



# REVISTA BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA

www.reumatologia.com.br



Artigo original

## Composição corporal por absorciometria radiológica de dupla energia de mulheres com fibromialgia

Márcia Maria Marques Teles Lobo<sup>a,\*</sup>, Eduardo dos Santos Paiva<sup>b</sup>, Aline Andretta<sup>b</sup>,  
Maria Eliana Madalozzo Schieferdecker<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

<sup>b</sup>Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

### INFORMAÇÕES

Histórico do artigo:

Recebido em 30 de setembro de 2013

Aceito em 20 de março de 2014

Palavras-chave:

Fibromialgia

Composição corporal

Massa gorda

DXA

### RESUMO

**Objetivos:** Avaliar a composição corporal de mulheres com fibromialgia (FM) em relação ao valor de referência para mulheres saudáveis.

**Pacientes e Métodos:** Estudo transversal observacional, composto por 52 mulheres diagnosticadas com fibromialgia conforme os critérios do *American College of Rheumatology* (ACR, 1990), selecionadas no Ambulatório de Fibromialgia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (HC-UFPR). As pacientes voluntárias foram divididas em dois grupos, 28 pacientes com Índice de Massa Corporal (IMC) igual ou superior ( $\geq$ ) a 25 kg/m<sup>2</sup>, e 24 pacientes com IMC igual ou inferior ( $\leq$ ) a 24,99 kg/m<sup>2</sup> e submetidas ao exame físico para a contagem dos *tender points* (TP), além de preencherem o questionário de impacto da fibromialgia (FIQ). A avaliação da composição corporal foi realizada por meio da Absorciometria Radiológica de Dupla Energia (DXA). Os valores do percentual de massa gorda (% de MG), encontrados nos dois grupos, foram comparados ao percentual médio de MG por idade e sexo, descrito por Heward (2004).

**Resultados:** A idade média dos grupos pesquisados foi de 47,8  $\pm$  8,6 anos, o score do FIQ foi de 70,5  $\pm$  18,6 e TP 16,2  $\pm$  2,0. O IMC médio foi de 26,4  $\pm$  4,1 kg/m<sup>2</sup>, e a quantidade de MG foi de 25,2  $\pm$  7,8 kg ou 39,5%  $\pm$  6,8%, e de massa magra (MM) foi de 37,2  $\pm$  3,7 kg ou 60,4%  $\pm$  7,3%. No grupo com IMC  $\leq$  25 kg/m<sup>2</sup> o percentual de MG foi de 33,8% (21,5 – 42,4), e no grupo com IMC  $\geq$  25 kg/m<sup>2</sup> o percentual de MG foi de 44,4% (37,6 – 56,2).

**Conclusão:** Tanto mulheres com FM eutróficas quanto as com sobrepeso e obesas apresentaram percentual de MG acima dos valores de referência de mulheres saudáveis.

© 2014 Sociedade Brasileira de Reumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda.

Todos os direitos reservados.

\* Autor para correspondência.

E-mail: lobomarcia@uol.com.br (M.M.M.T. Lobo).

## Body composition by dual-energy x-ray absorptiometry in women with fibromyalgia

### ABSTRACT

**Keywords:**  
Fibromyalgia  
Body composition  
Fat mass  
DXA

**Objectives:** To assess body composition in women with fibromyalgia (FM) comparing to the reference value for healthy women.

**Patients and Methods:** Cross-sectional observational analytical study, with 52 women selected with Fibromyalgia, according American College of Rheumatology (ACR, 1990) criteria. The patients were selected in Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (HC-UFPR) and divided into two groups, 28 patients with a BMI (Body Mass Index) equal or higher ( $\geq$ ) than 25 kg/m<sup>2</sup> and 24 patients with BMI less or equal ( $\leq$ ) 24.99 kg/m<sup>2</sup>, subjected to physical examination for the count of *tender points* (TP) and completing the fibromyalgia impact questionnaire (FIQ). The assessment of body composition was performed by the Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DXA). The values of the fat mass percentage (MG %) found in the two groups were compared to the average percentage of MG by age and sex, described by Heward (2004).

