

CAMILA BUONANI^{1,2}

CLARA SUEMI DA COSTA ROSA¹

TIEGO APARECIDO DINIZ³

DIEGO GIULIANO DESTRO CHRISTOFARO^{2,4}

HENRIQUE LUIZ MONTEIRO⁵

FABRÍCIO EDUARDO ROSSI¹

ISMAEL FORTE FREITAS JÚNIOR²

Prática de atividade física e composição corporal em mulheres na menopausa

Physical activity and body composition in menopausal women

Artigo Original

Palavras-chave

Envelhecimento
Mulheres
Menopausa
Composição corporal
Atividade motora/fisiologia

Keywords

Aging
Women
Menopause
Body composition
Motor activity/physiology

Resumo

OBJETIVO: Analisar a relação entre a prática de atividade física e composição corporal em mulheres na menopausa. **MÉTODOS:** Participaram do estudo 62 mulheres, com 50 anos ou mais ($61,2 \pm 7,6$ anos), todas na menopausa. A prática de atividade física foi avaliada através do acelerômetro (minutos na semana e *counts*). A massa magra e massa gorda total e de tronco foram mensuradas com uso da absorptimetria de raios X de dupla energia e expressas em valores percentuais. A relação entre as variáveis de composição corporal e a atividade física foi avaliada pela correlação de Spearman e de Pearson. As comparações entre grupos (de acordo com a prática de atividade física e idade) foram realizadas por meio do teste *t* independente e Mann-Whitney. **RESULTADOS:** O grupo de idade igual ou inferior a 59 anos apresentou maiores médias de atividade física total em *counts* (3.572.435 versus 2.843.840) e minutos por semana de atividade física moderada-vigorosa (273 minutos versus 156 minutos). As mulheres que acumularam 150 minutos ou mais de atividade física moderada-vigorosa apresentaram valores inferiores de massa gorda total (43,8 versus 47,2 kg/m²), valores superiores de massa corporal magra (53,8 versus 49,6 kg) e IMC reduzido (27,7 versus 30,46 kg/m²) quando comparadas àquelas com menos de 150 minutos de atividade física na semana. Apenas o tempo em atividades moderadas apresentou correlação negativa com o percentual de gordura total ($r=-0,26$, $p<0,05$); já atividade física total em *counts* correlacionou-se com o percentual de massa magra ($r=0,30$), percentual de gordura total ($r=0,32$), gordura de tronco ($r=0,29$), e IMC ($r=0,32$), todas as correlações apresentaram significância estatística de $p<0,05$. **CONCLUSÃO:** Mulheres na menopausa com idade igual ou superior a 50 anos que apresentam minutos em atividades moderada e vigorosa, e *counts* de atividade física total superiores possuem níveis inferiores de massa gorda e superiores de massa magra.

Abstract

PURPOSE: To analyze the relationship between physical activity and body composition in menopausal women. **METHODS:** The study included 62 menopausal women aged 50 years or more (61.2 ± 7.6). The practice of physical activity was assessed with an accelerometer and is reported as minutes per week of low physical activity and moderate plus vigorous physical activity, and total physical activity in counts. Lean mass and total fat mass were assessed by dual-energy X-ray absorptiometry, and are reported as percentages. The relation between body composition variables and physical activity was evaluated by Spearman and Pearson correlation. Comparisons between groups were performed using the independent *t* test and Mann-Whitney test. **RESULTS:** The age group 59 years or older had higher mean values of total physical activity in counts (1,307,081 versus 2,843,840) and of minutes per week of moderate-vigorous physical activity (273 versus 156 minutes). Women who completed 150 minutes or more of moderate-vigorous physical activity had significantly lower total fat mass (43.8 versus 47.2 kg), higher lean mass (53.8 versus 49.6 kg) and lower BMI (27.7 versus 30.5 kg/m²) when compared to those with less than 150 minutes of physical activity per week. Only time spent in moderate activities showed a significant negative correlation with the percentage of total fat ($r=-0.26$, $p<0.05$), whereas total physical activity in counts correlated with the percentage of lean body mass ($r=0.30$), percentage of total fat ($r=0.32$), trunk fat ($r=0.29$), and BMI ($r=0.32$); all correlations were statistically significant at $p<0.05$. **CONCLUSION:** menopausal women aged 50 years or more who spent more minutes in moderate and vigorous activity and higher total physical activity counts showed lower fat mass and higher lean mass.

