

INFLUÊNCIA DA GINÁSTICA LOCALIZADA SOBRE A DENSIDADE ÓSSEA DE MULHERES DE MEIA IDADE

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar a densidade óssea de mulheres de meia idade que praticaram ginástica localizada por um período de 2-5 anos, anteriores a pesquisa, com a de mulheres sedentárias. Foram avaliadas 28 mulheres com idade variando entre 35 e 45 anos. O grupo ativo foi formado por 14 mulheres escolhidas intencionalmente em três academias de ginástica. A seleção do grupo sedentário foi intencional após a análise do arquivo de exames densitométricos da Clínica São Sebastião, Florianópolis - SC. A densidade óssea foi medida pela densitometria de duplo fóton de raios X, nas regiões da coluna lombar (L2-L4) e do fêmur proximal (colo, triângulo de Ward e trocanter). Para análise dos dados utilizou-se a estatística descritiva e o teste "t" de Student. Não foram encontradas diferenças significativas, entre os dois grupos, nas densidades ósseas da coluna lombar e trocanter. Contudo, o grupo ativo apresentou maior densidade óssea ($p < 0,05$) no colo do fêmur e Triângulo de Ward. Tomando estas descobertas em conjunto, este estudo sugere que a densidade óssea é afetada positivamente, mas de forma seletiva, pela prática sistemática de exercícios localizados.

Palavras Chave: Densidade Óssea / Osteoporose / Prevenção / Ginástica Localizada

JOIE DE FIGUEIREDO NUNES *
JUCÍLIO DE ALBUQUERQUE FERNANDES **

* Mestranda em Educação Física - CDS/ UFSC

** Clínica São Sebastião - Florianópolis - SC

THE EFFECT OF CALISTHENICS IN BONE DENSITY OF MIDDLE-AGE WOMEN

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the bone density of middle-age woman who have practiced regular calisthenics (muscular endurance and flexibility exercise) during the last 2-5 years, and sedentary women. Twenty eight women, aged 35 to 45 year-old, were investigated. The active group included 14 women, non-randomly selected from three exercise centers. The sedentary group was also non-randomly selected, and selection was based on record analysis at São Sebastião Clinic, in Florianópolis, SC. Bone density was determined by Dual Photon Absorptiometry, for lumbar spine (L2-L4) and proximal femur (neck, Ward's Triangle, and trochanter). Data analysis was performed by descriptive statistics and Student's "t" test ($p < 0,05$). Significant differences were not found for lumbar vertebral column and trochanter when comparing the two groups. However, higher mean values of bone density ($p < 0,05$) were showed in femoral neck and Ward's Triangle for the active group. Taking these findings together, this study suggests that bone density is positively and selectively affected by practice of localized exercise (calisthenics).

Key Words: Bone Density / Osteoporosis / Prevention / Calisthenics

INTRODUÇÃO

O sedentarismo é sem dúvida um dos grandes problemas que a sociedade vem sofrendo nos últimos tempos. Atualmente, muitas pessoas passam horas sentadas no serviço e até mesmo nas horas de lazer. Esta vida sedentária está associada ao surgimento de diversas doenças, dentre elas: hipertensão arterial, obesidade, doença arterial coronariana e problemas posturais (POLLOCK et al., 1986).

A osteoporose é uma doença que também está associada ao sedentarismo. Segundo BARBANTI (1990) e COOPER (1991) a atividade física é um fator importante para manter a resistência do esqueleto. Os ossos tornam-se mais resistentes com o exercício, reduzindo a porosidade excessiva e as conseqüentes fraturas. Na osteoporose há uma diminuição de massa óssea por unidade de volume (MAC KINNON, 1988), os ossos tornam-se porosos, sendo facilmente fraturados devido a um trauma banal. A diminuição da resistência se dá por uma atrofia das trabéculas, que se tornam mais finas e rarefeitas, e também por uma redução da espessura na parte cortical dos ossos (SIMON et al., 1982).

Calcula-se que dez milhões de pessoas sofram desta doença nos Estados Unidos. Ela é responsável por cerca de 700 mil fraturas anualmente em mulheres e 150 mil fraturas de quadril em ambos os sexos (ELIEL, 1986). No Brasil, segundo dados do IBGE, a população propensa a osteoporose deve aumentar de 7,5 milhões em 1980 para 15 milhões no ano 2000 (MARONE et al, 1989).