**Results:** The mean age of the study groups was 47.8  $\pm$  8.6 years, the FIQ score was 70.5  $\pm$  18.6 and TP 16.2  $\pm$  2.0. The mean BMI was 26.4  $\pm$  4.1 kg/m<sup>2</sup>, and the amount of MG was 25.2  $\pm$  7.8 kg and 39.5  $\pm$  6.8%, and lean mass (LM) was 37.2  $\pm$  3.7 kg and 60.4  $\pm$  7.3%. In the group with BMI  $\leq$  25 kg/m<sup>2</sup>, the MG % was 33.8% (21.5 - 42.4) and in the group with BMI  $\geq$  25 kg/m<sup>2</sup> of the MG was 44.4% (37.6 - 56.2).

**Conclusion:** Both groups women with FM eutrophic as the overweight and obese group, presented higher reference MG% levels comparing with the standard levels for healthy women.

© 2014 Sociedade Brasileira de Reumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda.

All rights reserved.

## Introdução

A fibromialgia (FM) é uma síndrome clínica crônica de etiologia desconhecida, caracterizada por dor muscular generalizada difusa, fadiga e sono não reparador com prejuízo físico e psicológico aos seus portadores.<sup>1</sup> No ano de 1990, o American College of Rheumatology (ACR) definiu os critérios de classificação para a fibromialgia, que se caracterizam por dor generalizada em pelo menos três dos quatro quadrantes estabelecidos, que persiste por um período de três meses, e dor à palpação em 11 dos 18 pontos dolorosos (*tender points*) predeterminados.<sup>2</sup>

A FM atinge aproximadamente oito vezes mais mulheres que homens, especialmente na faixa etária entre 35 e 60 anos, provocando um impacto negativo sobre a qualidade de vida e nas atividades cotidianas desses indivíduos.<sup>3,4</sup>

Estudos têm mostrado maior prevalência de sobrepeso e obesidade nesse grupo populacional quando comparado à população geral, observando-se acentuada piora da sensibilidade dolorosa, e por conseguinte da qualidade de vida e da capacidade de realizar atividades físicas.<sup>5,6</sup> Outro mecanismo possível para explicar a ligação entre a obesidade e a FM é o fator psicológico, tendo em vista que a doença encontra-se fortemente associada com a depressão e com distúrbios alimentares, o que pode implicar alterações do peso corporal especialmente entre as mulheres com baixos níveis de atividade física.<sup>7,8</sup>

Não é possível afirmar o papel que a obesidade desempenha na fisiopatologia da doença, se seria causa ou consequência, ou se além do peso em excesso, os componentes corporais

apresentam-se alterados. Neste contexto, a avaliação precisa do estado nutricional torna-se relevante. O IMC é um método amplamente utilizado por profissionais de saúde para esse fim, porém apresenta limitações e não fornece informações sobre a distribuição e a quantidade da gordura corporal. Algumas vezes, indivíduos classificados como eutróficos pelo IMC podem apresentar excesso de gordura corporal.<sup>9,10</sup>

A composição corporal quantifica os componentes corporais, e a sua determinação é importante para a compreensão dos efeitos que a dieta, o exercício físico, as doenças e o crescimento físico, entre outros fatores ambientais, exercem sobre o corpo humano.<sup>11</sup> Porém, é importante que, além do peso corporal e do IMC, a composição corporal de pacientes com FM seja avaliada.

A identificação das medidas corporais de massa gorda (MG) e massa magra (MM) pode ser realizada por vários métodos, dentre eles a Absorciometria Radiológica de Dupla Energia (DXA), considerado um método indireto de referência, para a estimativa dos componentes corporais e do estado nutricional em indivíduos de diversos grupos etários. Esse método apresenta como vantagens, boa precisão, acurácia e reprodutibilidade, e está baseado na medida de três componentes corporais (tecido mineral ósseo, MG e MM), gerando dados tanto para a análise corporal total, quanto de segmentos corporais específicos como membros superiores, membros inferiores e tronco.<sup>13-16</sup>

Poucos estudos foram feitos até o momento explorando a composição corporal de mulheres com FM. Entender se existe diferença na composição corporal dessas mulheres em relação aos padrões de referência para mulheres saudáveis é importante para direcionar o planejamento nutricional, na

perspectiva de proporcionar maior segurança alimentar e nutricional a esse grupo.

