

Força muscular e características morfológicas de mulheres idosas praticantes de um programa de atividades físicas

MUSCULAR STRENGTH AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS IN AGED WOMEN ENGAGED IN A PROGRAM OF PHYSICAL ACTIVITIES

Wallace D. Monteiro *Laboratório de Fisiologia do Exercício - NUICAF- Aeronáutica / Doutorado em Educação Física da Universidade Gama Filho*

Paulo R. S. Amorim *Laboratório de Fisiologia do Exercício - NUICAF- Aeronáutica*

Renato Farjalla *Serviço Social da Indústria - SESI*

Paulo T. V. Farinatti *Instituto de Educação Física e Desportos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro*
Apoio: CNPq

RESUMO

Uma das características mais marcantes do idoso é o declínio da força muscular (FM). A reserva funcional em indivíduos de idade avançada é por vezes tão reduzida que as perdas de força podem representar a diferença entre uma vida autônoma ou não. Outro aspecto que sofre alterações com a idade, guardando íntima relação com a autonomia do idoso, são as características morfológicas (CM). O objetivo deste estudo foi verificar o comportamento da FM e CM em 51 idosas com idades entre 60 e 86 anos ($X = 68,5 \pm 5,6$), praticantes do programa de atividades físicas do SESI/Petrópolis. Para medir a FM utilizou-se o teste de prensão manual. Quanto às CM, utilizou-se o índice de massa corpórea (IMC) e a relação cintura/quadril (RC/Q). Para análise dos resultados optou-se por dividir a amostra em 2 intervalos etários, de 60 a 69 anos ($n=31$) e acima de 70 anos ($n=20$). Aplicou-se o teste t de Student para comparação dos dados intergrupos. Não houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os valores de FM, IMC e RC/Q. Com o passar dos anos, era de se esperar uma redução na FM, bem como modificações nas CM, o que não foi evidenciado no grupo estudado. Isso pode ser parcialmente explicado pelo fato das praticantes realizarem, em sua rotina de atividades físicas, um trabalho específico de força e resistência muscular, além de trabalho aeróbio duas a três vezes por semana. Em função dos resultados pode-se concluir que as atividades físicas desempenharam um papel importante no comportamento das variáveis estudadas. Contudo, aspectos como duração e intensidade do esforço devem ser melhor quantificados para estabelecer a magnitude das suas influências na FM e CM.

PALAVRAS-CHAVE:

Idosos, Atividade física, Força, Composição corporal, Índice de massa corpórea, Força de prensão manual.

ABSTRACT

One of the most remarkable characteristics of aging is the decline of muscular strength (MS). Such reduction can represent important limitations for an independent life. Morphological characteristics (MC) are also related with elderly autonomy. The purpose of this study was to observe MS and MC in 51 women from 60 to 86 years-old ($X = 68,5 \pm 5,6$), engaged on a physical activity program (PA) at SESI/Petrópolis. MS was measured by the hand-grip test. Body Mass Index (BMI) and Waist-Hip Ratio (WHR) were adopted as MC indicators. Result analysis was held by defining two age groups, from 60 to 69 years ($n=31$) and above 70 years old ($n=20$). The Student t-Test was used to compare data between the groups. Statistical analysis did not show significant differences ($p < 0,05$) for MS, BMI and WHR. This may be partially explained by the fact that subjects practiced three times a week strength and aerobic exercises at their PA routine. Notwithstanding, other aspects as intensity and duration of PA should be better quantified to establish the magnitude of their influence on MS and MC.

KEYWORDS:

Aging, Physical Activity, Strength, Body composition, Body mass index, Hand-grip.

