

FORÇA ISOMÉTRICA, COMPOSIÇÃO CORPORAL E AUTONOMIA FUNCIONAL DE IDOSOS

Phillipe Augusto Ferreira Rodrigues¹
Carlos Gabriel Avelar Bustamante²
Sidnei Jorge Fonseca-Junior³
José Fernandes Filho⁴

RESUMO: O objetivo do estudo foi investigar a relação da força isométrica, do percentual de gordura e de massa magra com a autonomia funcional de idosos. A amostra foi composta por 29 idosos, sendo 14 indivíduos do sexo masculino ($68,18 \pm 6,18$) e 15 do sexo feminino ($75,17 \pm 10,21$), todos praticantes de treinamento de força. Foram avaliadas a estatura, massa corporal, composição corporal, força de preensão manual, força isométrica de quadríceps e autonomia funcional. Verificaram-se, através da correlação de *Spearman*, em ambos os sexos, relações inversas entre as variáveis de força isométrica e percentual de massa magra com a autonomia funcional; enquanto que relações positivas foram encontradas entre o percentual de gordura e a autonomia funcional. No sexo masculino foram encontradas ainda relações inversas entre o desequilíbrio muscular com a autonomia funcional. A diferença bilateral da força não é significativa na autonomia funcional, portanto quanto maior esta diferença, menor pode ser a autonomia, pois foi observada uma correlação negativa entre estas variáveis para ambos os sexos. O aumento da força, do percentual de massa magra e a redução do percentual de gordura são importantes para uma melhor autonomia funcional, enquanto que o desequilíbrio muscular não foi prejudicial.

Palavras-chave: Envelhecimento; Força Muscular; Tecido Adiposo

ABSTRACT: The study aimed to investigate the relationship of isometric strength, the body fat and lean mass percentage with the functional autonomy of elderly. The sample consisted of 29 elderly, 14 males ($68,18 \pm 6,18$) and 15 females ($75,17 \pm 10,21$), all practitioners of strength training. Were assessed height, body mass, body composition, handgrip strength, isometric quadriceps strength and functional autonomy. An inverse relationship between isometric strength and lean mass percentage with the functional autonomy in both sexes was found by using Spearman correlation. Positive relationships were found between the body fat percentage and functional autonomy. In males were also found inverse relationships between the muscle imbalance with the functional autonomy. Bilateral strength difference is not significant in functional autonomy, so the higher this difference, the smaller can be autonomy, because a negative correlation between these variables for both sexes was observed. The increased strength, lean mass percentage and decrease body fat percentage are important for better functional autonomy. The muscle imbalance was not harmful.

Keywords: Aging; Body Fat; Muscle Strength.

¹ Profissional de Educação Física, Laboratório de Biociências do Movimento Humano - LABIMH.

² Profissional de Educação Física, LABIMH.

³ UERJ-Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira. UNIABEU Centro Universitário, Doutor em Ciências Nutricionais (UFRJ); Mestre em Ciências da Motricidade Humana (UCB); Especializado em treinamento esportivos (UFRRJ) e em fisiologia do exercício (FAMATH).

⁴ Doutor em Cultura Física/RÚSSIA.

1- INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida e, principalmente, a diminuição da fecundidade, provocaram drásticas mudanças de demografia relacionadas à proporção populacional entre as faixas etárias tanto no Brasil quanto em outros países em desenvolvimento. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2008), em sua projeção da população do Brasil, afirma que o envelhecimento da população brasileira aumentou e estará consolidado na década de 2030. Desta forma, faz-se necessária uma atenção especial das políticas públicas ao envelhecimento e à saúde do idoso.

Dentre os problemas de saúde dos idosos que desafiam os sistemas de saúde, a manutenção e a reabilitação das capacidades funcionais vêm merecendo destaque, de forma que a Política Nacional do Idoso apresenta entre suas principais diretrizes a manutenção da autonomia, da capacidade e da reabilitação funcional comprometida (LOUVISON, 2009).

Nesse sentido, o decréscimo da força muscular é um componente crucial do envelhecimento normal e está associado à redução da autonomia funcional (BRILL *et al.*, 2000; CARTER; KANNUS; KHAN, 2001; GONÇALVES *et al.*, 2015). Um fator determinante para a redução da força muscular é o decréscimo do número de fibras musculares do tipo II, onde ocorre um processo de diferentes ciclos de denervação seguidos por reinervação. Quando a capacidade de denervação é diminuída as fibras musculares são substituídas por tecido adiposo e fibroso mais idade (BRILL *et al.*, 2000; CARTER; KANNUS; KHAN, 2001). Em conjunto, um tripé de alterações, incluindo a sarcopenia, reduções hormonais e a disfunção imunológica, caracteriza os aspectos determinantes na redução da mobilidade, ocorrência de quedas, morbidade e mortalidade de indivíduos com mais idade (BRILL *et al.*, 2000; RIBOM *et al.*, 2011).

Tais efeitos degenerativos decorrentes do processo de envelhecimento podem levar a mudanças na composição corporal e, conseqüentemente, na antropometria. Nesse contexto, Buffa *et al.* (2006) citam a perda de massa muscular associada a sarcopenia, perda de massa óssea, redução da água corporal total e redução das gorduras viscerais e subcutâneas em idades mais avançadas. Altos Índices de tecido adiposo estão associados a baixos níveis de autonomia funcional, demonstrando,

assim, que baixos percentuais de gordura adicionados à manutenção da massa magra podem ser importantes não apenas para a prevenção de doenças, mas também para a independência do idoso (BARBOSA *et al.*, 2008; TAKAZAWA *et al.*, 2003).