Pelas consequências da obesidade em relação à FM, e pela possível relação da composição corporal com a piora da sintomatologia e na qualidade de vida de pacientes, o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição corporal de mulheres com FM em relação ao valor de referência para mulheres saudáveis.

## Pacientes e Métodos

### Desenho do estudo

Estudo transversal analítico observacional, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (HC-UFPR), conforme o parecer 8786.

Todas as pacientes que concordaram em participar assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Foram incluídas no estudo pacientes do sexo feminino, com idades de 18 a 60 anos, selecionadas no Ambulatório de Reumatologia do HC-UFPR, no período de março a outubro de 2012, diagnosticadas com FM de acordo com os critérios de 1990, do ACR.<sup>2</sup>

Foram excluídas do estudo as pacientes que apresentaram doenças infecciosas, as que modificaram alguma medicação nas quatro semanas anteriores à pesquisa, as que faziam uso de corticosteroides, portadoras de diabetes, endocrinopatias não compensadas (como hipotireoidismo), doença cardiovascular grave, malignidade no último ano, doença psiquiátrica grave (abuso de substâncias, esquizofrenia, psicoses), gestantes e nutrizes.

As 52 pacientes selecionadas foram avaliadas quanto ao impacto da FM na qualidade de vida, o número de *tender points* (TP), antropometria e composição corporal.

Para avaliar o impacto da FM na qualidade de vida das pacientes, foi aplicado o Questionário de Impacto da Fibromialgia (FIQ), que contém perguntas relacionadas à capacidade funcional, à atividade profissional, aos distúrbios psicológicos e aos sintomas físicos, que ao final apresenta um *score* que varia de 0 a 100, conforme a gravidade dos sintomas, sendo 100 o máximo de impacto.<sup>17</sup>

Os TP foram avaliados pelo médico responsável, de acordo com os critérios da ACR (1990).<sup>2</sup>

A estatura foi mensurada em centímetros (cm) e convertida em metros (m), no estadiômetro de parede, com resolução de 0,1 cm. Para obtenção do peso corporal em quilogramas (kg), foi utilizada uma balança portátil, digital, com capacidade de 150 kg.<sup>18</sup>

O IMC foi obtido pela relação entre o peso em quilogramas e o quadrado da altura em metros:  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura(m)}^2$  e classifica-se como: baixo peso < 18,5 kg/m<sup>2</sup>; eutrofia entre 18,5 a 24,99 kg/m<sup>2</sup>; sobrepeso entre 25 a 29,99 kg/m<sup>2</sup> e obesidade > 30 kg/m<sup>2</sup>.<sup>9</sup>

### Determinação da Composição Corporal

A avaliação da composição corporal foi realizada por meio da DXA pelo equipamento Lunar Prodigy Advance DPX, com a

paciente deitada em posição supina, com pernas estendidas e braços retos e junto ao corpo, sem adornos.<sup>12,19,20</sup> O exame foi realizado por uma técnica especializada.

Os resultados foram emitidos com auxílio do software Encore Version 12.10, constando os valores de MG e MM descrito em gramas e convertidos para quilograma (kg) e o valor de MG em percentual. Foram calculados os valores de média do percentual de MG e de idade, dos dois grupos pesquisados, a fim de serem comparados aos valores de referência de escolha que determina que o valor médio do percentual de MG para mulheres em idade de 34 a 55 anos é de 32%.<sup>21</sup> Os valores de MG encontrados na avaliação das mulheres com fibromialgia foram comparados com os valores de referência para mulheres saudáveis. Em seguida foi calculada a diferença em percentual entre os dois valores nos grupos, a qual definimos como percentual de adequação.

## Análise Estatística

Para a análise estatística foi realizado o teste t-student com o software R (R Development Core Team, 2013) e com Microsoft® Excel 2010. Foi considerado um nível de significância igual a 95% ( $p \leq 0,05$ ).

