

Massa muscular de idosos do município de São Paulo – Estudo SABE: Saúde, Bem-estar e Envelhecimento

Skeletal-muscle mass of São Paulo city elderly – SABE Survey: Health, Well-being and Aging

Luis Alberto Gobbo¹

Daiana Aparecida Quintiliano S. Dourado¹

Manuela Ferreira de Almeida¹

Yeda Aparecida de Oliveira Duarte²

Maria Lúcia Lebrão³

Maria de Fátima Nunes Marucci⁴

Resumo – A análise da massa muscular (MM) em idosos, seja total (MMT) ou apendicular (MMA), é importante para o acompanhamento deste componente ao longo do envelhecimento, sendo que estes valores são mais associados à incapacidade funcional quando ajustados pela estatura, possibilitando, assim, a análise dos índices de massa muscular total (IMMT) e apendicular (IMMA). O objetivo deste estudo foi apresentar valores normativos, expressos em médias e percentis, de MMT, MMA, IMMT e IMMA, de idosos do município de São Paulo, segundo sexo e grupos etários. A amostra foi composta por 1203 idosos de ambos os sexos, da coorte de 2006 do Estudo SABE: Saúde, Bem-estar e Envelhecimento, realizado no município de São Paulo, Brasil. As variáveis MMT e MMA foram identificadas a partir de equações preditivas, enquanto os respectivos índices, pela razão entre os valores de MM e altura, ao quadrado (em $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$). Os valores médios e os desvios-padrão de MMT, de mulheres e homens, com menos de 80 e 80 anos e mais, foram, em kg, $17,7\pm 3,6$, $14,4\pm 3,2$, $26,9\pm 3,8$ e $24,1\pm 2,9$, respectivamente, enquanto os valores de MMA foram $14,4\pm 2,1$, $13,0\pm 2,0$, $21,0\pm 2,8$ e $19,4\pm 2,3$, respectivamente. Quando ajustados pela altura, os valores de IMMT foram, em $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$, $7,6\pm 1,4$, $6,3\pm 1,2$, $9,8\pm 1,1$ e $8,9\pm 0,9$, e os valores de IMMA foram, $6,1\pm 0,7$, $5,7\pm 0,7$, $7,6\pm 0,8$ e $7,2\pm 0,7$, respectivamente. Todas as variáveis apresentaram alta correlação entre si ($r>0,84$). Homens e idosos mais jovens apresentaram maiores valores, com significância estatística, em relação aos seus pares e as diferenças entre os grupos etários são maiores entre as mulheres.

Palavras-chave: Antropometria; Envelhecimento; Índice de massa muscular; Massa muscular; Sarcopenia.

Abstract – *The analysis of skeletal muscle mass (SMM) in older adults, either total-body skeletal muscle mass (TSMM) or appendicular skeletal muscle mass (ASMM), is important to monitor this component throughout aging. These values are more often associated with disability when adjusted for height, thus enabling the analysis of total muscle mass index (TMMI) and appendicular muscle mass index (AMMI). The objective of the present study was to present the standard mean and percentile values of TSMM, ASMM, TMMI, and AMMI of older adults from the city of São Paulo according to sex and age group. The sample consisted of 1,203 male and female older adults who participated in the 2006 cohort of the SABE Study: Health, Wellness and Aging, conducted in São Paulo, Brazil. The variables TSMM and ASMM were calculated using predictive equations, whereas their respective indexes were calculated using the ratio between the values of SMM and squared height (in $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$). The means and standard deviations of TSMM in women and men 80 years old or younger and older than 80 years old were: 17.7 ± 3.6 , 14.4 ± 3.2 , 26.9 ± 3.8 , and 24.1 ± 2.9 in kg, respectively. The values of ASMM were 14.4 ± 2.1 , 13.0 ± 2.0 , 21.0 ± 2.8 , and 19.4 ± 2.3 , respectively. When adjusted for squared height, the values of TMMI were 7.6 ± 1.4 , 6.3 ± 1.2 , 9.8 ± 1.1 , and 8.9 ± 0.9 in $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$, and the values of AMMI were 6.1 ± 0.7 , 5.7 ± 0.7 , 7.6 ± 0.8 , and 7.2 ± 0.7 , respectively. All variables were correlated ($r > 0.84$). Men and the younger age groups had higher values of SMM, with statistical significance compared with their peers, and the differences between age groups were higher among women.*

Key words: Aging; Anthropometry; Muscle mass; Muscle mass index; Sarcopenia.