O decréscimo de massa óssea acentua-se a partir dos 40 anos de idade, podendo resultar em perda de 35% da massa de osso cortical e 50% da massa trabecular em mulheres nos dez primeiros anos após a menopausa (MARONE et al, 1989). Além do período pós-menopausa e do sedentarismo, outros fatores também contribuem para o seu surgimento, como a baixa ingestão de cálcio, a hereditariedade, o baixo percentual de gordura ou constituição magra, a raça branca ou

de origem étnica asiática; a amenorréia decorrente de exercícios intensos, o fumo e o consumo de álcool (FASTELL & RIGGS, 1988).

Muitos estudiosos (RUNDGRE et al., 1984; STILLMAN et al., 1986; POCOCK & GWINN, 1989; RIKLI & MCMANIS, 1990), têm encontrado resultados positivos quanto à associação da densidade óssea e atividades físicas, especialmente quando ultrapassam 12 meses. A literatura mostra que diversos tipos de atividades físicas influenciam a densidade óssea, em diferentes faixas etárias. CHRIST et al. (1993) estudando 138 mulheres com idade entre 25 e 74 anos constataram que a função muscular está significativamente associada à densidade óssea em mulheres com idade inferior a 55 anos. Em outro estudo, GOING et al. (1991) procuraram verificar a influência de um programa de 18 meses, com 12 exercícios com peso, para tronco e membros, em mulheres com idade entre 28 e 39 anos, e encontraram pequeno, mas significativo, aumento na densidade óssea do trocanter. OURIQUES & FERNANDES (1997) comparando a densidade óssea de mulheres idosas, com média de idade de 61 anos que se exercitavam com a de sedentárias, encontraram maiores valores no grupo ativo, sendo estatisticamente significativa a diferença nas regiões da coluna lombar (L2-L4), do colo do fêmur e do triângulo de Ward, mas não do trocanter.

Para KNOPLICH (1993) a prática da ginástica desde a adolescência proporciona uma massa muscular mais forte. Como os músculos estão inseridos nos ossos, estes também são estimulados no seu desenvolvimento. Assim, mulheres com musculatura firme estariam mais protegidas contra a osteoporose.

Baseando-se nessas constatações, este estudo procurou comparar a densidade óssea de mulheres, de meia idade, 35 a 45 anos, que praticaram ginástica localizada, nos últimos 2-5 anos anteriores a pesquisa, com mulheres de características semelhantes que não praticaram qualquer atividade física sistemática no mesmo período. Visando, dessa forma, verificar se a prática de exercícios localizados com peso durante 2-5 anos, se-

ria suficiente para mostrar diferenças na densidade óssea do fêmur proximal e coluna lombar entre esses dois grupos.

ATIVIDADE FÍSICA E OSTEOPOROSE

Sabe-se que o tecido ósseo é dinâmico, ou seja, está em constante renovação para se adaptar as cargas que lhe são impostas. Esta renovação é estimulada pelo estresse mecânico. O exercício estimula a atividade osteoblástica (formadora de tecido ósseo), através do efeito piezoelétrico (transformação de energia mecânica em elétrica), ocasionando assim um aumento de densidade óssea (MATSUDO & MATSUDO, 1991).

Outra forma de adaptação óssea é através da mudança da arquitetura interna (lei de Wolff). Esta lei foi escrita pelo anatomista alemão Julius Wolff, em 1982 e diz o seguinte: toda mudança na função de um osso é seguida por certas mudanças na arquitetura interna e na conformação externa, segundo leis matemáticas. Isto quer dizer que o tamanho e a forma dos ossos mudarão a medida que forem utilizados de diferentes maneiras (COOPER, 1991). O exercício também proporciona a hipertrofia da camada cortical e trabecular (WEINECK, 1991).

DALSKY (1990) apresenta quatro conceitos básicos sobre a relação entre osso e carga mecânica:

1. A carga mecânica através do exercício tem influência positiva na densidade mineral óssea;

2. Na falta de peso ou gravidade, no repouso em cama, o conteúdo mineral ósseo da coluna e do calcâneo diminui em torno de 1% por semana. A diminuição das forças musculares ou gravitacionais nos segmentos causa atrofia óssea;

3. A força mecânica, imposta durante o exercício ao esqueleto, gera um estímulo osteogênico. Este estímulo leva a um incremento na massa óssea para reduzir a força ou o estresse a partir de cargas mecânicas comparáveis. Isto quer dizer que o osso está em constante reestruturação, a fim de suportar futuras cargas;