## Resultados

A idade média das mulheres avaliadas foi de 47,8 anos ( $\pm 8,6$ ), com o tempo de doença relatado de 7,2 anos ( $\pm 4,9$ ) (tabela 1).

O FIQ score foi de 70,5  $\pm$  18,6 e o número de TP foi de 16,2  $\pm$  2,0. Uma maior gravidade dos sintomas pelo FIQ, determinado arbitrariamente como maior que 70, foi observada em 33 (63,5%) das pacientes (tabela 1).

A ocupação das pacientes ficou distribuída em 24 (46,1%) como donas de casa, 25 (48,1%) exercendo atividade formal, e três (5,8%) encontravam-se afastadas das atividades laborais devido à FM (tabela 1).

Na distribuição pelo IMC, 24 (46,1%) pacientes são eutróficas, 16 (30,8%) apresentam sobrepeso, e 12 pacientes (23,1%) são obesas (tabela 1).

O IMC médio do grupo foi de 26,4 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 4,1$ ) e, na verificação da composição corporal, observou-se que a média da MG foi de 25,2 kg ( $\pm 7,8$ ) ou 39,5% ( $\pm 7,3$ ) e MM de 37,2 kg ( $\pm 3,7$ ) ou 60,4% ( $\pm 7,3$ ), conforme descrito na tabela 2.

Na análise dos grupos separados pelo IMC, quando comparados ao valor de referência de MG de 32% utilizado, o percentual de MG e o percentual de adequação do grupo com IMC  $\leq 24,99$  kg/m<sup>2</sup> foi de 33,8% (21,5 - 42,4) e 5,75%, e no grupo com IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> foi de 44,4% (37,6 - 56,2) e 38,85%, respectivamente, com diferença estatística demonstrada entre os grupos. (tabela 3).

## Discussão

O peso corporal e o IMC elevados têm sido apontados como fatores preocupantes na população em geral e em grupos com FM. Este estudo torna-se relevante pela escassez de dados na literatura até o presente momento, que além de identificar o

**Tabela 1 – Variáveis demográficas e clínicas das pacientes com fibromialgia**

VARIÁVEIS	Mulheres FM n=52	%
Idade (anos)	47,8 ± 8,6*	-
Tempo de Doença (anos)	7,2 ± 4,9*	-
FIQ Score	70,5 ± 18,6*	-
Pontos dolorosos (TP)	16,2 ± 2,0*	-
Gravidade dos Sintomas (FIQ ≥ 70)	33	63,5
IMC (kg/m <sup>2</sup> )		
Baixo Peso (< 18,5)	0	-
Eutrofia (18,5 – 24,99)	24	46,1
Sobrepeso (25,0 – 29,99)	16	30,8
Obesidade (> 30)	13	23,1
Grau de Instrução		
Ensino Fundamental 1	10	19,2
Ensino Fundamental 2	14	26,9
Ensino Médio	19	36,6
Graduação/Pós	09	17,3
Ocupação		
Dona de Casa	24	46,1
Trabalhadora Formal	25	48,1
Estudante	0	0
Afastada	3	5,8
Renda		
Até 2 SM	17	32,7
De 2 a 5 SM	19	36,5
Acima de 5 SM	16	30,8

FIQ: Questionário de Impacto da Fibromialgia. SM: Salário Mínimo; \*Valores de média e desvio padrão. %: Os valores estão representados em percentual.

**Tabela 2 – Dados antropométricos e de composição corporal de mulheres com fibromialgia**

VARIÁVEIS	n=52 MÉDIA (DP)	MÍNIMO / MÁXIMO
Altura (m)	1,57 (0,10)	1,43 / 1,69
Peso (kg)	65,5 (10,2)	45,12 / 92,6
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	26,4 (4,1)	18,9 / 34,9
Massa Gorda (kg)	25,2 (7,8)	9,79 / 39,92
Massa Gorda (%)	39,5 (7,3)	21,5 / 56,2
Massa Magra (kg)	37,2 (3,7)	29,08 / 51,49
Massa Magra (%)	60,4 (7,3)	43,8 / 78,5

Os dados estão expressos em média e DP: Desvio Padrão. Valores: Mínimo e Máximo; m: Metro e %: Percentual; kg: Quilograma.

excesso de peso e IMC, classifica a composição corporal utilizando como método a DXA.