INTRODUÇÃO

Fisiologicamente, o envelhecimento é um processo único e inexorável, variando apenas no seu ritmo e no nível de autonomia que é preservado. Uma das características mais marcantes das pessoas idosas é o declínio gradual da capacidade de desempenho muscular (LAFOREST et al., 1990; FRONTERA et al., 1991; SPIRDUSO, 1995). Este fenômeno relaciona-se com a autonomia do idoso. FIATARONE et al., (1990) e BROWN (1993), por exemplo, demonstraram que a força de certos grupamentos musculares dos membros inferiores tem uma correlação positiva com a velocidade da marcha. RANTANEN et al. (1994) estudaram a associação entre a força estática máxima e a mobilidade de 388 indivíduos septuagenários. Seus resultados revelaram que a força de prensão manual e de extensão do joelho seriam as que teriam a maior relação com o nível de mobilidade e de independência desta população. A reserva funcional de certos indivíduos de idade avançada é por vezes tão reduzida, que as perdas de força aparentemente sem importância podem representar a diferença entre uma vida autônoma ou não. A importância da função muscular na autonomia do idoso reside no fato da força associar-se inegavelmente a uma grande quantidade de atividades cotidianas (BLAIR et al., 1989, 1995; BARRY et al., 1993; FIELDING, 1995). Níveis moderados de força são necessários para que possamos realizar atividades profissionais e de lazer (YOUNG, 1986; BASSEY et al., 1992). A manutenção da força também envolve aspectos preventivos no que diz respeito à instabilidade articular (PHILLIPS & HASKELL, 1995), à diminuição do risco de quedas (TINETTI et al., 1993), à osteoporose (ROGERS & EVANS, 1993) e à manutenção da potência aeróbia (FLEG & LAKATTA, 1988; POLLOCK & WILMORE, 1993). Além disso, poderia-se afirmar que a força muscular é um componente importante da auto-estima o idoso (SPIRDUSO, 1995).

Outro aspecto que guarda íntima relação com a autonomia do idoso são as características morfológicas, podendo influenciar nos âmbitos físico, social, psicológico e nutricional. Entre as várias técnicas empregadas no estudo da morfologia corporal, o Índice de Massa Corpórea (IMC) e a Relação Cintura Quadril (RC/Q) têm sido amplamente utilizadas. A facilidade de

aplicação e o baixo custo na avaliação de grandes populações favorecem a utilização destas técnicas em pesquisas de cunho epidemiológico, que estudam as implicações do peso reduzido, do excesso de peso e da distribuição regional de gordura sobre a saúde (ANJOS, 1992; AMORIM, 1995; MONTEIRO et al. 1996). O IMC é obtido pela razão entre a massa corporal (kg) e o quadrado da estatura (kg/m^2). Apesar de apresentar importantes limitações quanto à sua aplicação (GARN et al., 1986), ao contrário da relação peso/estatura, ele possui melhor correlação com a massa corporal e menor correlação com a estatura (GRAY, 1989).

A RC/Q é um índice que consiste na divisão da circunferência da cintura pela circunferência do quadril, constituindo um indicador de distribuição central de gordura muito utilizado (AMORIM, 1997). Trata-se de um indicador de distribuição central de gordura que se associa a alguns problemas de saúde, como a hipertensão arterial, a doença coronariana, o diabetes mellitus e as anormalidades lipídicas (VAGUE, 1947; VAN ITALLIE, 1988; LOHMAN, 1992; POLLOCK & WILMORE, 1993). Por isto, a localização regional da gordura corporal pode ser mais lesiva à saúde do que a gordura corpórea total (DESPRÉS et al., 1988; VAGUE et al., 1988). Sua simplicidade a torna atrativa, principalmente porque nem sempre é possível medir dobras cutâneas em grupos especiais, como os obesos e os idosos (HEYWARD & STORLAZICS, 1996).

Apesar do consenso sobre a importância da força muscular e da composição corporal como componentes da aptidão física relacionada à saúde do idoso, há escassez de dados envolvendo a população brasileira, principalmente quando se trata de indivíduos engajados em programas regulares de atividades físicas. Isto posto, este estudo teve por objetivo examinar a força estática e características morfológicas (IMC e RC/Q) em um grupo de mulheres idosas praticantes de atividade física regular.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra foi constituída por 51 indivíduos do sexo feminino, com idade entre 60 e 86 anos ($X = 69,0 \pm 5,6$ anos), inscritos no programa de atividades físicas para a terceira idade do Serviço Social da Indústria (SESI), na cidade de Petrópolis,

Estado do Rio de Janeiro. Para efeito de comparação dos dados, optou-se por dividir a amostra em 2 grupos etários, de 60 a 69 anos ($n=31$) e acima de 70 anos ($n=20$). A coleta de dados foi conduzida no mesmo dia, no período da tarde, obedecendo três etapas. Na primeira, foram explicados todos os procedimentos às avaliadas. A segunda, compreendeu a realização das medidas antropométricas pertinentes ao cálculo do IMC (peso e estatura) e RC/Q (circunferências da cintura e do quadril). Por fim, foi realizado o teste de força de prensão manual (FPM), para medida da força estática.

