>máx</sub>), demonstraram aumentar o condicionamento cardiovascular (aumento do consumo máximo de oxigênio), mudanças no perfil lipídico (redução dos níveis da lipoproteína de baixa densidade - LDL-C, e aumento dos níveis de lipoproteína de alta densidade - HDL-C), especialmente quando o indivíduo já apresentava hiperlipidemia. Além disso, verificaram redução da massa adiposa e da resistência insulínica, em programas com duração variando de três a doze meses, analisando seus efeitos em homens e mulheres de meia-idade e idosos (HAGAN et al., 1986; GOLDBERG, 1989; HURLEY, 1989; NOTELOVITZ, 1990; MANNING et al., 1991; HURLEY; HAGBERG, 1998).

O treinamento físico com pesos também tem mostrado bons resultados em idosos, melhorando a funcionalidade músculo-esquelética. Além dos aumentos da massa e força musculares e da densidade mineral óssea, esse tipo de treinamento provoca redução da adiposidade e da resistência insulínica. Estes resultados foram verificados em programas de intensidade moderada a alta, praticada no mínimo três vezes por semana e com duração de três a vinte e quatro meses, em homens e mulheres idosos (FIATARONE et al., 1990; MANNING et al., 1991; PETERSON et al., 1991; MORGANTI et al., 1995; RYAN et al., 1995;

EVANS, 1996; ERIKSSON et al., 1997; HURLEY; HAGBERG, 1998).

A terapia de reposição hormonal (TRH) quando utilizada adequadamente, tem prevenido o aumento da adiposidade e a redução da densidade mineral óssea (RUTHERFORD; JONES, 1992; CALMELS et al., 1994; PREISINGER et al., 1995; BJARNASON et al., 1996). Adicionalmente, a TRH provoca diminuição do colesterol total e da LDL-C e melhora o endotélio vascular (HAZZARD, 1989; NOTELOVITZ, 1989; TASKINEN, 1995; FREEDMAN, 1996).

Nesse amplo contexto, a associação do treinamento físico aeróbio e/ou com pesos e a TRH, podem oferecer benefícios, por diferentes mecanismos, reduzindo o risco de doenças metabólicas e cardiovasculares na menopausa.

## OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do treinamento físico aeróbio isolado e associado ao treinamento com pesos sobre a composição corporal, colesterolemia e glicemia de jejum, em mulheres em menopausa, usuárias ou não de TRH.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 1. Sujeitos

Foram selecionadas, para esse estudo, dezenove mulheres em menopausa, participantes do Programa de Atividades Físicas do Centro de Metabolismo e Nutrição (CeMeNutri) da Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB). Este programa atendia 44 mulheres e as que não foram selecionadas apresentavam um ou mais dos seguintes critérios de exclusão: não estar na menopausa, ter contra-indicações à prática de treinamento físico ou estar utilizando medicamentos que alteram a composição corporal.

Os indivíduos selecionados eram brancos, na faixa etária de 51 a 70 anos, moradoras na zona urbana de Botucatu (SP), e após esclarecimentos sobre os objetivos e procedimentos do estudo, assinaram o Consentimento Esclarecido. Os indivíduos foram distribuídos em dois grupos: 1: mulheres que não utilizavam TRH e 2: mulheres que utilizavam TRH há 12 meses (tibolona). As características iniciais dos grupos estão na **tabela 1**.



**TABELA 1**

Características iniciais de mulheres em menopausa não usuárias de terapia de reposição hormonal (TRH) (grupo 1) e usuárias há doze meses (grupo 2).

Variáveis	Grupo 1 (sem TRH)	Grupo 2 (com TRH)
Número de indivíduos	6	13
Idade (anos)	61,83 ± 6,37	59,31 ± 4,50
Peso (kg)	64,67 ± 4,38	69,17 ± 11,02
Estatura (cm)	160,83 ± 3,87	155,38 ± 5,63
Índice de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	25,07 ± 2,09	28,82 ± 4,09*
Tempo de menopausa (anos)	8,17 ± 4,07	9,69 ± 5,33

\* diferença estatisticamente significativa (p<0,05)

**TABELA 2**

Comparação dos diferentes protocolos de treinamento aeróbio (PTA) e misto (PTM) sobre o peso, índice de massa corporal (IMC) e relação cintura-quadril (C/Q) de mulheres em menopausa sem (grupo 1) e com (grupo 2) terapia de reposição hormonal (TRH).