4. O estímulo físico a partir do treinamento não reverte os efeitos negativos das deficiências de cálcio ou estrógenos.

MATERIAL E MÉTODO

Este estudo se caracteriza como sendo do tipo causal comparativo ou "ex-post-facto", no qual participaram 28 mulheres (14 ativas e 14 sedentárias), com idade de 35-45 anos, escolhidas intencionalmente após análise das respostas dadas a um questionário. Neste questionário procurou-se investigar as seguintes questões: tempo de prática da ginástica localizada, histórico de atividades físicas anteriores, histórico de osteoporose na família, alergia a laticínios, consumo de cálcio ou outro medicamento que influenciasse a massa óssea e história de alguma doença que interferisse na massa óssea. A partir destes dados procurou-se formar os grupos com características bem semelhantes, para que a atividade física fosse o único fator a diferenciá-los.

Primeiramente, foi escolhido o grupo ativo, com mulheres que possuíam as seguintes características: não apresentavam irregularidade no ciclo menstrual, não eram ou foram atletas, não eram alérgicas a laticínios, não faziam suplementação de cálcio, não estavam submetidas a tratamento hormonal, não tomavam medicamentos que tivessem influência sobre os ossos, não possuíam qualquer doença que interferisse na densidade óssea e que estavam praticando a ginástica localizada por no mínimo 2 anos.

Fizeram parte deste grupo 14 mulheres, com média de idade de $39,5 \pm 2,41$ anos, que praticaram ginástica localizada por um tempo médio de $3,07 \pm 1,03$ anos. As aulas ministradas, enfatizavam o trabalho localizado para a musculatura dos membros inferiores, glúteos e abdominais. A duração das aulas era de 60 minutos, 2 a 3 vezes por semana.

De posse das médias de idade, peso e altura do grupo ativo, foi escolhido o grupo sedentário, formado por 14 mulheres, com média de idade de $41,6 \pm 2,66$ anos, escolhido a partir de um arquivo de exames densitométricos de uma clínica radio-

lógica, situada no centro de Florianópolis. As mulheres escolhidas satisfaziam aqueles mesmos critérios, citados anteriormente, com exceção da prática de exercícios. Este grupo foi formado, então, por mulheres que não tinham fatores predisponentes para osteoporose, que não haviam praticado qualquer atividade física de forma sistemática nos dois últimos anos anteriores à pesquisa e que haviam realizado o exame de densidade óssea nas regiões da coluna lombar e fêmur proximal, no período de setembro de 1994 a junho de 1995. Essas mulheres realizaram a densitometria por motivos preventivos, pois é comum que alguns médicos, principalmente ginecologistas, peçam exames densitométricos à mulheres de meia idade, com intuito de fazer um acompanhamento da densidade óssea.

Na tabela 1 são mostrados os dados referentes às características antropométricas dos grupos de estudo, com a respectiva descrição e análise estatística para diferenças entre as médias. Pode-se observar que os grupos não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) nas variáveis idade, peso e índice de massa corporal. Este fato é de grande importância, pois essas variáveis têm bastante influência sobre os valores de densidade óssea.

Os exames densitométricos, do grupo ativo,

foram realizados na segunda quinzena do mês de maio/95 e a do grupo sedentário já havia sido realizada no período citado anteriormente. A densidade óssea foi medida por um aparelho de densitometria de dupla emissão de raios X, de marca LUNAR Modelo DPX, nas regiões da coluna lombar (L2-L4) e do fêmur proximal (colo, triângulo de Ward e trocanter).

A densitometria permite verificar a densidade óssea através de feixes de radiação que atravessam o local a ser avaliado e baseia-se na análise computadorizada da atenuação integrada de um feixe de Raios X, emitido por uma fonte externa. Esse sistema utiliza uma fonte de radiação colocada de um lado da região a examinar, ficando do outro lado um sistema detector. O sistema é calibrado para expressar os resultados em g/cm^2 (gramas de osso mineral por centímetro quadrado de área analisada). Esses dados são utilizados na criação de uma imagem que permite a identificação e análise de regiões de interesse (ROCHA, 1992).

Para análise dos dados utilizou-se a estatística descritiva (média e desvio padrão), diferença percentual e o test "t" de Student para amostras independentes com nível de significância estatística de $p < 0,05$.

