



20º Congresso de Iniciação Científica

AVALIAÇÃO DA MASSA MUSCULAR POR ANTROPOMETRIA EM MULHERES COM EXCESSO DE PESO FRENTE ORIENTAÇÃO NUTRICIONAL E EXERCÍCIO FÍSICO

Autor(es)

BIANKA DE CÁSSIA CAPELETTI CHIAROTTI

Orientador(es)

NAILZA MAESTÁ

Apoio Financeiro

PIBIC/CNPq

1. Introdução

A musculatura esquelética é o maior tecido do corpo humano, contendo a maior massa celular e contingente protéico do organismo. Metabolicamente, o músculo esquelético é o principal supridor de aminoácidos endógenos aos demais tecidos, o principal captador de glicose insulino-dependente, captador e utilizador de ácidos graxos circulantes e o maior responsável pelo gasto energético voluntário do indivíduo (Dirks e Leeuwenburgh, 2005).

Há relação direta da integridade morfo-funcional da unidade motora com a saúde e qualidade de vida do indivíduo. Descoordenação nervosa, imobilismo e inflamações crônicas levam pelo estresse oxidativo, a atrofia muscular (e sarcopenia) com conseqüente desmineralização óssea e risco para incapacidade funcional (frailty), fragilização articular com debilitações de equilíbrio, força e autonomia para as atividades da vida diária (AVDs), e aumento no risco de quedas e/ou fraturas ósseas.) A sarcopenia está associada à menor disponibilização de aminoácidos, menor cicatrização e imunocompetência, resistência à insulina, menor remoção da glicose sanguínea com conseqüente risco de diabetes melitus 2, menor gasto energético que pode levar a obesidade, hiperadiposidade, menor oxidação de gordura e menor capacidade oxidativa e estado pró-inflamatório (Roubenoff, 2000).

O tecido muscular esquelético diminui cerca de 40% entre 20 e 60 anos de idade (Doherty, 2003). Estas alterações estão relacionadas com envelhecimento também em indivíduos saudáveis e fisicamente ativos, particularmente nos membros inferiores, e ganho de gordura corporal de 7,5% por década, a partir dos 40 anos (Hughes et al., 2002; Janssen et al., 2000).

A massa muscular esquelética pode ser quantificada por métodos diversos. A antropometria podem ser aplicados principalmente em populações, por serem menos invasivos e de baixo custo, e com a equação correta apresentam boa correlação com os métodos por imagem (Lee et al, 2000).

Para melhor comparação entre indivíduos, a massa muscular é corrigida pelo peso ou estatura. O peso apresenta relação curvilínea com a massa muscular, enquanto que a relação com a estatura é linear, indicando esta última como melhor fator de correção (Janssen et al., 2000; Janssen et al., 2004). Assim, estabeleceu-se o índice de massa muscular (IMM) obtido pela massa muscular (kg) dividida pela altura (m) ao quadrado (Baumgartner et al., 1998; Janssen et al., 2000).

A síntese protéica muscular é responsiva à dieta com adequação protéico-energética e aos exercícios aeróbios e resistidos. O exercício resistido, pelo aumento de síntese de proteínas estruturais, provoca o aumento de massa e força musculares. Jovine et al. (2006), em um estudo de atualização, mostrou que intervenções com exercício resistido apresentaram resultados estatisticamente significativos sobre o aumento de força muscular, influenciando os fatores de risco relacionados com sarcopenia em idosos.