Grupos	Momentos	Peso	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	C/Q
1 (n=6) (sem TRH)	M0 (basal)	64,67 ± 4,38 <sup>aA</sup>	25,07 ± 2,09 <sup>aA</sup>	0,87 ± 0,09 <sup>aA</sup>
	M1 (6 meses)	64,47 ± 2,55 <sup>aA</sup>	24,95 ± 1,45 <sup>aA</sup>	0,87 ± 0,08 <sup>aA</sup>
	M2 (9 meses)	64,78 ± 2,81 <sup>aA</sup>	25,08 ± 1,15 <sup>aA</sup>	0,87 ± 0,09 <sup>aA</sup>
	M3 (12 meses)	64,55 ± 3,77 <sup>aA</sup>	24,80 ± 1,72 <sup>aA</sup>	0,87 ± 0,09 <sup>aA</sup>
2 (n=13) (com TRH)	M0 (basal)	69,17 ± 11,02 <sup>aA</sup>	28,82 ± 4,09 <sup>bA</sup>	0,87 ± 0,09 <sup>aA</sup>
	M1 (6 meses)	68,45 ± 10,57 <sup>aA</sup>	28,36 ± 3,90 <sup>bA</sup>	0,88 ± 0,07 <sup>aA</sup>
	M2 (9 meses)	68,81 ± 10,73 <sup>aA</sup>	28,46 ± 3,97 <sup>bA</sup>	0,88 ± 0,07 <sup>aA</sup>
	M3 (12 meses)	67,98 ± 10,50 <sup>aA</sup>	28,11 ± 3,86 <sup>bA</sup>	0,87 ± 0,06 <sup>aA</sup>

Letras diferentes identificam diferenças significativas a um p<0,05, sendo que as minúsculas indicam diferenças entre os grupos e maiúsculas entre os momentos.

## 2. Protocolos de Treinamento Físico

Os protocolos foram elaborados, conduzidos e avaliados por profissionais de Educação Física e Fisioterapia, oferecidos de segunda a sexta-feira, das 7:30 as 9:00 horas, durante doze meses. Foram utilizados dois tipos de protocolos de treinamento físico: protocolo aeróbio (PTA) e protocolo misto (PTM), com duração de seis meses cada.

O PTA foi realizado nos primeiros seis meses do estudo, com sessões de 90 minutos, e frequência mínima de três vezes por semana. As sessões eram compostas de 15 minutos de aquecimento, 15 minutos de exercícios calistênicos, 30 minutos de caminhada (a 60-70% da FC<sub>máx</sub>), 15 minutos de exercícios de resistência muscular localizada (RML) sem peso extra e 15 minutos de alongamento e relaxamento.

O PTM foi realizado em seguida ao PTA, e foi dividido em PTM1 e 2, com duração de três meses cada. As sessões do PTM1 duravam 90 minutos, exigia-se frequência mínima de três vezes por semana e eram compostas por 15 minutos de aquecimento, 25 minutos de caminhada (a 60-70% da FC<sub>máx</sub>), 35 minutos de exercícios de RML com peso extra de 1kg em cada membro e 15 minutos de alongamento e relaxamento. O PTM2 constituiu-se de dois programas de exercícios físicos: aeróbio (PEFA) e de fortalecimento muscular (PEFM), sendo estes realizados simultaneamente, intercalando-se duas vezes por semana em cada um. As sessões do PEFA duravam cerca de 90 minutos e eram compostas por: 15 minutos de aquecimento, 40 minutos de caminhada (60-70% da FC<sub>máx</sub>), 20 minutos de exercícios de RML sem peso extra e 15 minutos de alongamento e relaxamento. As ses-





sões do PEFM duravam cerca de 60 minutos e eram compostas por 15 minutos de aquecimento, 30-45 minutos de exercícios para fortalecimento muscular em aparelhos de musculação ou com pesos livres, na forma de circuito com 10 exercícios para os principais grupos musculares, realizando 3 séries de 35 segundos de execução por 45-50 segundos de descanso, em intensidade moderada (nível 13 da Escala de Borg) e finalizava com 10-15 minutos de alongamento e relaxamento.

### 3. Terapia de Reposição Hormonal (TRH)

Como TRH foi utilizada a tibolona (ORG OD 14, Livial, ORGANON®, Holanda), esteróide sintético derivado da 19-nortestosterona. As mulheres que fizeram parte do grupo 2 já utilizavam esse tipo de terapia há 12 meses quando iniciaram o estudo.