Para obtenção das medidas de peso, estatura, e circunferências foram utilizados, respectivamente, os seguintes instrumentos: balança Filizola modelo 31 (precisão da medida de 100g), estadiômetro de madeira com escala métrica constituída por fita metálica (precisão da medida de 0,1cm) e fita flexível Lafayette Instruments (precisão da medida de 0,1cm). A medida da força de prensão manual foi realizada através de um dinamômetro marca Lafayette Instruments modelo 78010 (precisão da medida de 1,0 kg).

A padronização para realização das medidas antropométricas obedeceu à seguinte metodologia: a) peso corporal: após calibragem do equipamento, as avaliadas, com traje de banho e viradas de costas para a escala de medida, colocavam-se no centro da plataforma da balança, onde era realizada a medida; b) estatura: foi mensurada pela distância entre o vértex e a região plantar, na posição ereta. As avaliadas foram orientadas para 'alongar o corpo' o máximo possível para realização da medida; c) circunferência da cintura: a avaliada encontrava-se de frente para o avaliador, em posição ortostática. A fita métrica circundava a cintura abdominal no nível da cicatriz umbilical; d) circunferência do quadril: a avaliada encontrava-se em posição ortostática, de frente para o avaliador. A fita métrica circundava a área de maior circunferência do quadril.

Para a medida da FPM, adotaram-se três etapas: a) regulagem do dinamômetro em função do tamanho da mão do avaliado, de modo que a 2ª falange de cada dedo ficasse situada adequadamente no ponto de tração do equipamento; b) uma tentativa realizada para adaptação da avaliada ao instrumento; c) realização de três tentativas com a mão dominante, com 90 segundos de intervalo entre cada uma, computando-se o me-

lhor resultado. A medida foi realizada com a avaliada de pé, mantendo o braço ao longo do corpo, com os cotovelos semi-fletidos. Durante a testagem o grupo foi motivado para exercer a maior tração possível no equipamento.

A análise dos dados compreendeu técnicas de estatística descritiva e comparação dos valores obtidos por meio de teste t de Student, sendo adotado um nível de significância de 5% para o erro do tipo I.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do estudo são apresentados em duas partes. Inicialmente, demonstramos os resultados individuais das características morfológicas e da FPM de toda a amostra (**Tabela 1**), além da estatística descritiva para o total da amostra (**Tabela 2**). Posteriormente, exibimos os resultados da estatística descritiva para os grupos etários separadamente, para comparação dos dados (**Tabelas 3 e 4**).

Antes de discutirmos os resultados apresentados, é conveniente esclarecer as razões que nos levaram a adotar a FPM como indicadora da força estática global. A força estática, especialmente a força de prensão manual, tem recebido especial atenção dos pesquisadores (MONTEIRO, 1998). FARIA JUNIOR et al. (1996) resumem as vantagens da utilização da FPM como indicador de força nas pessoas idosas: a) possibilidade de generalização em relação a outros grupos musculares e a diferentes tarefas motoras; b) relação com a capacidade de aplicar tensão a objetos praticamente imóveis (como os dinamômetros) e com a capacidade de elevar ou empurrar pesos; c) relação com um grande número de atividades cotidianas da vida do idoso, como abrir e fechar torneiras, carregar pacotes, segurar em transportes coletivos etc.; d) similitude a outras baterias de testes, pois quase todas enfatizam os testes de força estática; e) constitui um teste pouco agressivo, oferecendo poucos riscos de acidentes; f) a força estática representa o tipo de força que o senso comum atribui usualmente ao indivíduo forte.

Os dados apresentados para a FPM em nossa amostra (**Tabela 3**) são compatíveis com os de outros estudos (DESROSIERS et al., 1995a, 1995b). Contudo, os resultados indicam que não houve diferença significativa de FPM nos dois grupos etários, em oposição ao que é geralmente

mencionado pela literatura (LAFOREST et al., 1990). Tal fato pode ter ocorrido devido ao reduzido tamanho da amostra no presente estudo. O declínio da força muscular do idoso está diretamente associado à diminuição da massa corporal (FLEG & LAKATA, 1988). AOYAGI & SHEPHARD (1992), numa tentativa de explicar uma possível relação causal entre o enfraquecimento e a redução da massa muscular, sugerem que tal processo pode ser decorrente de fatores como o declínio do número de fibras, redução na área de seção transversa ou ambos aspectos. Subordinada a estes, os autores também citam uma provável desinervação em função da morte de neurônios motores com uma reinervação subsequente de um menor número de fibras.