1 Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Nutrição. Doutorandos do Programa de Pós-Graduação Nutrição em Saúde Pública. São Paulo, SP, Brasil.

2 Universidade de São Paulo. Escola de Enfermagem. Departamento de Enfermagem Médico Cirúrgica. São Paulo, SP, Brasil.

3 Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Epidemiologia. São Paulo, SP, Brasil.

4 Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Nutrição. Programa de Pós-Graduação Nutrição em Saúde Pública. São Paulo, SP, Brasil.

Recebido em 20/06/11
Revisado em 09/09/11
Aprovado em 04/10/11



Licença
Creative Commons

INTRODUÇÃO

A massa muscular (MM) é um componente corporal que corresponde a, aproximadamente, 35% do peso corporal total de adultos jovens¹, e, com o envelhecimento, tem o seu peso reduzido em até 40%². Em brasileiros, por exemplo, foi verificado, a partir dos 40 anos de idade, redução de aproximadamente 17% da MM, nas duas décadas seguintes³.

Essa redução, juntamente com a redução da força muscular, é denominada sarcopenia⁴, e pode ocasionar perda da funcionalidade, aumento do risco de quedas, fraturas⁵ e incapacidade física⁶. Em consequência, há redução da qualidade de vida e aumento do risco de mortalidade em idosos⁷. Recentemente, a avaliação da MM tem sido sugerida por diferentes grupos^{8,9} para a identificação de sarcopenia em idosos, juntamente com variáveis de força e funcionalidade.

A MM total (MMT) é mensurada em laboratórios a partir de ressonância magnética e tomografia computadorizada. A absorciometria radiológica de dupla energia (DXA) também pode ser utilizada para avaliação da MM, a partir da análise da massa isenta de gordura e osso de membros superiores e inferiores. Considerando que parte considerável desta massa isenta de gordura e osso é tecido muscular, recebe também a denominação de massa muscular apendicular (MMA), e pode ser utilizada em estudos de avaliação da MM^{1,6}. Contudo, estas análises, apesar de apresentar maior validade, são realizadas em nível laboratorial, e com maior custo operacional. Uma alternativa a estes métodos é a utilização de métodos antropométricos.

Em antropometria, a área muscular de braço e circunferência de panturrilha são frequentemente utilizados como indicadores da MM^{10,11}, mas são mensurados em nível periférico. Valores de MMT e MMA, estimados a partir de equações preditivas, vêm sendo propostos^{12,13}, a fim de proporcionar estimativas mais válidas da MM. Estas equações são utilizadas a partir de medidas antropométricas, como peso, estatura e circunferência de quadril, além de variáveis sociodemográficas (sexo, idade e etnia) e da força de preensão manual. Uma vez mensurado o valor da MM, é possível estimar o índice de massa muscular total (IMMT) ou apendicular (IMMA), calculado pela razão da MMT ou MMA (em kg) pela estatura (em m), ao quadrado. Estes valores de índice de massa muscular (em $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) possuem maior associação com incapacidade funcional e morbidade, comparados aos valores de MM, e são apropriados para análise em estudos epidemiológicos⁶.

Uma vez que o número de pessoas com 60 anos ou mais cresce em maior proporção que outros grupos etários da população¹⁴, o conhecimento de valores de MM (total e/ou apendicular) e seus respectivos índices, pode ser útil, primeiro, na identificação de sarcopenia, tendo em vista que grande parte das classificações para sarcopenia leva em consideração o conhecimento dos valores de MM, de forma isolada^{6,13} ou em associação com medidas de força e funcionalidade⁸ e, segundo, no desenvolvimento de estratégias terapêuticas e de saúde pública, com a finalidade de preservar a MM de pessoas deste grupo etário e assim, melhorar a capacidade funcional, reduzir os riscos à saúde e aumentar a qualidade de vida de idosos.