Correspondência

Camila Buonani da Silva
Departamento de Educação Física
Rua Roberto Simonsen, 305 – Vila Santa Helena
CEP: 19060-900
Presidente Prudente (SP), Brasil

Recebido

07/12/2012

Aceito com modificações

07/03/2013

Trabalho realizado na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Presidente Prudente (SP), Brasil.

¹Doutorado em Ciências da Matricidade, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Rio Claro (SP), Brasil.

²Departamento de Educação Física, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Presidente Prudente (SP), Brasil.

³Curso de Educação Física, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Presidente Prudente (SP), Brasil.

⁴Departamento de Educação Física, Universidade do Oeste Paulista – UNIOESTE – Presidente Prudente (SP), Brasil.

⁵Departamento de Educação Física, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Bauru (SP), Brasil.

Conflito de interesses: não há.

Introdução

O envelhecimento é um processo natural e contínuo que se caracteriza pelo declínio das funções morfológicas, no qual se observa a redução das capacidades funcionais e mobilidade, perda da massa muscular e, conseqüentemente da força, e aumento e redistribuição da gordura corporal¹⁻³. Nas mulheres, somado ao processo de envelhecimento, a menopausa é um fator de grande influência nas diversas alterações morfológicas e metabólicas que ocorrem com o avanço da idade.

A menopausa é caracterizada pela diminuição da produção de estrogênio e interrupção do ciclo menstrual, resultando no fim da função ovariana⁴, porém não apresenta impacto somente sobre o sistema reprodutivo, mas também leva a mudanças significativas na composição corporal, caracterizadas pelo aumento de peso e da adiposidade corporal, principalmente a central⁵, além de redução da massa muscular de forma acentuada¹.

Associada à menopausa, a prática insuficiente de atividade física pode ser um fator agravante às conseqüências intrínsecas da menopausa⁶. A redução dos níveis de atividade física (AF) também resulta na diminuição da capacidade funcional e mudanças na composição corporal, que apresenta como desfecho o aumento de peso e da adiposidade corporal, principalmente central, e a diminuição da massa corporal magra⁵.

Diante do quadro citado, torna-se importante a adoção de estratégias com a finalidade de atenuar os fatores resultantes da menopausa na senescência. Estudos observaram que mulheres fisicamente ativas possuem menores valores de massa gorda e maiores valores de massa magra, quando comparadas a mulheres com baixo nível de AF^{7,8}, apresentando, desta forma, menor chance para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis e seus fatores de risco⁹. Ademais, hábitos ativos parecem promover sensação de bem-estar muitas vezes pela liberação de endorfina¹⁰ e benefício à função física¹.

Baseado nos achados supracitados, o monitoramento e a avaliação dos níveis de AF de mulheres na menopausa é estratégia relevante para estudos do ponto de vista da saúde pública. Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar a relação entre a prática de atividade física e composição corporal em mulheres com 50 anos ou mais na menopausa.

Métodos

Amostra

Estudo de delineamento transversal, no qual participaram 62 mulheres com 50 anos ou mais (média 61,2±7,6 anos), todas na menopausa, que se inscreveram no ano de 2011 em um programa de exercícios físicos desenvolvido na

Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (UNESP) – Campus de Presidente Prudente – São Paulo. A divulgação do projeto foi realizada por meio de jornais, televisão e internet e as mulheres interessadas em participar entraram em contato com os pesquisadores responsáveis. Para serem incluídas no projeto as participantes deveriam atender os seguintes critérios: sexo feminino; estar na menopausa (sem ciclo menstrual por 1 ano ou mais)⁴; ter 50 anos ou mais na data da avaliação; ter obesidade (percentual de gordura maior ou igual a 35)¹¹; não praticar exercício físico há pelo menos 6 meses; e não realizar tratamento para reposição hormonal.

Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética na Pesquisa com Seres Humanos, conforme resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – Brasília (DF). Todos os indivíduos incluídos neste estudo assinaram termo de consentimento livre e esclarecido (Protocolo nº 64/2011).

Prática de atividade física

Para análise da prática de atividade física, foi utilizado um sensor de movimento tipo acelerômetro marca Actigraph, modelo GT3X (Actigraph LLC, Pensacola, FL). Os aparelhos são leves (27 gramas) e pequenos (dimensões de 3,8x3,7x1,8 cm), e são desenhados para registrar os movimentos nos três planos ortogonais: vertical, horizontal anteroposterior e médio-lateral. O ActiGraph GT3X mensura e registra variações de aceleração cujas magnitudes abrangem aproximadamente 0,05 e 2,5 g ($g=9,8m/s^2$) dentro de uma faixa de frequência de 0,25 a 2,5 Hertz. A saída do acelerômetro é digitalizada por um conversor analógico-digital de 12 bits a uma taxa de 30 vezes por segundo (30 Hertz).

A medida bruta do acelerômetro é dada em *counts* (medida arbitrária, quanto maior o número de *counts*, maior o nível de AF). Cada amostra de *counts* foi resumida ao longo de um intervalo específico de tempo de 60 segundos, denominado *epoch*. Para a população deste estudo optou-se por 60 segundos, pois o tipo de AF dos indivíduos relaciona-se com o padrão de atividade de baixa intensidade e longa duração¹².

Os acelerômetros foram presos na cintura dos avaliados. Os participantes permaneceram com o equipamento por nove dias, dos quais sete foram dias completos. Instruções para utilização do aparelho foram realizadas previamente. O acelerômetro deveria ser utilizado o dia inteiro durante as horas em que o indivíduo permanece em vigília, sendo retirado apenas quando houvesse contato com água (higiene pessoal ou atividades aquáticas).

Para análise dos dados foi utilizado o *software* específico, *ActiLife5 – Data Analysis Software by Actigraph*. Foram incluídos no banco de dados apenas dias completos de monitoramento. Hora consecutiva de zero *count* foi

considerada como o período em que o paciente não estava utilizando o acelerômetro e dias com menos de dez horas em utilização do aparelho foram excluídos, por apresentarem poder de aumentar a variabilidade¹³. Ao final, cada sujeito do estudo deveria ter no mínimo cinco dias completos de monitoramento, número de dias requeridos para estimar a prática de AF de resultado normalmente referidos em estudos com acelerômetro¹².

Os dados brutos do acelerômetro (*counts*) foram traduzidos em minutos de AF. A intensidade da prática de AF foi analisada de acordo com a recomendação estabelecida por Sasaki et al.¹⁴ para acelerômetros triaxiais. AF leve (<3,00 METs) foi definida como menos de 2690 *counts* por minuto; AF moderada, como os *counts* entre 2690 e 6166 (3,00–5,99 METs); AF vigorosa, como os valores de *counts* entre o intervalo de 6167 a 9642 (6,00–8,99 METs); e AF muito vigorosa, compreendida em valores superiores a 9642 *counts* por minuto (≥ 9 METs)¹⁴.

A amostra foi estratificada de acordo com os minutos de AF moderada-vigorosa; mulheres que não praticaram 150 minutos de AF moderada-vigorosa por semana e mulheres que praticaram¹⁵.

A prática de AF, analisada a partir do acelerômetro, foi expressa em minutos por semana de AF leve, moderada e vigorosa e *counts* totais de AF (valores brutos, estabelecidos por meio da magnitude dos três eixos de vetores).

Antropometria e composição corporal

A massa corporal foi aferida com a utilização de uma balança eletrônica (Filizola), com capacidade máxima de 180 kg e precisão de 0,1 kg. A estatura foi medida por meio de um estadiômetro fixo (Sanny), com precisão em 0,1 cm e extensão de 2,20 m.

A composição corporal foi mensurada por meio do aparelho de absorciometria de raios X de dupla energia (Lunar, modelo DPX-MD, *software* 4,7), e expressa em valores percentuais, no qual foram estimadas a gordura corporal total, gordura de tronco e massa magra total.