2. Objetivos

Analisar os efeitos do exercício físico e orientação dietética sobre a massa muscular
adiposidade corporal
circunferência abdominal

3. Desenvolvimento

As mulheres foram esclarecidas quanto aos objetivos e procedimentos a que foram submetidas e, ao concordarem com a participação no estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram coletados no início (M0) e no final das 12 semanas do estudo (M1), em ambos os grupos (Grupo 1, n = 8 e grupo 2, n = 3) os seguintes dados: peso pela balança antropométrica tipo plataforma (Filizola?, Brasil), estatura pelo antropômetro portátil (SECA?) afixado em parede, dobras cutâneas (adipômetro Lange ®) tricipital, coxa, panturrilha e supra ilíaca, e as circunferências (fita milimétrica de metal inextensível e inelástica) do braço, coxa, panturrilha e abdômen - a medida foi realizada no ponto médio entre o último arco intercostal e a crista ilíaca (Heyward e Stolarczyk, 2000). A partir do peso e altura foi calculado o índice de massa corporal ($IMC = \text{peso}/\text{estatura}^2$) e classificado segundo os critérios da World Health Organization (2002). O cálculo da massa muscular (MM kg) foi obtido pela equação de Lee et al., 2000. A partir do resultado da massa muscular (kg), esses indivíduos foram classificados quanto ao grau de sarcopenia, pelo índice de massa muscular (IMM), com a equação proposta por Janssen et al. (2004). Para avaliação da gordura corporal foram utilizadas essas dobras cutâneas e circunferências, a partir das equações propostas por Jackson e Pollock, 1980 (densidade corporal) e Siri, 1961 (percentual de gordura corporal). A referência normal da gordura corporal utilizada foi de 20% a 27% (Borges et al., 2007), a circunferência abdominal foi considerada alterada quando maior que 88 cm (Consenso Latino-Americano em Obesidade, 1998) e a massa muscular foi considerada adequada quando maior que 27% (Janssen et al., 2002).

4. Resultado e Discussão

Fizeram parte do estudo no grupo I, inicialmente 14 mulheres, e no grupo II, 4 mulheres. Foram excluídas da pesquisa, respectivamente 6 e 1 mulher, por não cumprirem as atividades propostas. Portanto concluíram a pesquisa oito (8) mulheres no grupo I, e três (3) mulheres no grupo II, com média de idade de $35 \pm 7,2$ anos e $36,3 \pm 6,8$ anos respectivamente.

Na tabela 01 foram calculados os valores médios e desvio padrão das características antropométricas e idade de todas as participantes que fizeram parte do projeto, inclusive as que desistiram sem o concluir (grupo I: n=14 e grupo II: n=4). Observa-se que tanto no grupo I, quanto no grupo II, a média do índice de massa corporal (IMC) demonstra que as voluntárias apresentam obesidade grau I. Em relação à circunferência abdominal, a média encontrada foi de $100,3 \pm 14,4$ cm para o grupo I e $97,6 \pm 13,2$ cm para o grupo II, o que infere para ambas as mulheres risco de desenvolver doenças cardiovasculares.

As voluntárias do grupo I apresentam percentual de gordura corporal de $38,1 \pm 4,3$ % e as mulheres do grupo II o valor percentual de $34,2 \pm 6$ %, valores acima do adequado para o sexo e faixa etária, de acordo com o proposto por Borges et al. (2007) e com baixa quantidade de massa muscular em relação ao peso corporal (grupo I: $29,6 \pm 2,4$ %; grupo II: $31,7 \pm 2,7$ %). Porém, quando é feita a proporção por metro quadrado, com a obtenção do índice de massa muscular (IMM), mostra que a massa muscular está adequada para altura, método este que não as classifica com sarcopenia (Janssen et al., 2004, Baugartner et al., 1998).

Este elevado percentual de gordura corporal, associado ao envelhecimento, pode ser explicado pela diminuição na produção de hormônios, distúrbio de inervação, aumento dos mediadores inflamatórios, associados ao menor gasto de energia com maiores ingestões calóricas, como mostra o estudo de Alves et al. (2007).

A tabela 02 faz comparação das variáveis antropométricas antes (M0) e após (M1) as intervenções nutricionais e prática de exercícios físicos (grupo I), referente somente a aquelas que concluíram o estudo.