Entretanto, para a análise qualitativa dos valores de MM ou IMM, faz-se necessário a utilização de dados normativos, baseados em amostra ampla, representativa e heterogênea¹⁵. Para o nosso conhecimento, não há, no Brasil, estudos que apresentem valores de MM e/ou IMM mensurados em idosos. Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar valores normativos, expressos em médias e percentis de MMT, MMA, IMMT e IMMA de idosos do município de São Paulo, segundo sexo e grupos etários.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho foi baseado no Estudo SABE (Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento), realizado em 2000, em sete cidades da América Latina e Caribe (Barbados, Buenos Aires, Cidade do México, Havana, Montevideo, Santiago e São Paulo), e em 2006, na cidade de São Paulo. Inicialmente, coordenado pela Organização Pan Americana de Saúde (OPAS), caracterizou-se como inquérito multicêntrico, epidemiológico, internacional e de base domiciliar, com o objetivo de avaliar as condições de vida e estado de saúde de idosos.

No Brasil, foi realizado no município de São Paulo, sendo coordenado por docentes da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, apoiado pela Organização Pan Americana de Saúde (OPAS/OMS) e financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e Ministério da Saúde (MS). Foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública da USP e pelo Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Protocolo nº 1930/2009).

O questionário utilizado para o estudo foi proposto pela OPAS, traduzido e adaptado para utilização no Brasil. A obtenção dos dados foi realizada em duas etapas: 1) visita domiciliar, realizada por apenas um entrevistador, abrangendo questões sobre condições clínicas de vida e estado de saúde dos idosos; 2) visita domiciliar, realizada por dois entrevistadores encarregados de realizar as mensurações antropométricas, os testes de equilíbrio, flexibilidade e força.

Os procedimentos de amostragem para o Estudo SABE foram descritos previamente¹⁶. Para o ano de 2000, tiveram por base a contagem populacional da Fundação IBGE, de 1996. A amostra foi probabilística e composta por dois segmentos: o primeiro, formado por 1.568 indivíduos e o segundo, formado por 575 indivíduos, correspondendo ao acréscimo efetuado para compensar a maior taxa de mortalidade precoce do sexo masculino e a menor densidade populacional do grupo etário ≥ 75 anos.

Em 2000, a população do SABE foi constituída por 2.143 indivíduos (coorte A), com 60 anos ou mais, de ambos os sexos, residentes no município de São Paulo, e que concordaram em participar. Em 2006, verificou-se 649 óbitos, sendo localizados 1304 idosos, residindo no município de São Paulo. Destes, 177 recusaram participar do estudo e 11 estavam institucionalizados. Paralelamente, foi iniciada a coorte B, com 400 idosos do grupo etário de 60 a 65 anos. Neste trabalho, a amostra foi composta pelos idosos sobreviventes da coorte A e os idosos da coorte B, e que foram mensurados,

totalizando 1.203 sujeitos (799 mulheres e 503 homens). Foram excluídos da amostra os idosos acamados e/ou que tivessem alguma amputação de membro superior e/ou inferior. Não foram realizadas exclusões/inclusões de acordo com diferentes níveis de atividade física, e todos os sujeitos foram classificados em diferentes categorias de fragilidade (não frágil, pré-frágil e frágil). Para as análises estatísticas, os idosos foram agrupados segundo o sexo e grupo etário e foram classificados em grupos com menos de 80 anos e com 80 anos ou mais de idade.

Variáveis de estudo

Medidas antropométricas e de prensão manual, realizadas por nutricionistas previamente treinadas, além de variáveis sociodemográficas, foram utilizadas na identificação das variáveis MMT, MMA, IMMT e IMMA.

A MM foi mensurada a partir de equações preditivas de MMT e MMA, descritas no quadro 1.