Apesar deste processo ser inevitável, a eficiência muscular pode ser em muito mantida pelo padrão de atividades diárias. Idosos que continuam ativos exibem níveis de força muito mais elevados que os sedentários (VILJANEN et al., 1991). A variação de movimentos realizados no dia-a-dia, bem como sua duração e intensidade, são fatores determinantes da capacidade do sistema músculo-esquelético. Desta forma, pessoas idosas devem ser encorajadas para desempenhar um repertório diversificado de atividades em seu cotidiano. É importante lembrar que os movimentos envolvidos devem ter uma intensidade mínima que promova adaptações funcionais, ainda que se procure adicionar um componente lúdico para que não se tornem monótonos. Nossos resultados podem ser parcialmente explicados por este particular: deve-se lembrar que as voluntárias realizavam, em suas rotinas de atividades, um trabalho

Tabela 1: Dados individuais obtidos na amostra (n= 51)

Idade (anos)	FPM (kg)	IMC (kg/m ²)	R.C/Q	Idade (anos)	FPM (kg)	IMC (kg/m ²)	R.C/Q
60	30	24,8	0,90	70	24	29,7	0,88
61	21	25,4	0,95	70	30	25,4	1,00
61	20	29,5	0,97	70	22	26,8	0,96
61	23	33,6	1,01	71	30	35,9	0,98
61	25	25,4	1,03	72	30	28,8	1,00
62	26	25,3	0,87	72	26	29,2	0,90
62	30	32,6	1,00	72	18	24,0	1,01
62	26	32,0	0,98	73	21	31,1	1,03
62	24	22,7	0,87	73	20	31,6	0,96
63	29	30,8	0,96	73	22	25,1	1,02
63	18	22,7	0,90	73	30	26,2	0,91
63	25	32,7	0,96	73	23	27,9	1,00
63	15	38,5	1,05	74	24	22,6	1,04
65	25	35,7	1,04	74	23	25,7	1,03
66	23	26,8	0,97	75	19	23,4	1,01
66	29	32,0	0,97	76	26	28,8	1,05
66	23	27,5	0,99	77	21	26,6	1,01
67	23	29,1	0,95	80	24	25,6	1,00
67	27	25,8	0,96	81	19	28,7	1,00
67	30	28,3	0,97	86	21	21,7	0,95
67	21	19,6	0,91				
67	26	30,4	1,01				
67	25	31,2	0,97				
67	27	29,1	0,95				
68	29	29,1	1,07				
68	20	29,7	1,06				
68	25	26,8	0,90				
68	30	33,9	1,09				
69	25	32,9	1,00				
69	28	28,2	0,94				
69	21	23,4	0,92				

Tabela 2: Estatística descritiva do IMC, RC/Q e FPM para o total da amostra

Estatística	FPM (kg)	IMC (kg/m ²)	RC/Q
Média	24,6	28,7	0,98
Desvio Padrão	4,0	4,7	0,05
Valor Mínimo	15,0	19,6	0,87
Valor Máximo	35,0	44,7	1,09

Tabela 3: Estatística descritiva da FPM para os dois grupos etários.

Estatística	60 a 69 anos	≥ 70 anos
Média	25,0	24,0
Desvio Padrão	4,0	4,0
Valor Mínimo	15,0	18,0
Valor Máximo	30,0	30,0

específicas de trabalho manual. Durante a prática de caminhada, além disso, o programa usou medidas físicas e composto por sessões de hidroginástica, realizadas duas vezes por semana, durante as quais são realizados 15 a 20 minutos de trabalho específico para o desenvolvimento da força/resistência muscular.

Outros estudos apontam nesta direção, demonstrando boa resposta da força à prática regular de atividades físicas por indivíduos idosos (FRONTERA et al., 1988; SHEPHARD, 1990; BROWN et al., 1992; VANDERVOORT, 1992; ROGER & EVANS, 1993). Um exemplo a ser mencionado são os resultados espetaculares obtidos por FIATARONE et al. (1990), que observaram melhoras pronunciadas da força muscular, endurance da força e da mobilidade geral em indivíduos de 86 a 96 anos, após 8 semanas de treinamento a 80% da sua capacidade máxima. O ganho médio para a extensão do joelho foi de 177% e não se havia atingido um platô ao final do programa. Tal ganho foi acompanhado de uma melhora da ordem de 50% da velocidade da marcha. Após o programa 20% dos participantes foram capazes de abdicar das bengalas das quais necessitavam para se locomover.