### 4. Avaliações

O peso e altura foram avaliados em balança antropométrica e utilizados para o cálculo do índice de massa corporal (IMC). A relação cintura/quadril (C/Q) foi obtida a partir da medida das respectivas circunferências, sendo usado o valor de 0,85 para diferenciar a adiposidade andróide (>0,85) da ginoide (≤0,85) (BRAY, 1989). Essas avaliações foram realizadas no início e final de cada protocolo.

A densidade mineral óssea, a massa adiposa (porcentagem do peso) e a massa magra livre de osso foram avaliadas pelo DEXA (*dual energy x-ray absorptiometry*) em *scan* de corpo inteiro, utilizando o instrumento HOLOGIC QDR 2000 *plus* v. 5.67. As avaliações foram realizadas no início e final do PTA e final do PTM2.

As amostras de sangue para dosagem da colesterolemia total e glicemia foram obtidas após jejum noturno de 8-12 horas, por meio de punção venosa, em sistema fechado a vácuo. A leitura foi processada pelo analisador automático, modelo RA-XT (TECHNICON®, USA), utilizando o método enzimático colorimétrico para o colesterol total e o método da glicose oxidase para a glicose. Essas avaliações foram realizadas no início e final de cada protocolo.

Os indivíduos foram submetidos à avaliação clínica e ginecológica no início e final do estudo e fizeram os seguintes exames complementares: colpocitologia oncótica, mamografia e ultrasonografia transvaginal.

### 5. Análise estatística

Foi realizada análise multivariada dos perfis

médios (MANOVA), complementada com a construção dos intervalos de confiança simultâneos (JOHNSON; WICHERN, 1992), para detectar possíveis diferenças entre os grupos e momentos.

## RESULTADOS

Ambos os protocolos (PTA e PTM) não alteraram o peso, índice de massa corporal e a relação cintura-quadril nos dois grupos estudados (**tabela 2**). Na composição corporal avaliada pelo DEXA observou-se redução da massa muscular ao final do PTA no grupo 2, a qual aumentou com o PTM, retornando aos valores basais (**figura 1 e tabela 3**). A porcentagem de gordura não se alterou com o PTA e diminuiu ao final do PTM (**figura 2 e tabela 3**). A densidade mineral óssea foi mantida em ambos os grupos durante todo o estudo (**tabela 3**). Os níveis de colesterol total estavam levemente acima do desejável, permanecendo assim no grupo 1 e chegando aos valores normais no grupo 2 (**tabela 4**). A glicemia nos dois grupos esteve dentro dos valores de normalidade durante todo o estudo e, após seis meses do PTM, houve redução significativa de seus níveis em ambos os grupos (**figura 3 e tabela 4**).

## DISCUSSÃO

O protocolo de treinamento aeróbio utilizado nesse estudo seguiu as recomendações do *American College of Sports Medicine*, para programas de redução de peso e condicionamento cardiovascular (ACSM, 1990). No entanto, o PTA não foi eficaz em reduzir o peso e o IMC de mulheres em menopausa sem e com TRH.

Apesar da expectativa em reduzir o peso e IMC, com o treinamento aeróbio (PTA), os resultados obtidos concordam com outros estudos que utilizaram protocolo com características semelhantes ao desse estudo, em homens e mulheres de meia-idade e idosos, com duração igual (CONONIE et al., 1991; READY et al., 1996), inferior (HAGAN et al., 1986; MORTEEL; TUCKER, 1993) e superior (PETERSON et al., 1991; GROVE; LONDEREE, 1992; MORGAN et al., 1995; WELSH; RUTHERFORD, 1996).

A distribuição adiposa também não sofreu alterações com o PTA concordando com o estudo de READY et al. (1996) conduzido por período, frequência e intensidade semelhantes ao desse estudo.

TABELA 3

Comparação dos diferentes protocolos de treinamento aeróbio (PTA) e misto (PTM) sobre a composição corporal avaliada pelo DEXA de mulheres em menopausa sem (grupo 1) e com (grupo 2) terapia de reposição hormonal (TRH).