Entre os resultados de acordo com a classificação do IMC, observou-se que 24 mulheres eram eutróficas e 28 apresentaram sobrepeso ou obesidade. Quando verificado o IMC de todas as mulheres, o valor médio foi de 26,4 kg/m<sup>2</sup> ou sobrepeso.

Diversos autores que pesquisaram grupos com FM utilizam o IMC para a avaliação do estado nutricional de pacientes, seja para a caracterização dos indivíduos ou com a finalidade de estabelecer correlações entre o estado nutricional, a funcionalidade, a qualidade de vida e a sintomatologia frente à doença.<sup>22-28</sup>

Em geral, a literatura mostra que na análise do IMC em mulheres com FM, o sobrepeso e a obesidade são frequentes, e que o aumento do IMC possui correlação negativa com a qualidade de vida, e uma correlação positiva com a disfunção física e o

**Tabela 3 – Percentual de MG de Mulheres com Fibromialgia com IMC ≤ 24,99 kg/m<sup>2</sup> e IMC ≥ 25 kg/m<sup>2</sup>, com os valores de referência**

Grupos/ Variáveis	MG (%) (média) (mín-máx)	MG (%) Referência	Adequação %
IMC ≤ 24,99 (kg/m <sup>2</sup> )	33,8 (21,5 - 42,4)	32	5,75
IMC ≥ 25 (kg/m <sup>2</sup> )	44,4 (37,6 - 56,2)	32	38,85
P valor	0,000*	-	-

IMC: Índice de Massa Corporal; MG: Massa gorda; kg: Quilograma; m: metro e %: percentual  
Os dados estão expressos em média, mínimo e máximo. \*diferença significativa (p<0,005)  
Valor de Referência: Adaptado por Heward, 2004.

número de *tender points*. No presente estudo não foram feitas essas correlações. Alguns autores sugerem que a perda de peso ocasiona a melhora no estado geral e da qualidade de vida dessas pacientes.<sup>8,29-31</sup>

Lowe et al. (2006) referem que a possível causa da obesidade no grupo com FM se deve, em parte, ao menor gasto energético basal independente do nível de atividade física e de distúrbios hormonais.<sup>32</sup>

Na análise da composição corporal neste estudo, a média do percentual de MG foi de 39,5%, que, quando comparado ao valor de referência para mulheres saudáveis, que é de 32%, se mostrou acima da média. Ratificando que o percentual de MG das mulheres com FM mostra-se compatível aos valores de mulheres obesas.<sup>21</sup> Esse dado demonstra que o perfil da composição corporal de mulheres com FM pode ser peculiar à síndrome e carece de outros estudos para explorar o tema.

Após a divisão do grupo pelo IMC e a comparação com o valor de referência supracitado, observou-se que o percentual de MG do grupo com IMC ≤ 24,99 foi superior ao recomendado em 5,75%, enquanto o grupo com IMC ≥ 25 kg/m<sup>2</sup> o percentual de MG foi 38,85% acima do recomendado. Esses resultados mostram que as mulheres com FM apresentaram o percentual de MG superior ao recomendado e as mulheres com sobrepeso e obesidade apresentam maior quantidade de tecido adiposo.

Com base nesses resultados, pode-se inferir que mulheres com FM, independente do peso corporal e do IMC, apresentam a quantidade de MG acima dos valores recomendados. Esse achado demonstra que, além do comprometimento na qualidade de vida, na funcionalidade e na piora da sintomatologia da doença, existe nessas pacientes um maior risco para o surgimento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT).