Quanto às características morfológicas, optou-se por empregar o IMC e a RC/Q por serem técnicas antropométricas de baixo custo e fácil aplicação. Além disso, as medidas antropométricas para o cálculo destas variáveis morfológicas apresentam grande aceitabilidade por parte das pessoas idosas. Na amostra estudada, o IMC apresentou valores absolutos semelhantes aos de outros estudos (LAUNER & HARRIS, 1996). Porém, a exemplo do que encontramos para a FPM, verificou-se uma estabilização dos valores a partir da sétima década de vida. Este comportamento afasta-se do que se encontra habitualmente proposto na literatura, que sugere a existência de um aumento dos valores até os 80 anos e, a partir daí, uma redução (ROLLAND-CACHERA et al., 1991). Em que pese o tamanho reduzido de nossa amostra, principalmente para o grupo etário acima de 80 anos, acreditamos que a prática de atividades físicas possa ter influenciado os resultados. As voluntárias realizavam atividades aeróbias em piscina, duas vezes por semana durante 30 minutos. Em aulas de hidroginástica, o

Tabela 4: Estatística descritiva do IMC e da RC/Q para os dois grupos etários

Estatística	60 a 69 anos (n=31)		≥70 anos (n=27)	
	IMC	RCQ	IMC	RCQ
Média	28,9	0,97	27,2	0,99
Desvio Padrão	4,2	0,06	3,4	0,05
Valor Mínimo	19,6	0,87	21,7	0,83
Valor Máximo	38,5	1,09	35,9	1,05

grupo realizava trabalhos específicos de caminhadas com variações de intensidades e mudanças de sentido e direção.

Quando considerados idade e sexo, resultados dos estudos de POEHLMAN et al., (1995) demonstraram a elevação da massa de gordura de 17% e 26% e aumento da circunferência de quadril na ordem de 2% e 4% por década, para homens e mulheres respectivamente. A importância fisiológica do acúmulo de gordura na região central com a idade é associada a diversas desordens metabólicas (DESPRÉS et al., 1990; BOUCHARD et al., 1997). A Organização Mundial da Saúde sugere o limite de 25 como valor máximo para normalidade e acima de 30 para obesidade (WHO, 1990). Todavia, não existe um consenso sobre quais os limites de corte para a avaliação do IMC. A National Academy of Sciences (1987) propõe a seguinte classificação: baixo peso (IMC <20); peso normal (IMC 20 ≥ IMC 25); sobrepeso (25 ≤ IMC <30) e obesidade (IMC ≥ 30). Já os dados do Surgeon General's Report on Nutrition and Health (HEYWARD & STOLARCZYK, 1996) sugerem: peso normal - homens (24 a 27), mulheres (23 a 26); obesidade moderada - homens (28 a 31), mulheres (27 a 32); obesidade severa - homens (>31), mulheres (> 32).

No que diz respeito a indivíduos com idades mais avançadas, DEURENBERG et al. (1989) sugerem que os limites de corte normalmente utilizados devam ser adaptados, pois o IMC indica um percentual de gordura corporal maior para os idosos do que para adultos jovens, mesmo que o IMC médio do grupo se encontre dentro dos valores adotados pela literatura. Visando corrigir os efeitos da idade sobre valores de IMC, BRAY (1992) propôs uma estratégia que consiste em acrescentar uma unidade aos valores de IMC para cada década de vida, a partir dos 25 anos de idade. Em um interessante estudo envolvendo vários países

nos cinco continentes, LAUNER & HARRIS (1996) apresentaram resultados que estendem ainda mais a relatividade da normatização do IMC. Examinando dados de idosos de ambos os sexos, estratificados em três grupos etários (60 a 69, 70 a 79 e acima de 80 anos) e pertencentes a diferentes grupos étnicos, como parte de suas conclusões propuseram que a localização geográfica seja um fator que influencia o IMC de pessoas idosas, sendo necessário levá-lo em conta além de aspectos como a idade e o sexo.

Os resultados apresentados nas (Tabelas 2 e 4) demonstraram que as faixas etárias avaliadas, em ambas as classificações, associam-se ao sobrepeso. Considerando a necessidade de correção dos valores de IMC pelo advento da idade, tais resultados apontam para necessidade de uma intervenção no sentido de controlar o aporte calórico, bem como a demanda energética solicitada pelas atividades físicas. Independentemente dos dados evidenciados, ainda existe a necessidade de limites de corte específicos à população brasileira. Isso possibilitará inferências mais consistentes no que diz respeito à interpretação dos valores de IMC e suas relações com problemas de saúde em indivíduos idosos.