	Momentos	Basal	PTA	PTM
Massa Muscular (kg)	Grupo 1 (sem TRH)	36,38 ± 2,79 <sup>aA</sup>	36,27 ± 2,48 <sup>aA</sup>	36,60 ± 2,55 <sup>aA</sup>
	Grupo 2 (com TRH)	37,95 ± 3,72 <sup>aB</sup>	37,19 ± 3,33 <sup>aA</sup>	37,67 ± 3,03 <sup>aB</sup>
Porcentagem de Gordura	Grupo 1 (sem TRH)	39,37 ± 2,30 <sup>aAB</sup>	39,87 ± 3,09 <sup>aB</sup>	38,08 ± 2,67 <sup>aA</sup>
	Grupo 2 (com TRH)	40,30 ± 7,78 <sup>aAB</sup>	40,73 ± 7,05 <sup>aB</sup>	39,66 ± 7,12 <sup>aA</sup>
Densidade óssea (g/cm <sup>2</sup> )	Grupo 1 (sem TRH)	0,963 ± 0,04 <sup>aA</sup>	1,033 ± 0,15 <sup>aA</sup>	1,100 ± 0,25 <sup>aA</sup>
	Grupo 2 (com TRH)	1,039 ± 0,06 <sup>aA</sup>	1,047 ± 0,06 <sup>aA</sup>	1,048 ± 0,06 <sup>aA</sup>

Letras diferentes identificam diferenças significativas a um p<0,05, sendo que as minúsculas indicam diferenças entre os grupos e maiúsculas entre os momentos.

TABELA 4

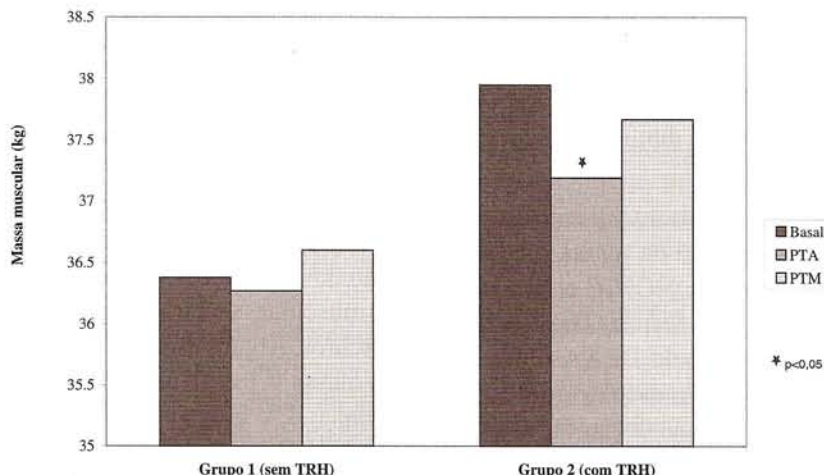
Comparação dos diferentes protocolos de treinamento aeróbio (PTA) e misto (PTM) sobre os níveis de colesterol total e glicemia de jejum de mulheres em menopausa sem (grupo 1) e com (grupo 2) terapia de reposição hormonal (TRH).

	Momentos	M0 (basal)	M1(6 meses)	M2 (9 meses)	M3 (12 meses)
Colesterol total (mg/dl)	Grupo 1 (sem TRH)	229,83 ± 25,27 <sup>aA</sup>	219,67 ± 36,38 <sup>aA</sup>	228,50 ± 30,56 <sup>aA</sup>	219,00 ± 20,86 <sup>aA</sup>
	Grupo 2 (com TRH)	206,38 ± 30,27 <sup>aA</sup>	203,15 ± 26,74 <sup>aA</sup>	204,15 ± 28,97 <sup>aA</sup>	194,00 ± 28,47 <sup>aA</sup>
Glicemia (mg/dl)	Grupo 1 (sem TRH)	97,17 ± 8,98 <sup>aB</sup>	97,00 ± 8,53 <sup>aB</sup>	98,67 ± 6,12 <sup>aB</sup>	88,83 ± 4,49 <sup>aA</sup>
	Grupo 2 (com TRH)	106,15 ± 8,33 <sup>aB</sup>	101,23 ± 8,03 <sup>aB</sup>	104,31 ± 9,86 <sup>aB</sup>	96,38 ± 10,38 <sup>aA</sup>

Letras diferentes identificam diferenças significativas a um p<0,05, sendo que as minúsculas indicam diferenças entre os grupos e maiúsculas entre os momentos.