Quadro 1. Equações preditivas da massa muscular total (MMT) e apendicular (MMA).

Variável	Referência	Equação	R ²	EPE
MMT (kg)	Lee et al. ¹²	$MMT = 0,244.PC + 7,80.E_1 - 0,098.l + 6,6.S + Et - 3,3$	0,86	2,80
MMA (kg)	Baumgartner et al. ¹³	$MMA = 0,2487.PC + 0,0483.E_2 - 0,1584.CQ + 0,0732.Din + 2,5843.S + 5,8828$	0,91	1,58

Nota: PC = peso corporal, em kg; E₁ = estatura, em metros; E₂ = estatura, em cm; l = idade, em anos; Et = etnia (caucasianos = 0, afro-descendentes = 1,4 e asiáticos = -1,2); S = sexo (mulher = 0 e homem = 1); CQ = circunferência de quadril, em cm; Din = força de prensão manual, em kg.

Em seguida, foram estimados os valores de IMMT e IMMA, calculados pela razão entre MMT ou MMA (em kg) e estatura (em m), ao quadrado, conforme descrito a seguir:

$$IMMT (kg.m^{-2}) = MMT / E^2$$

$$IMMA (kg.m^{-2}) = MMA / E^2$$

onde E = estatura, em metros.

A MC foi medida em balança portátil, com capacidade de 150 kg e sensibilidade de ½ kg, com o indivíduo descalço e com o mínimo de roupa, e a estatura (E) foi medida em talímetro de 2 m e sensibilidade de 1 mm. Medidas de CQ foram realizadas com fita métrica inelástica, com sensibilidade de 1 mm, e de prensão manual, a partir de dinamometria (em kg), na mão dominante. As técnicas para mensuração das medidas antropométricas foram padronizadas, segundo Frisancho¹⁷ e as medidas foram realizadas em triplicata, utilizando a média de valores para as análises, exceto pela medida de prensão manual, para qual foi utilizado o maior valor obtido.

Análise estatística

Estatística descritiva (médias, desvio padrão e valores dos percentis 10, 25, 50, 75 e 90) foi utilizada na caracterização da amostra, segundo sexo e grupo etário (<80 e ≥80 anos), para as variáveis MMT, MMA, IMMT e IMMA. Foi utilizada estatística svy, para amostras complexas (ponderadas por conglomerados), e o teste de Wald foi utilizado para comparar os valores das

variáveis entre os sexos e grupos etários. Coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para verificar a correlação entre as variáveis estudadas. Para as análises, foi utilizado o programa estatístico Stata/SE 10.0 for Windows.

RESULTADOS

A MMT e MMA foram mensuradas em 1203 idosos (799 mulheres e 503 homens) com idade entre 60 e 99 anos ($73,9 \pm 9,0$ anos). O peso corporal e a estatura média foram, respectivamente, $62,9 \pm 13,3$ kg e $152,1 \pm 6,8$ cm, para as mulheres, e $69,0 \pm 12,9$ kg e $165,1 \pm 7,2$ cm, para os homens.

Na comparação entre grupos etários, tanto para mulheres (tabela 1), quanto para homens (tabela 2), foi verificado maior diferença relativa entre os grupos etários para os valores médios das variáveis MMT e IMMT, em relação à MMA e IMMA, sendo que o grupo etário mais jovem possui valores de MM superiores aos mais idosos. Para todas as variáveis, as diferenças relativas entre o grupo etário mais jovem para o mais idoso foram maiores para as mulheres (19%, 17%, 10% e 7%, para MMT, IMMT, MMA e IMMA, respectivamente) em relação às diferenças percebidas para os homens (10%, 9%, 8% e 5%, respectivamente). Da mesma forma, as diferenças relativas entre o P90 e o P10 foram maiores para as mulheres (entre 33% a 76%), em relação aos homens (entre 27% a 43%), para todas as variáveis.

Na comparação das médias entre sexo, as mulheres idosas apresentam menor quantidade de MM, sendo que, no grupo etário mais jovem, as diferenças são de -34%, -22%, -31% e -20%, para MMT, IMMT, MMA e IMMA, respectivamente. Esta diferença aumenta, quando comparados os grupos etários mais idosos (-40%, -29%, -33%, -21%, respectivamente).