Análise estatística

Os dados foram verificados quanto à normalidade da distribuição (teste de Kolmogorov-Smirnov). Sendo estes paramétricos, foram expressos em média e desvio padrão, e quando não houve a normalidade, foram expressos em mediana e intervalo-interquartil (II). A amostra foi estratificada de acordo com a faixa etária e com a mediana da idade (60 anos) e as comparações entre as médias foram realizadas através dos testes *t* e Mann-Whitney (para dados não paramétricos). A fim de analisar a relação entre as variáveis de composição corporal e a prática de AF utilizou-se correlação de Spearman para dados não paramétricos e correlação de Pearson. Todas as análises foram realizadas mediante pacote estatístico SPSS versão 13.0 com significância estabelecida em $p < 5\%$.

Resultados

As características gerais da amostra estratificada pela idade, bem como diferença entre os grupos, estão dispostas na Tabela 1. Entre os grupos, não houve diferença significativa para as variáveis da composição corporal. Já para os dados da prática de AF, o grupo de faixa etária menor de 60 anos apresentou valores superiores de AF total em *counts* ($3.572.435 \pm 1.307.081 \leq 60$ anos e $2.843.840 \pm 934.890 \geq 60$ anos) e minutos por semana de AF moderada-vigorosa (273 ± 153 , menor faixa etária e 156 ± 104 , maior faixa etária).

Embora a média do tempo em AF moderada tenha sido superior a 150 minutos por semana, 38,7% das mulheres se encontravam abaixo desse valor. Mais da metade das mulheres não realizou nenhum tipo de AF vigorosa, portanto, apenas 46,8% delas apresentaram valores de AF vigorosas (3,50[7,2] minutos/semana); e 16 mulheres (25,8%) se encontravam acima de 300 minutos por semana de AF moderada-vigorosa ($396,1 \pm 88,4$).

A Tabela 2 apresenta a comparação das médias dos percentuais de gordura corporal total, da massa magra e

Tabela 1. Média e desvio padrão da composição corporal, índice de massa corporal e prática de atividade física da amostra geral e estratificados pela idade (≤ 59 e ≥ 60 anos)

	Geral	Grupos		Valor p
		≤ 59 (n=26)	≥ 60 (n=36)	
IMC†	29,9±7,2	31,2±8,6	28,9±5,8	0,24
Composição corporal				
Massa gorda total (%)‡	45,1±5,5	44,9±5,8	45,3±5,4	0,77
Massa gorda de tronco (%)‡	23,5±3,5	24,0±3,3	23,2±3,6	0,39
Massa magra total (%)‡	51,5±5,2	51,7±5,4	51,5±5,2	0,87
Atividade física				
Leve (min/sem)‡	8429,2 (503)	8336 (1494)	8475 (335)	0,40
Mod + Vig (min/sem)‡	173 (208)	273±153	156±104	<0,01
Total (<i>counts</i>)‡	3.149.380±1.154.580	3.572.435±1.307.081	2.843.840±934.890	0,01

†teste *t* de Student; ‡teste de Man-Whitney; Valores entre parênteses estão expressos em mediana e (intervalo interquartil); Mod+Vig: Soma das atividades moderada e vigorosa; min/sem: minutos por semana; IMC: índice de massa corporal.

Tabela 2. Média, desvio padrão e comparação dos valores de massa gorda total e tronco, massa magra e IMC entre os grupos de mulheres que praticaram (≥ 150 minutos) e não praticaram (< 150 minutos) 150 minutos ou mais de atividade física moderada-vigorosas na semana

	>150 minutos	<150 minutos	Valor p
Massa gorda total (%) [†]	43,79 \pm 5,7	47,25 \pm 4,7	0,015
Massa gorda de tronco (%) [†]	22,94 \pm 3,5	24,50 \pm 3,2	0,850
IMC (kg/cm ²) [‡]	27,71 (6,5)	30,46 (10,5)	0,040
Massa magra total (%) [†]	53,83 \pm 5,4	49,57 \pm 4,5	0,016

[†]teste t de Student; [‡]teste de Man-Whitney; Valores entre parênteses estão expressos em mediana e (intervalo interquartil); IMC: índice de massa corporal.