GRÁFICO 1

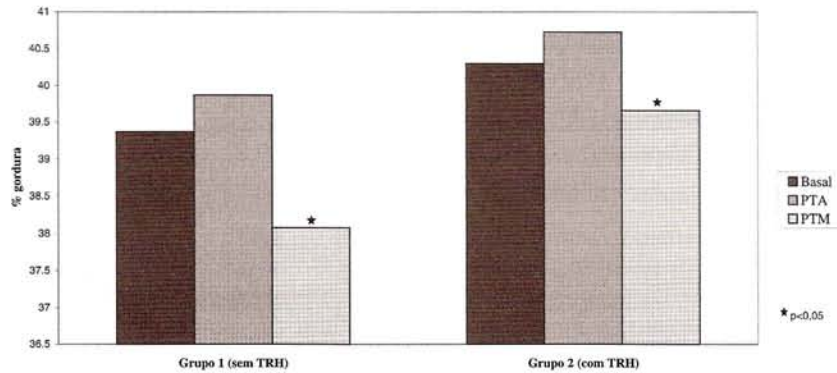
Efeito dos protocolos de treinamento aeróbio (PTA) e misto (PTM) sobre a massa muscular avaliada pelo DEXA em mulheres em menopausa sem (grupo 1) e com (grupo 2) terapia de reposição hormonal (TRH).



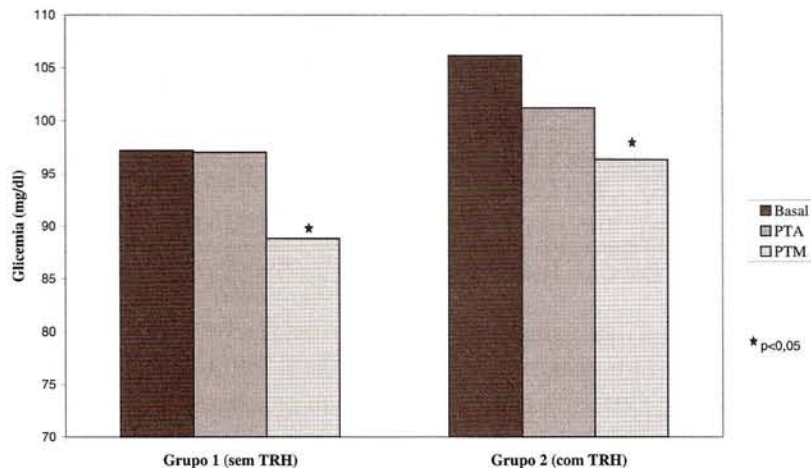


**GRÁFICO 2**

Efeito dos protocolos de treinamento aeróbio (PTA) e misto (PTM) sobre a porcentagem de gordura avaliada pelo DEXA em mulheres em menopausa sem (grupo 1) e com (grupo 2) terapia de reposição hormonal (TRH).

**GRÁFICO 3**

Efeito dos protocolos de treinamento aeróbio (PTA) e misto (PTM) sobre os níveis glicêmicos de jejum de mulheres em menopausa sem (grupo 1) e com (grupo 2) terapia de reposição hormonal (TRH).



A manutenção da porcentagem de gordura seguida ao PTA concorda com os estudos de HAGAN et al. (1986) e de WELSH; RUTHERFORD (1996), conduzido com mulheres e homens de meia-idade e idosos, em intensidade moderada durante 3 e 12 meses, respectivamente.

As características do treinamento aeróbio, em geral, não provocam aumento da massa muscular, mas sim sua manutenção (CONONIE et al., 1991; MORGAN et al., 1995; WELSH; RUTHERFORD, 1996). Porém, na avaliação pelo DEXA observou-se ligeira redução da massa muscular no grupo 2 (aproximadamente 2%) e manutenção no grupo 1, seguido ao PTA. A redução da massa muscular concorda com o estudo de SIPILÄ; SUOMINEN (1996),

que observaram redução da área de secção transversa do quadríceps, em mulheres de 76 a 78 anos não usuárias de TRH, seguido a 18 semanas de treinamento aeróbio. Pode-se sugerir que a resposta diferente dos grupos ao PTA quanto à massa muscular, pode ter sido provocada pela TRH ou, que a pequena amostra no grupo 1 não possibilitou o aparecimento de resultados significativos. O mecanismo de ação dos hormônios sexuais femininos sobre a massa muscular, se eles existem, ainda permanecem obscuros. Alguns estudos verificaram a manutenção da massa e força musculares em grupo sob TRH comparado a grupo controle (CAULEY et al., 1987; HAARBO et al., 1991; PHILLIPS et al., 1993; CALMELS et al., 1994). Enquanto outros estudos



verificaram efeito nulo (HASSAGER; CHRISTIANSEN, 1989; PREISINGER et al., 1995). A densidade óssea também foi mantida com o PTA, concordando com os estudos de RIKLI; MCMANIS (1990); GROVE; LONDEREE (1992) e WELSH; RUTHERFORD (1996).