Para todas as comparações descritas, verificou-se diferença estatisticamente significativa, a partir do teste de comparações de Wald, para amostras complexas.

Tabela 1. Valores médios, de desvios-padrão, intervalo de confiança e percentis para indicadores de MM, em mulheres idosas, segundo grupo etário. Estudo SABE – São Paulo – SP, Brasil, 2006 (<80 anos = 571; ≥80 anos = 228).

Variáveis	Percentil							
	X	DP	IC 95%	10	25	50	75	90
MMT (kg)								
60 a 79 anos	17,7	3,6	17,3 – 18,0	13,3	15,1	17,5	20,1	22,4
80 anos e mais	14,4	3,2	13,9 – 14,8	10,6	12,3	14,1	16,3	18,6
MMA (kg)								
60 a 79 anos	14,4	2,1	14,2 – 14,6	11,7	12,9	14,3	15,7	17,3
80 anos e mais	13,0	2,0	12,8 – 13,2	10,7	11,7	12,8	14,2	16,0
IMMT (kg/m²)								
60 a 79 anos	7,6	1,4	7,4 – 7,7	5,9	6,6	7,4	8,4	9,5
80 anos e mais	6,3	1,2	6,1 – 6,5	4,8	5,5	6,2	7,1	7,8
IMMA (kg/m²)								
60 a 79 anos	6,1	0,7	6,1 – 6,2	5,3	5,7	6,2	6,6	7,1
80 anos e mais	5,7	0,7	5,6 – 5,8	4,9	5,3	5,6	6,1	6,5

Notas: X = média; DP = desvio-padrão; IC 95% = intervalo de confiança; MMT = massa muscular total; MMA = massa muscular apendicular; IMMT = índice de massa muscular total; IMMA = índice de massa muscular apendicular.

Tabela 2. Valores médios, de desvios-padrão, intervalo de confiança e percentis para indicadores de MM, em homens idosos, segundo grupo etário. Estudo SABE – São Paulo – SP, Brasil, 2006 (<80 anos = 339; ≥80 anos = 164).

Variáveis	Percentil							
	X	DP	IC 95%	10	25	50	75	90
MMT (kg)								
60 a 79 anos	26,9	3,8	26,4 - 27,3	22,3	24,4	26,6	29,4	31,8
80 anos e mais	24,1	2,9	23,5 - 24,7	20,1	22,2	24,0	26,0	27,9
MMA (kg)								
60 a 79 anos	21,0	2,8	20,6 - 21,3	17,6	18,9	20,7	23,0	24,9
80 anos e mais	19,4	2,3	18,9 - 20,0	16,4	18,0	19,5	21,1	22,3
IMMT (kg/m²)								
60 a 79 anos	9,8	1,1	9,6 - 9,9	8,5	9,0	9,7	10,4	11,1
80 anos e mais	8,9	0,9	8,8 - 9,1	7,8	8,4	8,9	9,5	10,3
IMMA (kg/m²)								
60 a 79 anos	7,6	0,8	7,5 - 7,7	6,7	7,1	7,6	8,1	8,5
80 anos e mais	7,2	0,7	7,1 - 7,3	6,3	6,8	7,3	7,6	8,2

Notas: X = média; DP = desvio-padrão; IC 95% = intervalo de confiança; MMT = massa muscular total; MMA = massa muscular apendicular; IMMT = índice de massa muscular total; IMMA = índice de massa muscular apendicular.

As variáveis utilizadas neste estudo como indicadores antropométricos de massa muscular, mesmo estimadas a partir de diferentes equações preditivas, apresentaram alta correlação ($p < 0,05$) entre elas. Segundo sexo e grupo etário, com valores de r variando de 0,84 a 0,96.