Em relação aos dados da RC/Q, a exemplo do obtido para o IMC, a análise estatística não evidenciou diferenças significativas entre as faixas etárias estudadas. Contudo, tanto o valor médio do grupo (Tabela 2) quanto as médias de RC/Q referentes aos intervalos etários estudados, apresentaram valores elevados. Analisando alguns estudos sobre os limites de RC/Q associados ao desenvolvimento de doenças, BRAY (1989) coloca que uma maior incidência dos problemas de saúde estão relacionados aos valores de RC/Q acima de 0,9 para homens e 0,8 para mulheres. Os escores verificados no grupo avaliado, como pode ser verificado nas Tabelas 2 e 4, apontam a existência de riscos à saúde. Recentemente, MONTEIRO et al. (1996) investigaram as características morfológicas de mulheres idosas praticantes de atividades físicas, verificando valores de RC/Q inferiores aos do presente estudo. No entanto, aquele estudo foi realizado com um grupo de pessoas mais novas. Estes achados refor-

çam a necessidade de atenção quanto ao acompanhamento da gordura centralizada durante o envelhecimento.

Finalmente, deve ser considerado nesta discussão o fato deste estudo ser de característica transversal, além de apresentar um reduzido número de sujeitos, o que pode ter influenciado nos resultados. Em função dos dados preliminares obtidos, está sendo organizada uma avaliação funcional pela qual as idosas passarão antes de iniciarem o programa de atividades físicas. Isto ajudará na elaboração e no acompanhamento das atividades prescritas, fornecendo dados importantes para estabelecer a magnitude dos efeitos do exercício sobre as variáveis aqui estudadas. Além disso, com a chegada de novos integrantes

CONCLUSÕES

1) Não houve redução significativa da força estática nas faixas etárias estudadas, mostrando uma tendência de estabilização dos resultados com o passar dos anos. Isto pode ser parcialmente explicado devido ao fato das idosas realizarem um trabalho específico de prensão manual com bolas de borracha, conjuntamente com sessões de hidroginástica, realizadas duas vezes por semana, onde eram conduzidos 15 a 20 minutos de trabalho de força e resistência muscular;

2) Verificou-se uma estabilização dos valores de IMC a partir dos 60 anos, revelando na amostra uma tendência à estabilidade dos valores com o passar dos anos. Os resultados médios do grupo, embora não situados dentro de uma faixa que os caracterizasse como excessivo, alertam para um possível acúmulo de gordura corporal na amostra estudada;