Em relação ao peso (kg) e índice de massa corporal, ficou demonstrado que houve uma perda, porém não significativa e insuficiente para haver reclassificação (OMS, 2002). A massa muscular (kg) aumentou significativamente de 23,9 (28,8%) para 24,7 (30,1%), a gordura corporal e circunferência abdominal reduziram ($p < 0,05$) ao final do estudo, de maneira importante para a saúde, mas insuficiente para reclassificação.

A tabela 3 mostra individualmente os componentes corporais das mulheres do grupo II, que iniciaram e terminaram o estudo (n=3). Em ambas a massa muscular (kg) se manteve, mas gordura corporal (%) diminuiu em duas mulheres. Estes resultados já eram esperados inicialmente, já que neste grupo as mulheres não praticaram exercício físico supervisionado, por isto torna-se difícil esperar grandes alterações da massa muscular, somente se espera redução da adiposidade corporal pela orientação dietética.

Ferreira et al (2003) também não encontraram importantes alterações na composição corporal nos grupos que receberam orientações

nutricionais e de atividade física coletivas quando comparadas ao grupo de mulheres que receberam orientações individualizadas. A tabela 4 mostra a variação dos componentes corporais em valores absolutos, percentuais (%) e desvio padrão (DP), das mulheres de ambos os grupos após as intervenções (M1).

No grupo I houve aumento de 0,8kg na massa muscular e o percentual de gordura corporal diminuiu 2,4 %. Por isso pode-se dizer que houve redistribuição dos componentes corporais, aumento de massa muscular e redução de gordura corporal, o que resulta em baixa alteração do peso corporal, e conseqüentemente, do IMC. Associada a estas mudanças, a circunferência abdominal acompanhou o percentual de gordura, visto que entre os momentos M0 e M1, as mulheres apresentaram diminuição de 2,7cm nesta medida, alteração importante para inferir menor risco de doenças cardiovasculares e síndrome metabólica (Nair, 2005, Evans, 2002).

Quando analisamos os mesmos dados do grupo II, vemos que a massa muscular foi mantida (aumento de 0,1%) e o percentual da perda de gordura corporal foi menor quando comparado ao grupo I (2,4%). Essa diferença se deve aos estímulos diários que o grupo I recebeu para prática de exercícios físicos, enquanto que o grupo II recebeu somente orientações mensais para este tipo de atividade. Em relação à circunferência abdominal houve uma redução de 1,4%, também importante para um menor risco de doenças cardiovasculares e síndrome metabólica. (Nair, 2005, Evans, 2002). O maior IMC encontrado em ambos em grupos, em comparação com os demais, pode ser explicado devido à maior porcentagem de músculo, visto que músculo apresenta uma densidade maior do que a gordura (Woo et al., 2007; Hughes et al., 2002).

O grupo que recebeu orientação individualizada (I) apresentou alterações importantes nos componentes corporais, como redução da adiposidade e aumento da massa muscular, o que contribui para melhora da dislipidemia, resistência insulínica e hipertensão arterial. Enquanto houve redução da adiposidade corporal, a massa muscular respondeu positivamente, com aumento de 3,5%, alteração importante para melhora da qualidade de vida das mulheres, porque repercute positivamente sobre a força muscular, resistência física, síndrome metabólica, além de permitir mais autonomia nas atividades da vida diária. As mulheres do grupo II, mantiveram sua massa muscular e no geral tiveram uma redução 0,75% na gordura corporal e 1,2 cm (1,4%) na circunferência abdominal, alterações de componentes importantes para também melhorar dislipidemias, resistência insulínica e hipertensão arterial.

Portanto, pode-se concluir neste estudo, que a individualização tanto da dieta quanto dos exercícios, foi mais efetiva para atribuir alterações na composição corporal das mulheres.

5. Considerações Finais

A intervenção supervisionada periodicamente tanto para os exercícios quanto para a dieta se torna mais eficaz para induzir grandes alterações dos componentes corporais em relação às orientações coletivas.