Os níveis de colesterol total e glicemia não se alteraram com o PTA, resultados que concordam com os estudos de HAGAN et al. (1986) com homens e mulheres de meia-idade, de READY et al. (1996) e NOTELOVITZ (1990) com mulheres em menopausa, em programas de treinamento aeróbio com duração variando de 12 a 24 semanas.

O PTA não promoveu grandes alterações na composição corporal e apesar desses resultados concordarem com alguns estudos, pode-se sugerir alguns fatores limitantes.

A intensidade da caminhada pode ser alterada pelo tempo de caminhada (o qual não foi alterado), e pela velocidade e comprimento das passadas, sendo que as mulheres têm grande dificuldade em modificá-las devido ao peso corporal e limitações articulares. Dessa forma, pode-se concluir que a intensidade do protocolo foi mantida praticamente a mesma durante os seis meses de protocolo. Além disso, as mulheres eram previamente ativas e provavelmente já estavam adaptadas a essa intensidade de treinamento.

Analisando estudos relacionados ao treinamento físico e composição corporal em mulheres em menopausa, encontramos somente três estudos que associaram o treinamento aeróbio ao com pesos (RIKLI; MCMANIS, 1990; PETERSON et al., 1991; MORGAN et al., 1995). Estes estudos não verificaram alterações significativas da composição corporal avaliada pela antropometria, discordando com os resultados obtidos, pelo DEXA, nesse estudo. O PTM reduziu a porcentagem de gordura em 1 a 2 % nos dois grupos e aumentou a massa muscular entre 1 a 1,5%. Esses resultados concordam com estudos que analisaram os efeitos do treinamento físico com pesos isolado, em intensidade moderada a alta, utilizando métodos de referência na avaliação da composição corpórea (CHARETTE et al., 1991; CAMPBELL et al., 1994; SIPILÄ; SUOMINEN, 1996).

A manutenção da densidade mineral óssea com o PTM concorda com estudos que verificaram os efeitos do treinamento aeróbio associado ao com pesos, com duração de 10 a 12 meses (RIKLI; MCMANIS, 1990; PETERSON et al., 1991) e, do

treinamento isolado com pesos, com duração de 3 a 6 meses (HARTARD et al., 1996; HEFFRON et al., 1997; RYAN et al., 1998). A manutenção da massa óssea constitui ganho para a mulher em menopausa, pois estas perdem anualmente de 2 a 3% de massa óssea cortical e de 5 a 8% da trabecular (NOTELOVITZ, 1989; RAVN et al., 1994).

Segundo TAYLOR; NOBLE (1983), a massa muscular declina aproximadamente 10% por década (1%/ano) após os 30 anos até os 60 anos, e, depois disso seu declínio aumenta em grande proporção. Deste modo, conclui-se que o PTM foi capaz de evitar a redução da massa muscular prevista com o envelhecimento, proporcionando um ganho médio equivalente ao que perderia.

Quanto à bioquímica sanguínea, a manutenção dos níveis de colesterol total seguido ao PTM concorda com estudos que submetem homens e mulheres, ao treinamento físico com pesos em intensidade de moderada a alta, durante 3 a 6 meses (MANNING et al., 1991; HARTARD et al., 1996; ERIKSSON et al., 1997). A redução da glicemia de jejum após o PTM foi independente das alterações na composição corporal e discorda de alguns estudos que analisaram os efeitos do treinamento aeróbio ou com pesos isolado, de intensidade moderada, em homens e mulheres (HAGAN et al., 1986; RYAN et al., 1996; ERIKSSON et al., 1997). Apesar desses estudos não observarem alterações na glicemia de jejum, mostraram efeito benéfico do treinamento com pesos sobre a sensibilidade insulínica e tolerância à glicose, através de testes de tolerância à glicose (OGTT) e *clamp* hiperglicêmico (RYAN et al., 1996; ERIKSSON et al., 1997).