gordura de tronco e IMC, respectivamente, entre as mulheres que acumularam 150 minutos de AF moderada-vigorosa por semana e mulheres que não acumularam. As mulheres com 150 minutos ou mais de AF moderada-vigorosa apresentaram melhor composição corporal em relação às mulheres com menos de 150 minutos — ou seja, menores valores de gordura (43,79 \pm 5,7 *versus* 47,25 \pm 4,7), maiores valores de massa magra (53,83 \pm 5,4 *versus* 49,57 \pm 4,5) e menor IMC (27,7 [II=6,5] *versus* 30,5 [II=10,5]) ($p < 0,05$). A gordura de tronco não apresentou diferença estatística significativa entre os grupos. As mulheres que apresentaram valores iguais ou superiores a 150 minutos de AF moderada-vigorosa eram mais jovens (59,1 \pm 5,4); média de 5,6 anos a menos que o grupo que não cumpriu as recomendações.

Para as correlações entre a AF, em minutos por semana, nas diferentes intensidades e AF total, em *counts*, apenas os minutos em AF moderada apresentaram correlação com o percentual de gordura total ($r = -0,26$, $p < 0,05$); já a AF total em *counts* correlacionou-se significativamente com todas as variáveis da composição corporal, massa magra ($r = 0,30$), percentual de gordura total ($r = -0,32$), gordura de tronco ($r = -0,29$), e IMC ($r = -0,32$); as mulheres que apresentavam maiores níveis de AF apresentaram menores percentuais de gordura corporal total e de tronco, bem como IMC e apresentaram maior percentual de massa corporal magra.

Discussão

Estudo de delineamento transversal que teve como objetivo observar possíveis relações entre a prática de AF e composição corporal em mulheres na menopausa verificou correlações negativas entre número de *counts* e gordura corporal total, de tronco e IMC e, também, correlações positivas com a massa magra total. Além disso, indicou que mulheres que acumulam no mínimo 150 minutos de AF moderada-vigorosa apresentam menores valores percentuais de gordura e maiores de massa magra.

As modificações na composição corporal de mulheres na menopausa devem-se às alterações endócrinas causadas pelo declínio da atividade ovariana¹⁶. Ainda, a idade,

apesar de dados controversos na literatura^{17,18} é citada, também, como fator importante na variação da composição corporal desta população. Similar a dados relatados¹⁷, os achados do presente estudo sugerem a não interferência do fator idade. Como descreveram Tremollieres et al.¹⁷, as alterações na composição corporal, principalmente na distribuição de gordura, parecem estar mais relacionadas à menopausa do que com a idade. Em contraste, Douchi et al.¹⁸ verificaram que a diminuição da massa corporal magra está mais relacionada com a menopausa, enquanto o aumento e redistribuição de gordura estão relacionados fortemente com a idade.

Neste sentido, identificar os fatores que, além da idade e estado de menopausa — os quais não são modificáveis — contribuem para níveis mais altos de gordura corporal, menores níveis de massa magra é de grande relevância. Um dos fatores mais promissor a este respeito é o incentivo à prática de AF, um comportamento benéfico para manutenção do peso corporal por contribuir com o aumento do gasto energético e que pode influenciar de forma positiva tanto o percentual de gordura total e massa magra, como a distribuição de gordura.

Diversos estudos tiveram como objetivo analisar a composição corporal de mulheres que praticavam AF de forma suficiente, e das que não atingiam a recomendação proposta; entretanto, devido à abrangência de métodos utilizados, tenham sido eles autorreferidos ou diretos, e à não padronização desses métodos, torna-se difícil a comparação de dados¹⁹⁻²¹.

Todavia, utilizando os mesmos instrumentos para avaliar a prática de AF e composição corporal deste estudo, Sternfeld et al.²² tiveram achados similares. Em ambas as etnias estudadas (chinesa e branca) a AF total, expressa em média de *counts* por minutos, foi inversamente associada ao percentual de gordura corporal, ajustado pela idade, demonstrando que um adicional de 37,5 *counts* por minuto, equivalente a um adicional de 54.000 *counts* por dia, é associado com uma diminuição de 1,6 pontos no percentual de gordura corporal total. O mesmo estudo não encontrou associação com a massa magra.