A voluntária do grupo II que não apresentou nem pequenas alterações na adiposidade corporal, em comparação as outras duas, se mostrou arredia em seguir as orientações, com muitas participações festivas e viagens.

A baixa aderência no grupo II foi a falta de motivação por não serem acompanhadas mais de perto pelos profissionais e alunos do projeto.

Referências Bibliográficas

Alves, L. C.; Leimann, B. C. Q.; Vasconcelos, M. E. L.; Carvalho, M. S.; Vasconcelos, A. G. G.; Fonseca, T. C. O.; Lebrão, M. L.; Laurenti, R. A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 8, p. 1924-30, ago., 2007.

Baugartner R. N, Koehler K. M, Gallagher D, Romero L, Heymsfield S B, Ross R R, et. al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in new mexico. *American Journal of Epidemiology*, v. 147, p. 755-63, 1998.

Borges, R. M. ; Nonino-Borges, C. B. ; Marchini, J. S. ; VANUCCHI, H. . Avaliação do Estado Nutricional. In: Vannucchi & Marchini. *Nutrição e Metabolismo*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007, cap. 2, p.5-15

Cesari M.; Leeuwenburgh C.; Lauretani F. et al. Frailty syndrome and skeletal muscle: results from the Invecchiare in Chianti study. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 83, p. 1142-8, 2006.

Convenção Latino-Americana para Consenso em Obesidade. Consenso Latino-Americano em obesidade, Rio de Janeiro: Ministério da Saúde, Brasília – DF, 1998.

Dirks AJ, Leeuwenburgh C. The Role of Apoptosis in Age-Related Skeletal Muscle Atrophy. *Sports of Medicine*, v. 35, p. 473-83, 2005.

Doherty TJ. Aging and Sarcopenia. *Journal Applied Physiology*, v. 95, p. 1717-27, 2003.

Evans WJ. Effects of exercise on senescent muscle. *Clinical of Orthopedic*, 2002; S211-20.

Heyward VH, Stolarczyk LM. *Avaliação da composição corporal aplicada*. 1 ed. Barueri: São Paulo, 2000.

Hughes VA, Frontera WR, Roubenoff R et al. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 76, p. 473-81, 2002.

- Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM et al. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *Journal of Applied Physiology*, v. 89, p. 81-8, 2000.
- Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *Journal of American Geriatric Society*, v. 50, p. 889-96, 2002.
- Janssen I, Baumgartner RN, Ross R et al. Skeletal Muscle Cutpoints. Associated with Elevated Physical Disability Risk in Older Men and Women. *American Journal of Epidemiology*, v. 159, p. 413-21, 2004.
- Lukaski HC, Johnson PE, Bolonchuk WW, et al. Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 41, p. 810-7, 1985.
- Nair KS. Aging Muscle. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 81, p. 953-63, 2005.
- Newman AB, Lee JS, Visser M, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, Tylavsky FA, Nevitt M, Harris TB. Weight change and the conservation of lean mass in old age: the Health, Aging and Body Composition Study. *American Journal of Clinical Nutrition* v. 82, p. 872-8, 2005.
- Rodriguez NR, Phillips SM, Trappe S, Kerstetter JE. Symposium – Protein in the Diets of Physically Active Individuals: Traditional and Contemporary Perspectives. *Medicine and Science in Sports and Exercise (Supplement)*, v. 40, p. 71, 2008.
- Roubenoff R. Catabolism of aging: is it an inflammatory process? *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, v. 6, p. 295-99, 2000.
- Segal KR, Van Loan M, Fitzgerald, PI et al. Lean body mass estimation by bioelectrical impedance analysis: a four-site cross-validation study. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 47, p.7-14, 1988.
- Solerte SB, Gazzaruso C, Bonacasa R, Rondanelli M, Zamboni M, Basso C, Locatelli E, Schifino N, Giustina A, Fioravanti M. Nutritional Supplements with Oral Amino Acid Mixtures Increases Whole-Body Lean Mass and Insulin Sensitivity in Elderly Subjects with Sarcopenia *American Journal of Cardiology*, v. 101 [suppl], p. 69E – 77E, 2008.
- Tager IB, Haight T, Sternfeld B, Yu Z, Laan MVD. Effects of Physical Activity and Body Composition on Functional Limitation in the Elderly: Application of the Marginal Structural Model. *Epidemiology*, v.15, p.479–93, 2004.
- World Health Organization (WHO). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: WHO/FAO. Expert Consultation on diet, nutrition and prevention of chronic diseases, 2002.