TABELA 1. Características Antropométricas (média e desvio-padrão) dos Grupos Ativo (G.A) e Sedentário (G.S)

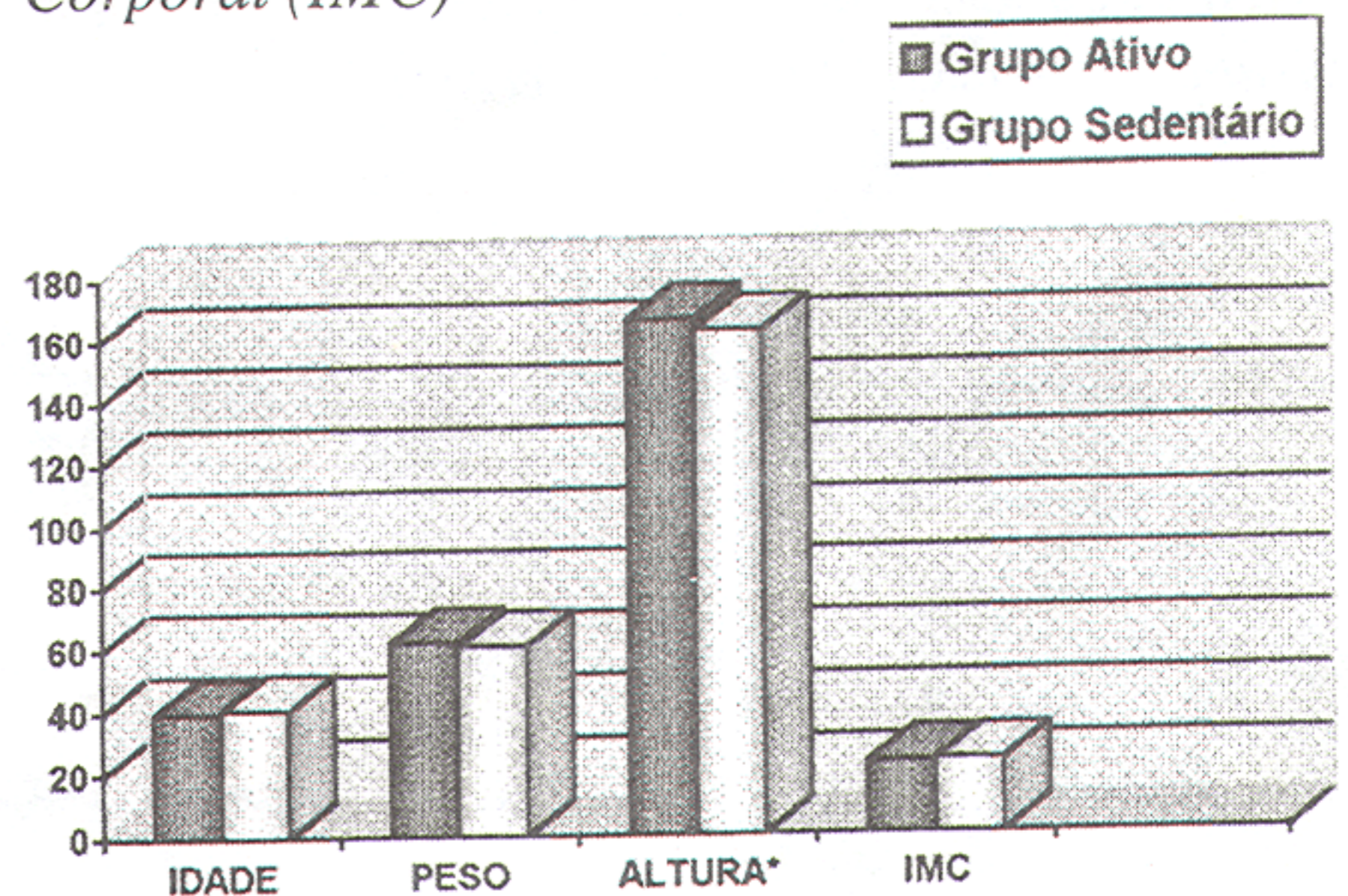
VARIÁVEIS	G. A (n=14)	G. S (n=14)	"t"
Idade (anos)	39,50 ± 2,40	40,57 ± 2,47	1,16
Peso (kg)	61,86 ± 6,16	60,36 ± 4,53	0,73
Altura (cm)*	165,28 ± 3,29	161,79 ± 4,06	2,50
Índice de Massa Corporal (kg/m^2)	22,59 ± 1,62	23,06 ± 1,62	- 0,76