DISCUSSÃO

Grande parte da massa magra corporal em humanos é constituída de massa músculo-esquelética, ou simplesmente, massa muscular (MM). Parte considerável da MM corporal está localizada nos membros, superiores e inferiores¹, e é denominada massa muscular apendicular (MMA). Diferentes estudos vêm sendo publicados, discutindo a redução da MM, sob diferentes aspectos¹⁸, entretanto, no Brasil, pouco se tem escrito sobre o componente muscular e suas alterações em função do envelhecimento. Neste sentido, por meio de amostra representativa do Estudo SABE, realizado no município de São Paulo, este estudo teve por objetivo caracterizar idosos de ambos os sexos, em relação ao componente muscular, identificados a partir de diferentes indicadores antropométricos.

Os valores de MMT e MMA, neste estudo, foram calculados a partir de equações específicas^{12,13}, preditas em amostras distintas das utilizadas neste estudo. Entretanto, as características das amostras se assemelham, sobretudo, pelos grupos etários utilizados nesses estudos.

Os valores médios de MMT dos idosos deste estudo são inferiores aos valores apresentados por Janssen et al.¹⁵, mensurados em idosos de 60 a 69 anos (18,4 kg e 30,2 kg, para mulheres e homens, respectivamente), e de 70 anos ou mais (18,0 kg e 27,8 kg, respectivamente). O mesmo estudo apresenta valores IMMT de 7,0 kg.m⁻² e 7,3 kg.m⁻², para mulheres, e de 9,6 kg.m⁻² e 9,3 kg.m⁻², para homens, com idade inferior e igual ou superior a 70 anos, respectivamente. Ou seja, quando a MMT é ajustada pela altura, ao quadrado,

os valores entre a amostra norte-americana e brasileira são semelhantes. Entretanto, apesar de Janssen et al.¹⁵ considerar o estudo como referencial, com amostra composta 468 homens e mulheres dos EUA e Canadá, o grupo etário referente aos idosos é composto por apenas 30 idosas e 25 idosos.

Em estudos com maiores amostras, Iannuzzi-Sucich¹⁹, verificou, em 337 idosos norte-americanos com mais de 65 anos de idade, valores médios de MMA de 15,2 kg e 23,9 kg, para mulheres e homens, respectivamente. Como no estudo anterior, os valores são superiores aos valores encontrados no município de São Paulo, porém, quando ajustados pela altura ao quadrado (IMMA), os valores apresentam menores diferenças em relação ao presente estudo, sendo 6,0 kg.m⁻² para mulheres e 7,8 kg.m⁻² para homens. Woo et al.²⁰, mensurando 3.153 chineses, de ambos os sexos, com mais de 65 anos de idade, identificaram valores semelhantes, seja para MMA (13,9 kg e 19,3 kg, para mulheres e homens, respectivamente), ou para IMMA (7,3 kg.m⁻² e 6,1 kg.m⁻², respectivamente).

Na comparação entre sexos, todos esses estudos são corroborados pelos valores identificados nos idosos do município de São Paulo, onde os homens apresentam, em média, entre 30% e 40% mais MM, seja total ou apendicular, em relação às mulheres, sendo que a diferença é acentuada nas idades mais avançadas. Quando esses valores são ajustados pela altura ao quadrado, a diferença é menor, entre 20% e 29% a mais para os homens.

Na comparação entre os grupos etários, foi possível verificar redução dos valores médios de todos os indicadores antropométricos, do grupo etário mais jovem para o mais longo. Nas mulheres, as variáveis MMT e IMMT apresentaram maior redução de um grupo etário para o outro (19% e 17%, respectivamente), enquanto as variáveis MMA e IMMA apresentaram menor redução. Nos homens idosos, as variáveis apresentaram menor variação, entre 5% (IMMA) e 10% (MMT).

De fato, foi verificado em diferentes estudos, que a redução da MM se dá, via de regra, a partir da quinta década de vida, quando se percebe decréscimo da área muscular¹⁵, massa celular²¹ e qualidade celular²² juntamente com menor força muscular isométrica^{23,24} e isocinética^{25,26}. Esta redução pode ser explicada, fisiopatologicamente, pela redução de miofibrilas, em especial, pelas fibras do tipo II²⁷, diminuição da síntese de proteína muscular e alterações nas funções mitocondriais²⁸.