3) Os valores de RC/Q não evidenciaram diferenças significativas entre as faixas etárias estudadas. Contudo, tanto o valor médio do grupo, quanto as médias de RC/Q nos intervalos etários estudados, apresentaram valores elevados, fato que reforça a necessidade de atenção quanto ao acompanhamento da gordura centralizada durante o envelhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, P.R.S. Distribuição de gordura corpórea como fator de risco no desenvolvimento de doenças arteriais coronarianas: Uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.2, n.4, p. 59-75, 1997.
- AMORIM, P.R.S. Distribuição de Gordura Corpórea em Comandantes de Grandes Jatos da Aviação Civil Brasileira e suas Relações com a Bioquímica Lipídica Sanguínea. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Gama Filho, 1995.
- ANJOS, L. A. Índice de Massa Corporal como Indicador do Estado Nutricional de Adultos uma Revisão da Literatura. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.26, n.6, p. 431-436 1992.
- AYOAGI, Y., SHEPHARD, R.J. Aging and muscle function. **Sports Med**, v.14, n.6, p.376-396, 1992.
- BLAIR, S.N., KOHL, H.V.V., BARLOW, C.E., PAFFENBARGER, R.S., GIBBONS, L.W., MACERA, C.A. Changes in physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy and unhealthy men. **JAMA**, v.273, n.14, p.1093-1098, 1995.
- BLAIR, S.N., KOHL, H.W., PAFFENBARGER, R.S., CLARK, D.G., COOPER, K.H., GIBBONS, L.W. Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women. **JAMA**, v.262, p.2395-2405, 1989.
- BARRY, H.C., RICH, B.S., CARLSON, R.T. How exercise can benefit older patients: a practical approach. **Phys Sportsmed**, v.21, n.2, p.124-140, 1993.
- BASSEY, E.J., FIATARONE, M.A., O'NEILL, E.F., JELLY, M., EVANS, W.J., LIPSITZ, L.A. Leg extensor power and functional performance in very old men and women. **Clin Sci**, v.82, p.321-327, 1992.
- BOUCHARD, C., MALINA, R.M., PÉRUSSE, L. **Genetics of Fitness and Physical Performance**. Champaign: Human Kinetics, 1997.
- BRAY, G. A. Pathophysiology of Obesity. **American Journal Clinical Nutrition**, v.55, n.2, p.488-495, 1992.
- BRAY, G.A. Classificação e Avaliação das Obesidades. In: BRAY, George A. **Clínicas Médicas da América do Norte - Obesidade: Conceitos Básicos e Aplicações Clínicas**. Rio de Janeiro: Interlivros, 1989.
- BROWN, M. The well elderly. In: Guccione A, ed. **Geriatric Physical Therapy**. St. Louis: Mosby, 1993.
- DESPRÉS, J.P., MOORJANI, S., LUPIEN, P.J., TREMBLAY, A., NADEAU, A. & BOCHARD, C. Regional distribution of body fat, plasma lipoproteins, cardiovascular disease. **Arteriosclerosis**, v.10, p.497-511, 1990
- DESPRÉS, J.P., TREMBLAY, A., BOUCHARD, C. Regional adipose tissue distribution and plasma lipoproteins. In: BOUCHARD, C., JOHNSON, F.E. (ed.). **Fat Distribution During Growth and Later Health Outcomes**. New York: Alain R. Liss, 1988.
- DESROSIERS, J., BRAVO, G., HÉBERT, R., DUTIL, E. Normative data for grip strength of elderly men and women. **Am J Occup Ther**, v.49, n.7, p.637-644, 1995a.
- DESROSIERS, J., HÉBERT, R., BRAVO, G., DUTIL, E. Comparison of the Jamar dynamometer and the Martin vigorimeter for grip strength measurements in a healthy elderly population. **Scand J Rehab Med**, v.27, p.137-143, 1995b.
- DEURENBERG, P., KOOY, K., HULSHOF, T. EVERS, P. Body mass index as a measure of body fatness in the elderly. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v.43, p.231-236, 1989.
- FARIA JUNIOR, A.F.G., FARINATTI, P.T.V. & VASCONCELOS, A.L.T. Força de preensão manual: Um ensaio de normatização para idosos. **Anais do I Seminário Internacional Sobre Atividade Física Para Terceira Idade**, v.2, p.1-15, 1996.
- FIATARONE, M.A., MARKS, E.C., RYAN, N.D., MEREDITH, C., LIPSITZ, L.A., EVANS, W.J. High intensity strength training in nonagenarians. **J Am Med Ass**, v.263, n.11, p.3029-3034, 1990.
- FIELDING, R.A. Symposium on 'Nutrition for the Elderly'. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.54, p.665-675, 1995.
- FLEG, J.L., LAKATA, E.G. Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO_2 máx. **Journal of Applied Physiology**, v. 65, p. 1147-1151, 1988.