Anexos

Tabela1 – Características das variáveis antropométricas das mulheres com síndrome metabólica, do grupo I (n=14) e grupo II (n=4)

Variáveis	Grupo I	Grupoll
Idade (anos)	35,0±7,2	36,3±6,8
Peso (kg)	82,1±15,9	78,3±21,2
Altura (m)	1,63±0,05	1,6±0,05
Índice de Massa Corporal (kg/m ²)	30,9±5,8	31,3±8,2
Circunferência Abdominal (cm)	100,0±14,4	97,6±13,2
Massa Muscular (kg)	24,1±3,9	24,4±4,4
Massa Muscular (%)	29,6±2,4	31,7±2,7
Índice de Massa Muscular (kg/m ²)	9,0±1,4	9,8±1,7
Gordura (%)	38,1±4,4	34,2±6

Tabela 2 – Variação dos componentes corporais de mulheres do grupo I (n=8) com síndrome metabólica antes (M0) e após (M1) orientação nutricional e programa de exercícios físicos.

Variáveis	M0	M1	P
Peso (kg)	83,7±16,5	82,8±17,2	0,84
Índice de massa corporal (kg/m ²)	32,5±6,6	32,1±6,8	0,34
Circunferência abdominal (cm)	103,6±16,1	100,8±17,1	0,028
Massa Muscular (kg)	23,9±4,1	24,7±4,1	0,002
Massa Muscular (%)	28,8±2,1	30,1±2,0	0,014
Gordura Corporal (%)	38,9±4,7	36,5±6,0	0,004
Índice de Massa Muscular (kg/m ²)	9,3±1,6	9,6±1,5	0,001

Test t student para amostras dependentes

Tabela 3 – Valores dos componentes corporais de mulheres (n=3) do grupo II antes (M0) e após (M1) orientações mensais

	1		2		3	
	M0	M1	M0	M1	M0	M1
Peso (kg)	108,9	109,2	70,0	68,0	74	74
Índice de Massa Corporal (kg/m ²)	43,6	43,7	27,3	26,6	27,5	27,5
Gordura Corporal (%)	42,7	43,2	30,7	29,3	33,5	32,4
Massa Muscular (kg)	30,9	30,6	23,4	23,4	22,8	22,8
Índice de Massa Muscular (kg/m ²)	12,4	12,3	9,1	9,1	8,5	8,5
Circunferência Abdominal (cm)	116	117	84,5	83	94	91

1 – voluntária 1; 2 – voluntária 2; 3 – voluntária 3

Tabela 4 – Variações dos componentes corporais, das mulheres de ambos os grupos, em valores absolutos e percentuais após intervenções (M1)

Variáveis	Grupo I	%	Grupo II	%
Perda de peso (kg)	0,83±2,0	1,1	0,53±1	0,8
Perda de Índice de Massa Corporal (kg/m ²)	0,3±0,7	1,2	0,2±0,5	0,8
Perda Circunferência Abdominal (cm)	2,7±2,8	2,8	1,2±2	1,4
Ganho Massa Muscular (kg)	0,8±0,5	3,5	0,04±0,2	0,1
Ganho Massa Muscular (%)	1,3±1,2	4,8	0,25±0,6	0,7
Perda Gordura Corporal (%)	2,4±1,7	6,7	0,75±1	2,4
Aumento do Índice de Massa Muscular (kg/m ²)	0,3±0,1	3,6	0,01±0,07	0,1