* Diferença significativa estatisticamente ($p < 0,05$)

Dados comuns aos dois grupos

- Não apresentavam irregularidade no ciclo menstrual
- Não havia histórico de osteoporose na família
- Não faziam tratamento hormonal
- Não faziam suplementação de cálcio
- Não usavam medicamentos que poderiam alterar a fisiomorfologia óssea
- Não são ou foram atletas

FIGURA 1. Representação gráfica dos valores das médias de idade, peso, altura e Índice de Massa Corporal (IMC)



* Diferença significativa estatisticamente ($p < 0,05$)

As unidades do eixo das ordenadas são anos de vida, Kg, cm e, Kg/cm^2 respectivamente para as variáveis de idade, peso corporal, altura e índice de massa corporal.

A estatística descritiva serviu como base para o cálculo de média e desvio padrão das variáveis idade, peso, altura, índice de massa corporal (IMC), tempo de prática da ginástica e densidade mineral óssea. Para esta última variável também foram calculadas as diferenças percentuais e diferenças entre as médias. O teste "t" de Student foi utilizado para verificar se a diferença entre as médias das variáveis idade, peso, altura, índice de massa corporal e densidade mineral óssea, eram estatisticamente significantes.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A tabela 2 apresenta a média dos valores de densidade óssea do grupo ativo e do grupo sedentário. Percebe-se que nas regiões do colo do fêmur e Triângulo de Ward a média de densidade óssea do grupo ativo foi significativamente maior ($p < 0,05$) que a densidade óssea do grupo sedentário (0,954 e 0,853 g/cm², 11,8%). O mesmo aconteceu com a região do triângulo de Ward (0,894 e 0,766 g/cm², 16,7%), como pode ser observado na figura 2.

Não houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os dois grupos quanto às densidades ósseas

das regiões da coluna lombar (L2-L4) e do trocanter (1,203 e 1,162 g/cm², 3,53%; 0,782 e 0,755 g/cm², 3,58%; respectivamente).

A diferença significativa encontrada no colo do fêmur tem grande importância, pois esta é uma das regiões de maior correlação com fraturas de quadril. A região do triângulo de Ward por ter predomínio de osso trabecular, também é alvo de grande interesse clínico quando se fala em prevenir perdas ósseas e a osteoporose. Várias pesquisas têm demonstrado a importância destas regiões. Segundo MARONE et al. (1989) a fratura de colo do fêmur é a mais grave, com taxa de mortalidade de 12% após um ano. ELIEL (1986) confirma a gravidade das fraturas de quadril, citando que de 150 mil fraturas nesta região, para ambos os sexos, a taxa de mortalidade é em torno de 16%. Um outro fator importante ressaltado por MATSUDO & MATSUDO (1991) é que a perda óssea no triângulo de Ward já se inicia a partir da segunda década de vida, necessitando-se o desenvolvimento de medidas preventivas. Assim a minimização de fatores de risco relacionados ao estilo de vida é uma importante medida a ser tomada, com incremento da atividade física, adequada ingestão de cálcio e exposição à luz solar.