- FRONTERA, W.R., MEREDITH, C.N., O'REILLY, K.P., KNUTTGEN, H.G., EVANS, W.J. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *J Appl Physiol*, v.64, p.1038-1044, 1988.
- FRONTERA, W.R., HUGHES, V.A., LUTZ, K.J., EVANS, W.J. Across-sectional study of muscle strength and mass in 45- to 78-yr-old men and women. *J Appl Physiol*, v.71, n.5., p.644-650, 1991.
- GARN, S.M., LEONARD, W.R., HAWTHORNE, V.M. Three limitations of the body mass index. *Amer. J. Clin. Nutr.*, v.44, p.996-997, 1986.
- GRAY, D. S., DAVID, S. Diagnóstico e Prevalência da Obesidade. In: BRAY, G.A. **Clínicas Médicas da América do Norte - Obesidade: Conceitos Básicos e Aplicações Clínicas**. Rio de Janeiro: Interlivros, p. 1-15, 1989.
- HEYWARD, V.H. & STOLARCZYK, L.M. **Applied Body Composition Assessment**. Champaign: Human Kinetics, 1996.
- LAUNER, L.J., HARRIS, T. Weight, height and body mass index distributions in geographically and ethnically diverse samples of older persons. *Age and Aging*, v.25, p.300-306, 1996.
- LAFORREST, S., ST-PIERRE, D.M.M., CYR, J., GAYTON, D. Effects of age and regular exercise on muscle strength and endurance. *Eur J Appl Physiol*, v.60, n.2, p.104-111, 1990.
- LOHMAN, T. G. **Advances in body composition assessment**. Champaign: Human Kinetics, 1992.
- MONTEIRO, W.D., FARIA, E., FARIA JUNIOR, A.G., RIBEIRO, M.G.C., FARINATTI, P.T.V., KRIGEL, R., CONSIDERA, A.T., SANTOS, F.N.L., SILVA, F.S.P.F., FERREIRA, A.C., SALAZAR, F.N., LIRA, L.C. Índice de massa corpórea e relação cintura/quadril das alunas do projeto IMMA/ UNATI-UERJ. **Anais do I Seminário Internacional Sobre Atividade Física Para Terceira Idade**, v.2, p.127-140, 1996.
- MONTEIRO, W.D. Medida da força muscular: aspectos metodológicos e aplicações. **Revista do Treinamento Desportivo**, v.3, n.1, p.38-51, 1998.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES Diet and health: Scientific concepts and principles. *Nutr. Review*, v.45, p.276-287, 1987.
- PHILLIPS, W.T., HASKEL, W.L. Muscular fitness - easing the burden of disability for elderly adults. *J. Aging Phys Activity*, v.3, p.261-289, 1995.
- POEHLMAN, E.T., TOTH, M.J., BUNYARD, L.B., GARDNER, A.W., DONALDSON, K.E., COLMAN, E., FONONG, T., ADES, P.A. . Physiological predictors of increasing total and central adiposity in aging men and women. *Archives of Internal Medicine*, v. 155, p. 2443-2448, 1995.
- POLLOCK, M.L., WILMORE, J.H. **Exercícios na Saúde e na Doença. Avaliação e Prescrição para Prevenção e Reabilitação**. 2.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.
- RANTANEN, R., ERA, P., HEIKKINEN, E. Maximal isometric strength and mobility among 75 year-old men and women. *Age and Ageing*, v.23, p.132-137, 1994.
- ROGERS, M.A., EVANS W.J. Changes in skeletal muscle with aging: effects of exercise training. In: Holloszy, JO (ed.). **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v.21. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993.
- ROLLAND-CACHERA, M. F., COLE, T. J., SEMPÉ, M., TICHET, J., ROSSIGNOL, C., CHARRAUD, A. Body Mass Index variations: centiles from birth to 87 years. *European Journal of Clinical Nutrition*, n. 45, p. 13-21, 1991.
- SHEPHARD, R.J. The scientific basis of exercise prescribing for the very old. *J Am Geriatr Soc*, v.38, p.62-70, 1990.
- SPIRDUSO, W.W. **Physical Dimensions of Aging**. Champaign: Human Kinetics, 1995.
- TINETTI, M.E., BAKER, D.I., GARRET, P.A. Yale FICSIT: risk factor abatement strategy of fall prevention. *J Am Geriatr Soc*, v.41, p.315-320, 1993.
- VAGUE, J. La differenciation sexuelle, facteur determinant des formes de l'obésité (the sexual difference, determinant factor of the forms of the obesity). *Presse Medicals*, v.55, p.339-340, 1947.
- VAGUE, J., VAGUE, P.H., JUBELIN, J. Fat distribution obesites and health: evolution of concepts. In: BOUCHARD, C., JOHNSON, E.E. (ed.). **Fat Distribution During Growth and Later Health Outcomes**. New York: Alain R. Liss, 1988.

- VANDERVOORT, A.A. Effects of ageing on human neuromuscular function: implications for exercise. **Can J Sports Sci**, v.17, n.3, p.178-184, 1992.
- VAN ITALIE, T. B. Topography of body fat: Relationship to Risk of cardiovascular and other diseases. In: LOHMAN, T. G., ROCHE, A. F., and MARTOREL, R. (eds.) **Antropometric Standardization Reference Manual**, Champaign: Human Kinetics, 1988.
- VILJANEN, T., VIITASALO, J.T., KUJALA, U.M. Strength characteristics of a healthy urban adult population. **Eur J Appl Physiol**, v.61, p.361-367, 1991.
- YOUNG A. Exercise physiology in geriatric practice. **Acta Med Scand Suppl**, v.711, p.227-232, 1986.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases**. Geneva, Swich, 1990.

Endereço para Correspondência:

*Comissão de Desportos da Aeronáutica / NUICAF
Av. Marechal Fontenelle, 1200
Marechal Hermes CEP 21740-000
Rio de Janeiro RJ*