Em concordância com os nossos achados, Gába et al.²³, relataram que mulheres que atingiram os 150 minutos de AF moderada-vigorosa apresentaram menores valores de gordura corporal, e maiores de massa magra e densidade mineral óssea. Ainda, Gilliat-Wimberly et al.²⁴, verificaram em seu estudo, com mulheres na meia idade (35 a 50 anos), que as que praticavam um maior volume de AF, categorizadas a partir de autorrelato, apresentavam menores valores percentuais de gordura (18,9 \pm 4,9 *versus* 28,8 \pm 6,8; $p < 0,01$), quando comparadas ao grupo de menor AF.

Os efeitos adversos acarretados pelo excesso de peso já são bem conhecidos^{25,26}, assim como a perda de massa magra, que influencia no aumento do risco de diminuição

da capacidade funcional, fragilidade e mortalidade, acometendo principalmente indivíduos de idade mais avançada²⁷. Em virtude de certos fatores extrínsecos, em que merece destaque o baixo nível de AF, que pode evidenciar o ganho de peso, e com a ausência de estrógenos após a menopausa, que pode inferir na perda de massa livre de gordura, faz-se necessário o desenvolvimento de intervenções que ajudem as mulheres na menopausa a preservar e/ou adquirir uma composição corporal que não afete negativamente sua saúde e consequentemente, qualidade de vida.

Algumas limitações do presente estudo devem ser mencionadas. Primeiro, o desenho transversal não permite nenhuma consideração sobre efeito do tempo nessas mulheres; portanto, não permite inferências de causalidade. Segundo, o tamanho amostral reduzido poderia contribuir para o aumento da probabilidade de resultados ao acaso. Finalmente, o tempo gasto nas diferentes intensidades de AF deve ser considerado aproximado, uma vez que não existe clareza de consenso para estipular um ponto de corte ideal para acelerômetros triaxiais na população deste estudo. Ressalta-se ainda que, apesar de significativos, os valores das correlações entre a prática de AF e a composição corporal podem ser considerados baixos. Uma das possíveis explicações é que esta relação sofre influência de outras variáveis importantes, tais como a

alimentação e o estresse oxidativo, variáveis não abordadas no presente estudo.

Contudo os aspectos positivos deste trabalho também devem ser ressaltados. Talvez o mais notável seja a mensuração da AF de maneira objetiva por meio do acelerômetro triaxial, evitando o erro da medição de autorrelato, uma vez que em idosos a memória de curto e longo prazo é limitada, e dificilmente eles têm uma boa percepção do que é AF leve, moderada ou vigorosa²⁸, fornecendo uma medida fidedigna da prática de AF. Além disso, a utilização do DEXA para estimar a composição corporal total é outro aspecto diferencial, uma vez que é um método fidedigno e de alta precisão para a população idosa².

Em síntese, os resultados observados na presente investigação sugerem que a prática de AF regular pode ajudar a mitigar a tendência de ganho de peso e alterações adversas na composição corporal e distribuição de gordura que acompanham o envelhecimento e principalmente na menopausa. E que a AF regular de intensidade moderada-vigorosa, acumulando um valor superior a 150 minutos semanais, pode ser uma estratégia eficaz para a melhora desse desfecho. Ainda, a AF moderada parece ser a melhor intensidade para se garantir níveis inferiores de gordura corporal. Entretanto, apenas estudos de características prospectivas podem confirmar essa conclusão.