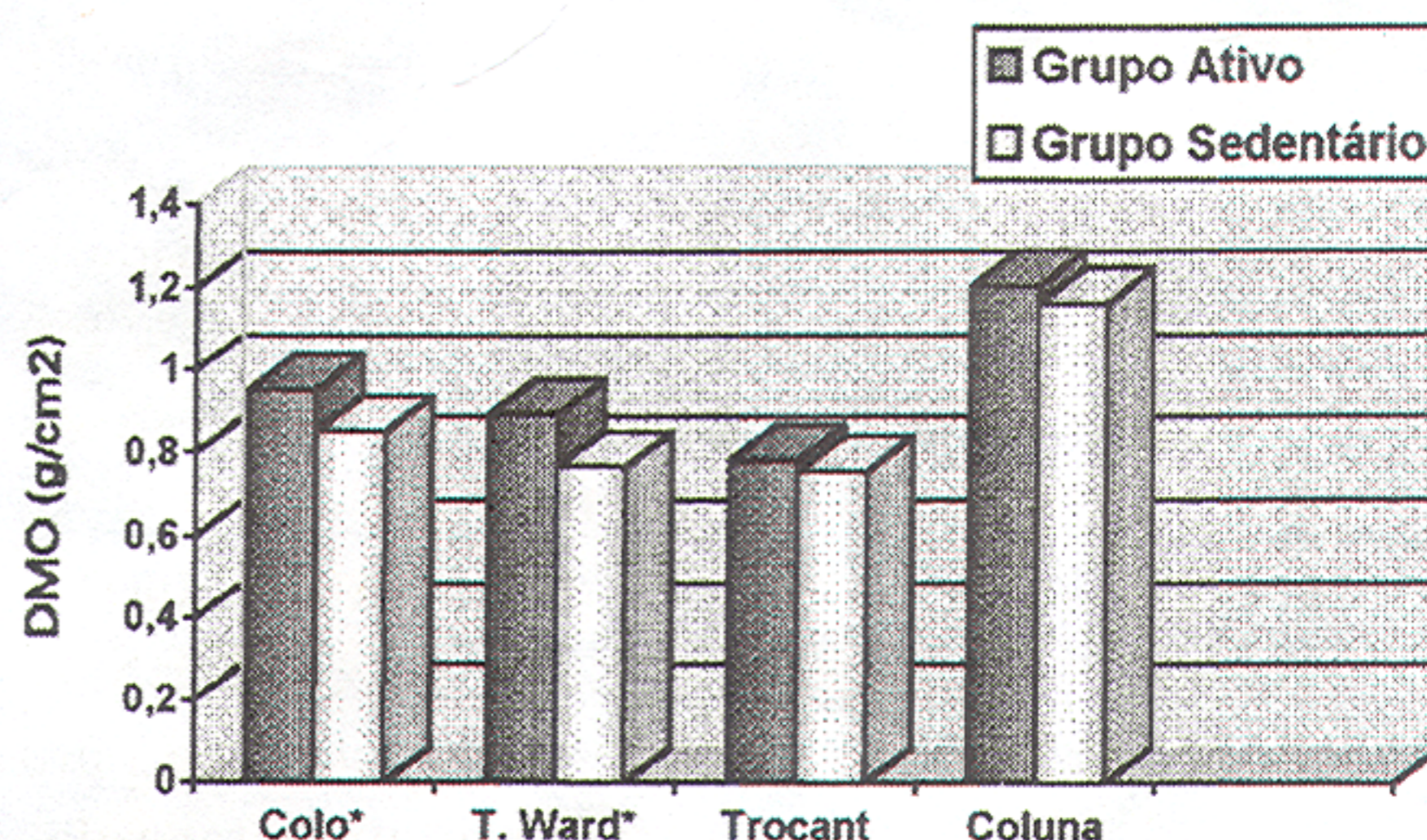
A região do trocanter tem sido pouco usada devido à falta de correlação entre menor densida-

TABELA 2. Densidade Mineral Óssea (DMO) dos Grupos Ativo (G.A) e Sedentário (G.S)

Regiões	G. A (N=14) DMO (g/cm ²)	G. S (N=14) DMO (g/cm ²)	"t"	Delta %
Colo do Fêmur	0,954 ± 0,090	0,853 ± 0,800	2,943 *	11,84
Triângulo de Ward	0,894 ± 0,120	0,766 ± 0,090	3,156 *	16,71
Trocanter	0,782 ± 0,080	0,755 ± 0,100	0,765	3,58
Coluna (L2-L4)	1,203 ± 0,110	1,162 ± 0,100	0,999	3,53

* Diferença significativa estatisticamente ($p < 0,05$)
Os valores de DMO representam médias ± desvio padrão

FIGURA 2. Média da Densidade Mineral Óssea nas Regiões do Colo do Fêmur (COLO), Triângulo de Ward (T. WARD), Trocanter (TROCANT.) e Coluna L2-L4 (COLUNA), do Grupo Ativo e Sedentário



* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

de óssea nesta região e incidência de fraturas do quadril, como é o caso da região Triângulo de Ward e colo do fêmur (MAZESS, 1990). Conquanto os resultados deste estudo não suportem a rigor, a influência do exercício físico nas regiões do trocanter e da coluna lombar, talvez possa se argüir que os resultados indicam uma possível tendência para maiores valores de densidade óssea naquelas regiões no grupo ativo e, se confirmada a existência de tal tendência, esta poderia ter relevância clínica, já que, após a menopausa pode-se perder de 3-10% de massa óssea trabecular e 1-2% de osso cortical por ano, podendo resultar até em perda superior a 20% (MARTIN & BROWN, 1989).