Vale ressaltar que a redução da MM promove, de uma forma global, redução da força muscular, que, em conjunto com a diminuição da taxa metabólica de repouso e o consumo máximo de oxigênio, é responsável pelo menor gasto energético total. Esses fatores, associados à subnutrição crônica, a diferentes morbidades e ao próprio efeito do envelhecimento, faz com que a redução da MM total seja maior, dando início a um ciclo, denominado de ciclo de fragilidade²⁹, que levará o idoso a maior incapacidade funcional e, conseqüentemente, maior dependência para a realização das atividades da vida diária, menor qualidade de vida e maior risco de mortalidade.

O presente estudo utilizou o método antropométrico para identificação de variáveis de MM, enquanto os demais aqui utilizados como referência,

utilizaram métodos laboratoriais de mensuração da MM, apendicular ou total, como a ressonância magnética¹⁵ ou a absorciometria radiológica de dupla energia^{19,20}. Esses métodos apresentam maior validade, comparado à antropometria, entretanto, outros estudos utilizaram o método antropométrico para a identificação da MM, em idosos^{13,30}, sendo considerado um método também válido para tal fim, e com a vantagem de poder ser realizado em ambiente não laboratorial, e em amostras maiores, devido sua maior simplicidade e menor custo operacional. Vale ressaltar, também, que este estudo é de característica transversal, o que não permite inferência causal sobre as diferenças, sobretudo, entre os grupos etários.

Na análise da correlação de Pearson, é possível perceber uma alta correlação entre os indicadores antropométricos, sobretudo, entre MMT, MMA, IMMT e IMMA ($R > 0,84$), mesmo os valores da MMT e MMA sendo calculado a partir de equações diferentes, o que é um indicativo de validade.

Em síntese, os valores de MM, independente do indicador utilizado, são menores (entre 5% e 19%) para os grupos etários mais longevos (neste estudo, identificado pelo grupo com idade superior a 80 anos). Os homens idosos têm, em média, entre 30% e 40% mais MMT que as mulheres, enquanto a amostra estudada, como um todo, apresentou menores valores dos índices utilizados em relação a amostras norte-americanas¹⁹, porém, semelhante à amostra composta por chineses idosos²⁰, de ambos os sexos.

A proposição de dados referenciais para análise da massa muscular em idosos é de grande importância para a atuação profissional, sobretudo, na identificação da sarcopenia, na qual se fará necessária a intervenção, seja por meio de tratamento medicamentoso, dieta específica ou atividade física, a fim de reverter o processo de fragilidade, permitir maior independência e autonomia, e garantir, desta forma, melhor qualidade de vida aos idosos.

Finalmente, considerando que os valores referentes aos percentis 10 e 25 indicariam maiores riscos de incapacidade física e fragilidade, sugerimos que outros estudos venham ser realizados para verificar a prevalência de baixa MM, e a associação destes percentis com variáveis sócio-demográficas, de capacidade funcional, de testes motores, de morbidade e de mortalidade em idosos brasileiros, sobretudo, com métodos laboratoriais para mensuração da massa muscular total e/ou apendicular.

AGRADECIMENTOS

À Organização Pan Americana de Saúde (OPAS/OMS), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Área Técnica do Idoso do Ministério da Saúde (MS) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES -Processo PDEE nº 3014-10-0).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kim J, Heshka S, Gallagher D, Kotler DP, Mayer L, Albu J, et al. Intermuscular adipose tissue-free skeletal muscle mass: estimation by dual-energy X-ray absorptiometry in adults. *J Appl Physiol* 2004;97:655-60.