Referências

- Mazo GZ, Liposki DB, Ananda C, Prevê D. Condições de saúde, incidência de quedas e nível de atividade física dos idosos. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(6):437-42.
- Woodrow G. Body composition analysis techniques in the aged adult: indications and limitations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2009;12(1):8-14.
- Andrade RM, Matsudo SMM. Relação da força explosiva e potência muscular com a capacidade funcional no processo de envelhecimento. *Rev Bras Med Esporte.* 2010;16(5):344-8.
- Research on the menopause in the 1990s. Report of a WHO Scientific Group. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 1996;866:1-107.
- Donato GB, Fuchs SC, Oppermann K, Bastos C, Spritzer PM. Association between menopause status and central adiposity measured at different cutoffs of waist circumference and waist-to-hip ratio. *Menopause.* 2006;13(2):280-5.
- Ford K, Sowers M, Seeman TE, Greendale GA, Sternfeld B, Everson-Rose SA. Cognitive functioning is related to physical functioning in a longitudinal study of women at midlife. *Gerontology.* 2010;56(3):250-8.
- Hansen RD, Allen BJ. Habitual physical activity, anabolic hormones, and potassium content of fat-free mass in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr.* 2002;75(2):314-20.
- Ryan AS, Nicklas BJ, Elahi D. A cross-sectional study on body composition and energy expenditure in women athletes during aging. *Am J Physiol.* 1996;271(5 Pt 1):E916-21.
- Murphy SL. Review of physical activity measurement using accelerometers in older adults: considerations for research design and conduct. *Prev Med.* 2009;48(2):108-14.
- Wilmore JH, Costill DL. *Fisiologia do esporte e do exercício.* 2a ed. São Paulo: Manole; 2001.
- Bouchard DR, Dionne IJ, Brochu M. Sarcopenic/obesity and physical capacity in older men and women: data from the Nutrition as a Determinant of Successful Aging (NuAge)-the Quebec longitudinal Study. *Obesity (Silver Spring).* 2009;17(11):2082-8.
- Trost SG, McIver KL, Pate RR. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(11 Suppl):S531-43.
- Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(8):1381-95.
- Sasaki JE, John D, Freedson PS. Validation and comparison of ActiGraph activity monitors. *J Sci Med Sport.* 2011;14(5):411-6.
- Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(8):1423-34.
- Carr MC. The emergence of the metabolic syndrome with menopause. *J Clin Endocrinol Metab.* 2003;88(6):2404-11.

17. Tremollieres FA, Pouilles JM, Ribot CA. Relative influence of age and menopause on total and regional body composition changes in postmenopausal women. *Am J Obstet Gynecol*. 1996;175(6):1594-600.
18. Douchi T, Yamamoto S, Yoshimitsu N, Andoh T, Matsuo T, Nagata Y. Relative contribution of aging and menopause to changes in lean and fat mass in segmental regions. *Maturitas*. 2002;42(4):301-6.
19. Bento T, Cortinhas A, Leitão JC, Mota MP. Use of accelerometry to measure physical activity in adults and the elderly. *Rev Saude Publica*. 2012;46(3):561-70.
20. Prince SA, Adamo KB, Hamel ME, Hardt J, Connor Gorber S, Tremblay M. A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2008;5:56.
21. Hallal PC, Dumith SC, Bastos JP, Reichert FF, Siqueira FV, Azevedo MR. [Evolution of the epidemiological research on physical activity in Brazil: a systematic review]. *Rev Saude Publica*. 2007;41(3):453-60. Portuguese.
22. Sternfeld B, Bhat AK, Wang H, Sharp T, Quesenberry CP Jr. Menopause, physical activity, and body composition/fat distribution in midlife women. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(7):1195-202.
23. Gába A, Kapuš O, Pelclová J, Riegerová J. The relationship between accelerometer-determined physical activity (PA) and body composition and bone mineral density (BMD) in postmenopausal women. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;54(3):e315-21.
24. Gilliat-Wimberly M, Manore MM, Woolf K, Swan PD, Carroll SS. Effects of habitual physical activity on the resting metabolic rates and body compositions of women aged 35 to 50 years. *J Am Diet Assoc*. 2001;101(10):1181-8.
25. Mota JF, Rinaldi AEM, Pereira AF, Orsatti FL, Burini RC. [Anthropometric indicators as risk markers for metabolic abnormalities]. *Cien Saude Colet*. 2011;16(9):3901-8. Portuguese.
26. Jensen GL, Hsiao PY. Obesity in older adults: relationship to functional limitation. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2010;13(1):46-51.
27. Maltais ML, Desroches J, Dionne JJ. Changes in muscle mass and strength after menopause. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2009;9(4):186-97.
28. Shephard RJ. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *Br J Sports Med*. 2003;37(3):197-206.