A ausência de diferença significativa na região da coluna lombar observada neste estudo é contraditória com os achados de SZEJNFELD et al. (1992) para adultos jovens e com os de OURIQUES & FERNANDES (1997) para idosos. Possíveis explicações para estes resultados contraditórios podem ser: a) a diferença etária dos sujeitos nos três estudos; b) a densidade óssea da coluna lombar pode ser diferentemente afetada pelo exercício físico comparada com a região proximal do fêmur e; c) os programas das academias podem estar enfatizando o trabalho com músculos dos membros inferiores e glúteos e, assim os exercícios para o tronco não alcançariam o limiar apropriado para estimular um significativo anabolismo ósseo na coluna, o que estaria coerente com a afirmação de MARCUS et al. (1992), sobre o efeito localizado da atividade muscular sobre os ossos. As contradições encontradas, estimulam a realização de outros estudos que visem testar as hipóteses que possam ser levantadas a partir das possíveis explicações listadas.

Quanto à ausência de diferença significativa na região do trocanter os resultados deste estudo são contraditórios com o de GOING et al. (1991) em população também adulta contudo de faixa etária mais jovem. Por outro lado, estão de acordo com o observado por OURIQUES & FERNANDES (1997). Possíveis explicações para estes resultados contraditórios podem estar relacionados com a faixa etária diferente nos estudos

e, assim ter-se-ia que testar a hipótese de que esta região específica do fêmur proximal responde diferentemente ao exercício físico com o envelhecimento ou então, apresenta especificidades em relação ao colo do fêmur e Triângulo de Ward.

Os resultados deste estudo, em relação ao colo do fêmur e Triângulo de Ward estão de acordo com outras pesquisas que também encontraram diferenças significantes na densidade óssea entre mulheres jovens e de meia-idade, que praticavam atividade física e mulheres sedentárias.

SMITH et al. (1984) encontraram diferença significativa entre um grupo de mulheres de com idade entre 35 e 65 anos, que realizaram atividade física por um período de 3 a 4 anos e outro sedentário. SZEJNFELD et al. (1992) também obtiveram diferença significativa na densidade óssea do fêmur proximal e da coluna em indivíduos jovens (20 a 25 anos), que praticaram seis meses de esportes coletivos (handebol, voleibol, basquetebol) e atletismo.

Outros estudos mostraram incremento da densidade óssea após a realização de programas de exercícios com peso: GOING et al. (1991), estudando mulheres de 28-38 anos, perceberam incremento significativo na densidade óssea da região do trocanter, após 18 meses de exercícios com peso. AYALON (1986) conseguiu incremento significativo na densidade do rádio distal, em mulheres com osteoporose na coluna, após 5 meses de atividades com peso para o braço, 2-3 vezes por semana. Outro estudo realizado por CHRIST et al. (1993) mostrou que a integridade óssea está significativamente associada com a integridade funcional dos músculos em mulheres (< 55 anos).

Os dados desta pesquisa tendem a confirmar as afirmações de MARCUS et al. (1992) quanto ao efeito localizado da atividade muscular sobre os ossos, pois as aulas de ginástica localizada geralmente têm grande parte de sua sessão dedicada ao trabalho de membros inferiores (glúteos e coxas), o que poderia ser o motivo da inexistência de diferença significativa na região da coluna lombar.

CONCLUSÕES

A prática regular de atividades físicas é um fator importante na prevenção da osteoporose. Muitas delas influenciam positivamente a densidade mineral óssea. A literatura relata muitos estudos, nos quais se encontrou diferença significativa na densidade óssea de pessoas ativas e sedentárias.

Os resultados desta pesquisa possibilitam concluir que:

- A prática crônica de exercícios localizados

para os membros inferiores e região glútea, aumenta significativamente a densidade óssea do colo do fêmur e Triângulo de Ward, em mulheres de meia idade (de 35 a 45 anos).