A subdivisão dos protocolos de treinamento misto reduziu sua duração, podendo ter limitado os resultados obtidos, visto que, outros estudos que obtiveram alterações na composição corporal, com o treinamento aeróbio ou com pesos isolados, tinham duração de 3 a 6 meses (CONONIE et al., 1991; SIPILÄ; SUOMINEN, 1996).

Nesse protocolo a TRH não ofereceu efeitos adicionais aos do treinamento físico, com ambos os grupos respondendo de forma semelhante.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo permitem concluir que mulheres em menopausa que praticavam atividades aeróbias regularmente, submetidas a seis meses de treinamento aeróbio na mesma in-







tensidade, não são suficientes para provocar alterações significativas na composição corporal, colesterolemia e glicemia de jejum. No entanto, quando a intensidade do treinamento foi aumentada pelo incremento de exercícios com pesos, notou-se redução da adiposidade geral e da glicemia de jejum e aumento da massa muscular. Ambos os grupos responderem de forma semelhante aos diferentes protocolos, exceto em relação à massa muscular, a qual reduziu seguido ao protocolo de treinamento aeróbico somente no grupo com TRH, voltando aos valores basais com o treinamento misto.

A presente pesquisa foi conduzida com mulheres previamente ativas, que participavam em programa regular de exercícios físicos há no mínimo seis meses e, a continuidade do protocolo de

exercícios por mais doze meses dificultou a manutenção das mesmas no programa restringindo a amostra (6 no grupo 1 e 13 no grupo 2).

Pelos resultados obtidos nesse estudo com mulheres em menopausa previamente ativas, recomenda-se o incremento da intensidade nos protocolos aeróbicos e da duração nos protocolos mistos, para obtenção de melhores resultados de composição corporal e sanguínea.

De modo geral, doze meses de treinamento aeróbico e misto contribuíram para prevenir os efeitos deletérios associados ao envelhecimento, seja pela manutenção dos níveis anteriores da composição corporal, colesterol e glicemia ou melhoria destas, em mulheres em menopausa previamente ativas.

## referências bibliográficas

- ACSM - AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.23, p. 265-274, 1990.
- ALOIA, J.F. et al. The influence of menopause and hormonal replacement therapy on body cell mass and body fat mass. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v.172, p.896-900, 1995.
- BJARNASON, N.H. et al. Tibolone: prevention of bone loss in late postmenopausal women. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v.81, p. 2419-2422, 1996.
- BRAY, G. A. Classification and evaluation of the obesities. **Medical clinics of North America**, v.73, p. 161-184, 1989.
- CALMELS, P. et al. Cross-sectional study of muscle strength and bone mineral density in a population of 106 women between the ages of 44 and 87 years: relationship with age and menopause. **European Journal of Applied Physiology**, v.70, p. 180-186, 1994.
- CAMPBELL, W.W. et al. Increased energy requirements and changes in body composition with resistance training in older adults. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 60, p. 167-175, 1994.
- CAULEY, J.A. et al. The decline of grip strength in the menopause: relationship to physical activity, estrogen use and anthropometric factors. **Journal of Chronic Disease**, v. 40, p. 115-120, 1987.
- CHARETTE, S.L. et al. Muscle hypertrophy response to resistance training in older women. **Journal of Applied Physiology**, v. 70, p.1912-1916, 1991.
- CONONIE, C.C. et al. Effect of exercise training on blood pressure in 70-to-79-yr-old men and women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.23, p. 505-511, 1991.
- ERIKSSON, J. et al. Resistance training in the treatment of non-insulin-dependent diabetes mellitus. **International Journal of Sports Medicine**, v.18, p. 242-246, 1997.
- EVANS, W.J. Reversing sarcopenia: How weight training can build strength and vitality. **Geriatrics**, v. 51, p. 46-53, 1996.
- FIATARONE, M.A. et al. High-intensity strength training in nonagenarias. **Journal of American Medical Association**, v.263, p.3029-3034, 1990.
- FREEDMAN, M. Postmenopausal hormone replacement therapy and cardiovascular disease risk. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.28, p. 13-14, 1996.