No estudo de Arranz et al. (2012) com 103 mulheres com FM no qual foi avaliada a relação da composição corporal com a qualidade de vida, observou-se que pacientes com maior quantidade de massa gorda apresentaram piora no estado de saúde geral, emocional e de dor. E sugere que a quantidade de MG pode estar associada com o aumento da gravidade dos sintomas da fibromialgia, níveis mais baixos de qualidade de vida, piora da aptidão física e maior número de pontos dolorosos.<sup>31</sup>

Na Espanha, em um estudo realizado na análise da composição corporal de mulheres com FM por meio da impedância bioe-

létrica, encontrou-se o valor médio de MG corporal total de 28,3 kg (38,6%), e concluiu-se que a obesidade é uma condição frequente entre as mulheres com FM, com prevalência de 33,7%.<sup>6</sup>

São necessários mais estudos na análise da composição corporal de pacientes com FM, de modo a gerar maiores esclarecimentos sobre a prevalência do sobrepeso e da obesidade nesse grupo, e o efeito da gordura corporal sobre os sintomas da doença e de sua interferência na qualidade de vida. Apesar de o presente estudo ter considerado os valores de referência de MG para mulheres saudáveis sem considerar a raça e região geográfica, os dados encontrados apontam para a necessidade do planejamento alimentar e nutricional individualizado considerando a composição corporal.

## Conclusão

A quantificação da MG em pacientes com FM é relevante, pois, além de ser parte da avaliação nutricional global, o tecido adiposo tem sido considerado um componente importante na fisiopatologia dessa doença. Porém, os elementos e os mecanismos do tecido adiposo necessitam ser melhor esclarecidos.

Na análise da composição corporal das mulheres com FM classificadas de acordo com o IMC como eutróficas, sobrepeso e obesas, observou-se que o percentual de MG está acima dos valores de referência para mulheres saudáveis. Esses dados indicam a necessidade do uso de métodos que avaliem a composição corporal, e não somente a massa corporal total.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