2. Doherty TJ. Invited review: Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol* 2003;95:1717-27.
3. Orsatti FL, Dalanesi RC, Maesta N, Nahas EAP, Burini RC. Muscle strength reduction is related to muscle loss in women over the age of 40. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2011;13:36-42.
4. Rosenberg IH. Epidemiologic and methodologic problems in determining nutritional status of older persons. *Am J Clin Nutr* 1989;50:1231-3.
5. Roubenoff R. Sarcopenia: Effects on body composition and function. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003;58A:1012-7.
6. Janssen I, Baumgartner RN, Ross RR, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am J Epidemiol* 2004;159:413-21.
7. Thompson DD. Aging and sarcopenia. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2007;7:344-5.
8. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing* 2010;39:412-23.
9. Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, et al. Sarcopenia: An undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International Working Group on Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc* 2011;12:249-256.
10. Heymsfield SB, Mc Manus C, Smith R, Stevens V, Nixon DW. Anthropometric measurement of muscle: revised equations for calculation bone-free arm muscle area. *Am J Clin Nutr* 1982;36:680-90.
11. Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Health Aging* 2009;13:782-8.
12. Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and crossvalidation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr* 2000;72:796-803.
13. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 1998;147:755-63.
14. Wong LLR, Carvalho JA. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. *R Bras Est Pop* 2006;23:5-26.
15. Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM, Ross RR. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr. *J Appl Physiol* 2000;89:81-8.
16. Albala C, Lebrão ML, León Díaz EM, Ham-Chande R, Hennis AJ, Palloni A, et al. The Health, Well-Being, and Aging (“SABE”) survey: methodology applied and profile of the study population. *Rev Panam Salud Publica* 2005;17:307-22.
17. Frisancho AR. New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutrition status of adults and the elderly. *Am J Clin Nutr* 1984;40:808-19.
18. Silva AM, Shen W, Heo M, Gallagher D, Wang Z, Sardinha LB, et al. Ethnicity-related skeletal muscle differences across the lifespan. *Am J Hum Biol* 2010;22:76-82.
19. Iannuzzi-Sucich M, Prestwood KM, Kenny AM. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. *J Gerontol Med Sci* 2002;57A:M772–M777.
20. Woo J, Leung J, Sham A, Kwok T. Defining sarcopenia in terms of risk of physical limitations: a 5-year follow-up study of 3,153 chinese men and women. *J Am Geriatr Soc* 2009;57:2224-31.
21. Kehayias JJ, Fiatarone MA, Zhuang H, Roubenoff R. Total body potassium and body fat: relevance to aging. *Am J Clin Nutr* 1997;66:904-10.
22. Schwartz RS. Sarcopenia and physical performance in old age: introduction. *Muscle Nerve Suppl* 1997;5:S10–S12.

23. Bemben MG, Massey BH, Bemben DA, Misner JE, Boileau RA. Isometric muscle force production as a function of age in healthy 20–74-yr-old men. *Med Sci Sports Exerc* 1991;11:1302-10.
24. Hurley BF. Age, gender, and muscular strength. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995;50:41-4.
25. Goodpaster BH, Carlson CL, Visser M, Kelley DE, Scherzinger A, Harris TB, et al. Attenuation of skeletal muscle and strength in the elderly: The Health ABC Study. *J Appl Physiol* 2001;90:2157-65.
26. Tseng BS, Marsh DR, Hamilton MT, Booth FW. Strength and aerobic training attenuate muscle wasting and improve resistance to the development of disability with aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995;50:113-9.
27. Vandervoort AA. Aging of the human neuromuscular system. *Muscle Nerve* 2002;25:17-25.
28. Greenlund LJ, Nair KS. Sarcopenia: consequences, mechanisms, and potential therapies. *Mech Ageing Dev* 2003;124:287-99.
29. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol Med Sci* 2001;56A:M146–M156.
30. Baumgartner RN. Body Composition in Healthy Aging. *Ann N Y Acad Sci* 2000; 904:437-48.

Endereço para correspondência

Luís Alberto Gobbo
 Pós-graduação Nutrição em Saúde
 Pública, Departamento de Nutrição,
 Faculdade de Saúde Pública,
 Universidade de São Paulo
 Avenida Dr. Arnaldo, 715
 CEP 01.246-904 - São Paulo, SP.
 E-mail: luisgobbo@usp.br