Conquanto talvez possa ser argüida uma tendência para maior densidade óssea nas regiões da coluna lombar (L2-L4) e trocanter, o presente estudo não suporta a existência de diferenças significativas naquelas regiões em resposta ao exercício crônico localizado realizado em academias. Sugere-se a realização de outros estudos que testem hipóteses relativas as possíveis explicações para a ausência de diferenças nestas regiões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYALON, J. **The Effects of Lumb Loading Exercises on the Density of the Distal Radius in Postmenopausal Osteoporotic (Sic) Women**, Jerusalem, Israel. Thesis (M.P.H), Hebrew University. 1986.
- BARBANTI, V. J. **Aptidão Física: Um Convite à Saúde**. São Paulo: Editora Manole. 1990.
- CHRIST, C. B. et al. Effect of age on the relationship between bone mineral and muscle function in women aged 25 to 74 years. **Research Quarterly Exercise and Sport**, v.64 (suplement.), p. A-26, 1993.
- COOPER, K. H. **Controlando a Osteoporose**. Rio de Janeiro: Editora Nórdica. 1991.
- DALSKY, G. P. Effect of exercise on bone: permissive influence of estrogen and calcium. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.22, n.3, p.281-285, 1990.
- ELIEL, L. P. Doença óssea metabólica. In: **Manual de Endocrinologia** (Metz, R. & Larson E. B., orgs.), Rio de Janeiro: Editora Interamericana. 1986.
- FASTELL, R. & RIGGS, B.L. Diagnostic evaluation of osteoporosis. **Endocrinal. Metab. Clin. Am.**, v.17, p.547-572, 1988.
- GOING, S. et al. The effects of weight training of regional bone mineral density (BMD) in premenopausal females. **Medicine Science Sports Exercise**, v.23, n.4 suplement, p. 115, 1991.
- KNOPLICH, J. **Prevenindo a Osteoporose: Orientações para Evitar Fraturas**. São Paulo: Editora Ibrasa. 1993.
- MAC KINNON, J. L. **Osteoporosis: a review**. **Physical Therapy**, v.68, n.10, p.1533-1540, 1988.
- MARCUS, R. et al. Osteoporosis and exercise in women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.24, n.6, p.301-307, 1992.
- MARONE, M.M.S. et al. Diagnóstico de osteoporose através da densitometria de dois fótons. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.35, n.2, p.57-62, 1989.
- MARTIN, A.D. & BROWN, E. The effects of physical activity on the human skeleton. **Topics in Geriatric Rehabilitation**, v.4, n.2, p.25-35, 1989.
- MATSUDO, S.M.M. & MATSUDO, V.K.R. Osteoporose e atividade física. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.5, n.3, p.33-60, 1991.

- MAZESS, R. B. Bone densitometry of the axial skeleton. **The Orthopedic Clinics of North America**, v.21, n.01, p.51-31, 1990.
- OURIQUES, E.P.M. & FERNANDES, J.A. Atividade Física na Terceira Idade: Uma Forma de Prevenir a Osteoporose? **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.2, n.1, p.53-59, 1997.
- POCOCK, N.; E. J. & GWINN, T. Muscle strenght, physical fitness and weight but not age predict femoral neck bone mass. **Journal of Bone and Mineral Research**, v.4, p.441- 447, 1989.
- POLLOCK, M.L. et al., **Exercícios na Saúde e na Doença: Avaliação e Prescrição para Prevenção e Reabilitação**. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica. 1986.
- RIKLI, R. E. & MCMANIS, B.G. Effects of exercise on bone mineral content in postmenopausal women. **Research Quartely for Exercise and Sport**, v.61, n.3, p.243-249, 1990.
- ROCHA, A. G. Densitometria óssea e osteoporose. **Jornal Brasileiro de Medicina**, v.63, n.2, p.14-20, 1992.
- RUNDGRE, A. et al. Effects of a training programme for elderly people on mineral content of the heel bone. **Archieves of Gerontology and Geriatrics**, v.3, p.243-248, 1984.
- SIMON, L. et al., **Reumatologia**. Rio de Janeiro: Editora Massom. 1982.
- SMITH, E.L.et al. Bone involution decrease in exercising middle-aged women. **Calcified Tissue International**, v.36, p.129-138, 1984.
- STILLMAN, R. J.et al. Physical activity and bone mineral content in women aged 30 to 85 years. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.18, n.5, p.576-580, 1986.
- SZEJNFELD, V L.et al. Avaliação do efeito dos exercícios sobre a densidade óssea de indivíduos jovens. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v.32, n.2, p.84-88, 1992.
- WEINECK, J. **Biologia do Esporte**. São Paulo: Editora Manole. 1991.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:
Rua Elesbão Pinto da Luz, 1260
Jardim Atlântico - Florianópolis - SC
CEP 88095-500 - Fone (048) 244-7908
e-mail:nupaf@cds.ufsc.br