- Wang C, Schmidt CH, Ronces, RBS, Kalish R, Yin J, Goldenberg DL et al. A Randomized Trial of Tai Chi for Fibromyalgia. *N Engl J Med.* 2010;363:743-754.
- Wolf F, Smythe HA, Yunus MB, Bennett RM, Bombardier C, Godenberg DL et al. The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis Rheum.* 1990;33:160-72.
- Cavalcante AB, Sauer JF, Chalot SD, Assumpção A, Laje LV, Matsutani LA et al. The prevalence of fibromyalgia: a literature review. *Rev Bras Reumatol.* 2006;46:40-48.
- Senna ER, Barros ALP de, Silva EO, Costa IF, Pereira LVB, Ciconelli RM et al. Prevalence of rheumatic diseases in Brazil: a study using the COPCORD approach. *J Rheumatol.* 2004;31:594-7.
- Loevinger BL, Muller D, Alonso C, Coe CL. Metabolic syndrome in women with chronic pain. *Metab Clin Exp.* 2007;56:87-93.
- Aparicio VA, Ortega FB, Heredia JM, Carbonell-Baeza A, Delgado-Fernández M. Analisis de la composición corporal em mujeres con fibromialgia. *Reumatol Clin.* 2011;7:7-12.
- Ursini F, Naty S, Grembale RD. Fibromyalgia and obesity: the hidden link. *Rheumatol Int.* 2011;31:1403-8.
- Mork PJ, Vasseljen O, Nilsen TI. Association between physical exercise, body mass index, and risk of fibromyalgia: longitudinal data from the Norwegian Nord-Trøndelag Health Study. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2010;62:611-7.
- Global Data Base on Body Mass Index. The International Classification of adult underweight, overweight and obesity according to BMI, WHO 2004. Disponível em [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html). Acesso em: 13/11/2012.
- Mota FM, Rinaldi AEM, Pereira AF, Orsatti FL, Burini RC. Indicadores antropométricos como marcadores de risco para anormalidades metabólicas. *Ciências & Saúde Coletiva.* 2011;16:3901-3918.
- González JE. Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinol Nutr.* 2013;60:69-75.
- Roche et al. Human Body Composition. In: Lohman, TG. *Dual Energy X-Ray Absorptiometry.* 1 ed. Illinois: Human Kinetics, 1996.
- Plank LD. Dual-energy X-ray absorptiometry and body composition. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care.* 2005;8:305-9.
- Lee SY, Gallagher D. Assessment methods in human body composition. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.* 2008;11:566-72.
- Coin A, Giannini S, Minicuci N, Rinaldi G, Pedrazzoni M, Minisola S et al. Limb fat-free mass and fat mass reference values by dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) in a 20-80 year-old Italian population. *Clinical Nutrition.* 2012;31:506-11.
- Lohman M, Tallroth K, Kettunen JA, Marttinen MT. Reproducibility of dual-energy x-ray absorptiometry total and regional body composition measurements using different scanning positions and definitions of regions. *Metabolism Clinical and Experimental.* 2009;1663-1668.
- Marques, AP, Santos, AMB, Assumpção A, Matsutani LA, Lage LV, Pereira CAB. Validação da Versão Brasileira do Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). *Rev Bras Reumatol.* 2006;46:24-31.
- Lohman TG, Roche AF, Martorel R. *Anthropometrics standardization reference manual.* 1 ed. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.
- Heyward VH, Stolarczyk LM. *Applied body composition assessment.* in: *body composition basics.* 1 ed. Illinois: Human Kinetics, 1996.
- Ramos RML, Armán AJ, Galeano NA, Hernández AM, Gómez JMG, Molinero JG. *Absorciometria con rayos X de doble energía. Fundamentos, metodología y aplicaciones clínicas.* *Radiologia.* 2012;54:410-23.
- Heyard VH, Stolarczyk LM. *Applied Body Composition Assessment.* 2 ed. Champaign, Human Kinetics, 2004.
- Sabbag LM dos S, Pastore CA, Júnior PY, Miyazaki MH, Gonçalves A, Kaziyama HHS et al. Effects of physical conditioning over patients with fibromyalgia. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;13:6-10.
- Mannerkorpi K, Nordeman L, Cider A, Jonsson G. Does moderate-to-high intensity Nordic walking improve functional capacity and pain in fibromyalgia? A prospective randomized controlled trial. *Arthritis Research & Therapy.* 2010;12:R189.
- Arranz LI, Canela MA, Rafecas M. Fibromyalgia and nutrition, what do we know? *Rheumatol Int.* 2010;30:1417-1427.
- Mork PJ, Vasseljen O, Nilsen TI. Association between physical exercise, body mass index, and risk of fibromyalgia: longitudinal data from the Norwegian Nord-Trøndelag Health Study. *Arthritis Care & Research (Hoboken).* 2010;62:611-17.
- Cardoso FS, Curtolo M, Natour J, Júnior IL. Avaliação da qualidade de vida, força muscular e capacidade funcional em mulheres com fibromialgia. *Rev Bras Reumatol.* 2011;51:338-50.
- Carbonell-Baeza A, Aparicio VA, Ortega FB, Cuevas AM, Alvarez IC, Ruiz JR et al. Does a 3-month multidisciplinary

- intervention improve pain, body composition and physical fitness in women with fibromyalgia? *Br J Sports Med.* 2011;45:1189-95.
28. Romero-Zurita A, Carbonel-Baeza A, Aparicio VA, Ruiz JR, Tercedor P, Delgado-Fernández M. Effectiveness of a Tai-Chi Training and Detraining on Functional Capacity, Symptomatology and Psychological Outcomes in Women with Fibromyalgia. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2012;2012:614196.
29. Shapiro JR, Anderson DA, Danoff-Burg S. A pilot study of the effects of behavioral weight loss treatment on fibromyalgia symptoms. *J Psychosom. Res.* 2005;59:275-82.
30. Neumann L, Lerner E, Glazer Y, Bolotin A, Shefer A, Buskila D. A cross-sectional study of the relationship between body mass index and clinical characteristics, tenderness measures, quality of life, and physical functioning in fibromyalgia patients. *Clin Rheumatol.* 2008;27:1543-7.
31. Arranz L, Canela MA, Rafecas M. Relationship between body mass index, fat mass and lean mass with SF-36 quality of life scores in a group of fibromyalgia patients. *Rheumatol Int.* 2012;36:3605-611.
32. Lowe JC, Yellin J, Honeyman-Lowe G. Female fibromyalgia patients: lower resting metabolic rates than matched healthy controls. *Med Sci Monit.* 2006;12:282-9.