- GOLDBERG, A.P. Aerobic and resistive exercise modify risk factors for coronary heart disease. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.21, p.669-674, 1989.
- GROVE, K.A.; LONDEREE, B.R. Bone density in postmenopausal women: high impact vs low impact exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 24, p. 1190-1194, 1992.
- HAARBO, J. et al. Postmenopausal hormone replacement therapy prevents central distribution of body fat after menopause. **Metabolism**, v. 40, p. 1323-1326, 1991.
- HAGAN, R.D. et al. The effects of aerobic conditioning and/or caloric restriction in overweight men and women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.18, p. 87-94, 1986.
- HARRIS, K.A.; HOLLY, R.G. Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.19, p. 246-252, 1987.
- HARTARD, M. et al. Systematic strength training as a model of therapeutic intervention: a controlled trial in postmenopausal women with osteopenia. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 75, p. 21-28, 1996.
- HASSAGER, C., CHRISTIANSEN, C. Estrogen/gestagen therapy changes soft tissue body composition in postmenopausal women. **Metabolism**, v. 38, p. 662-665, 1989.
- HAZZARD, W. Estrogen replacement and cardiovascular disease: serum lipids and blood pressure effects. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v.161, p.1847-1853, 1989.
- HEFFRON, M. et al. Weight-training and bone mass in postmenopausal women. **Sports and Exercise Injury**, v. 3, p. 143-149, 1997.
- HURLEY, B.F. Effects of resistive training on lipoprotein-lipid profiles: a comparison to aerobic exercise training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.21, p.689-693, 1989.
- HURLEY, B.F.; HAGBERG, J.M. Optimizing health in older persons: aerobic or strength training? **Exercise and Sports Sciences Reviews**, v. 26, p.61-89, 1998.
- JOHNSON, E.A.; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1992.
- MADSEN, O.R. et al. Muscle strength and soft tissue composition as measured by dual energy x-ray absorptiometry in women aged 18-87 years. **European Journal of Applied Physiology**, v.75, p.239-45, 1997.
- MANNING, J.M. et al. Effects of a resistive training program on lipoprotein-lipid levels in obese women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.23, p.1222-1226, 1991.
- MORGAN, A.L. et al. The supplemental benefits of strength training for aerobically active postmenopausal women. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 3, p. 332-339, 1995.
- MORGANTI, C.M. et al. Strength improvements with 1 yr of progressive resistance training in older women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.27, p.906-912, 1995.
- MORTELL, R., TUCKER, L. Effects of a 12-week resistive training program in the home using the Body Bar on dynamic and absolute strength of middle-age women. **Perceptual and Motor Skills**, v.76, p.1131-1138, 1993.
- NOTELOVITZ, M. Estrogen replacement therapy: indications, contraindications, and agent selection. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v.161, p.1832-1841, 1989.
- NOTELOVITZ, M. Exercise and health maintenance in menopausal women. **Annals New York Academy of Sciences**, v.592, p.204-220, 1990.
- PASQUALI, R. et al. Determinants of sex hormone-binding globulin blood concentrations in premenopausal and postmenopausal women with different estrogen status. **Metabolism**, v.46, p.5-9, 1997.
- PETERSON, S.E. et al. Muscular strength and bone density with weight training in middle-aged women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.23, p.409-504, 1991.
- PHILLIPS, S.K. et al. Muscle weakness in women occurs at an earlier age than in men, but strength is preserved by hormone replacement therapy. **Clinical Science**, v.84, p. 95-98, 1993.
- PREISINGER, E. et al. Forearm bone density and grip strength in women after menopause, with and without estrogen replacement therapy. **Maturitas**, v.21, p.51-63, 1995.
- RAVN, S.H. et al. Postmenopausal hormone therapy – clinical implications. **European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology**, v. 53, p. 81-93, 1994.
- READY, E. et al. Influence of walking volume on health benefits in women post-menopause. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.28, p.1097-1105, 1996.







RIKLI, R.E.; MCMANIS, B.G. Effects of exercise on bone mineral content in postmenopausal women. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 61, p. 243-249, 1990.

RUTHERFORD, O.M.; JONES, D.A. The relationship of muscle and bone loss and activity levels with age in women. **Age Ageing**, v.21, p.286-293, 1992.

RYAN, A.S. et al. Resistive training increases fat-free mass and maintains RMR despite weight loss in postmenopausal women. **Journal of Applied Physiology**, v.79, p.818-823, 1995.

RYAN, A.S. et al. Resistive training increases insulin action in postmenopausal women. **Journal of Gerontology series A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v.51, p. M199-M205, 1996.

RYAN, A.S. et al. Resistive training maintains bone mineral density in postmenopausal women. **Calcified Tissue International**, v. 62, p. 295-299, 1998.



**Andréia Nadai**

Rua 02-A, 429 - Vila Aparecida  
Rio Claro - SP - 13.500-148