Surge a importância de identificar as relações da força isométrica e dos percentuais de massa magra e de gordura com a autonomia funcional de idosos, com o intuito principal de conhecer a importância destas variáveis na elaboração de um programa de atividades em geral direcionado à reabilitação e manutenção da autonomia funcional, pois a dependência de um familiar idoso acarreta um forte impacto na dinâmica e na economia familiar (CALDAS, 2003; REIS *et al.*, 2015).

O objetivo deste estudo foi investigar as relações da força isométrica de preensão manual e da extensão bilateral de joelhos, da diferença de força de extensão de joelhos entre o lado dominante e o não dominante e dos percentuais de gordura e de massa magra com a autonomia funcional de idosos.

2- MÉTODOS

2.1 - Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo transversal em que será analisada a relação “exposição-doença”, ou “exposição-efeito” em uma dada população em um determinado período de tempo (PEREIRA, 2006). Por se tratar de um estudo que envolve seres humanos, o presente estudo obedeceu a todas as recomendações da Resolução CNS 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

2.2 - Amostra

O universo do presente estudo é composto por pacientes que praticavam treinamento de força por pelo menos um ano no setor de medicina física do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro (HU). Desta forma, a amostra do presente estudo caracteriza-se como intencional e de conveniência. Foram adotados como critério de exclusão os participantes com idade inferior a 60 anos, apresentar visível dificuldade de locomoção e não ter assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomenda a Lei 466/2012 para

pesquisas envolvendo seres humanos. Por fim, a amostra foi composta por 14 indivíduos do sexo masculino e 15 indivíduos do sexo feminino.

2.3 - Procedimentos

Cabe ressaltar que não há conflito de interesses dos autores sobre esta pesquisa. Inicialmente, os pacientes com mais de 60 anos de idade que praticavam treinamento de força no Hospital Universitário foram convidados a participar do estudo. O treinamento de força no HU consiste em exercícios para todos os grupamentos musculares objetivando o ganho de massa magra utilizando alteres, caneleiras e aparelhos específicos para grandes grupos musculares, sendo individualizado e planejado de acordo com os resultados das avaliações. Após a entrega do termo de consentimento aos pesquisadores foi marcada a data da avaliação. Todas as avaliações foram realizadas em um único dia, começando pela estatura e peso corporal, seguida das avaliações da composição corporal, força de preensão manual (FPM), força isométrica de quadríceps e a avaliação da autonomia funcional.

A avaliação da composição corporal foi realizada através da bioimpedância elétrica octapolar (In Body® 230), com o indivíduo descalço, com o mínimo de vestimentas possíveis, sem portar nenhum metal no corpo (brincos, anéis etc.). Foi aconselhado para os indivíduos: não consumir álcool e cafeína 12 horas antes do exame; não consumir água 4 horas antes do exame; não realizar atividades físicas e ingerir refeições pesadas 12 horas antes; comunicar aos avaliadores se faziam uso de medicamentos antidiuréticos; realizar o exame no meio do ciclo menstrual; comunicar aos avaliadores se era gestante e se fazia uso de marca passos. Desta avaliação, utilizaram-se neste estudo o percentual de gordura e o peso magro, que foi transformado em percentual de massa magra em relação à massa corporal total.

A força de preensão manual foi avaliada com o paciente em pé com a cabeça na horizontal, o tamanho da pegada ajustado de tal forma que a falange mediana do dedo médio estivesse em ângulo reto e o antebraço posicionado em qualquer ângulo entre 90° e 180° em relação ao braço, que ficou em posição vertical com o pulso e o antebraço se mantendo em leve pronação; o paciente foi orientado a realizar uma força

máxima e breve, sendo executadas três tentativas alternadas em cada mão com intervalos de 30 segundos e adotado o melhor resultado de cada mão.

A força isométrica de quadríceps foi mensurada de forma eletromecânica por um Dinamômetro Isométrico KromanTriger, com os indivíduos sentados, foram orientados a estender a perna o mais forte possível, contra um braço mecânico inextensível conectado ao seu tornozelo. O monitor apresenta uma escala em Kilograma Força (kgf). Foram testadas as duas pernas, começando pela perna dominante, os esforços foram realizados com um incentivo vigoroso e sustentados por pelo menos cinco segundos. Os indivíduos realizaram três repetições com descanso de 30 segundos entre cada contração. A maior medida para cada perna foi a considerada.

Por fim, avaliou-se a autonomia funcional através do protocolo GDLAM, com cinco testes aferidos por tempo em segundos. Entre eles: caminhar 10 metros (C10m), levantar-se da posição sentada (LPS), levantar-se da posição decúbito ventral (LPDV), levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa (LCLC) e vestir e tirar uma camiseta (VTC). Os indivíduos realizaram duas tentativas para cada teste e o avaliador registrou a execução mais rápida (o menor tempo). Concluída esta parte, os resultados foram usados para obtenção do Índice Geral (IG), que representa o nível de autonomia funcional em idosos (Dantas; Vale, 2004).

2.4 - Tratamento Estatístico

A estatística descritiva foi utilizada para a avaliação de todas as variáveis do estudo. O teste *t* de *student* para amostras independentes, adotando-se $p < 0,05$, foi utilizado para avaliar as diferenças de forças entre os membros dominantes e não dominantes. A correlação de *Spearman*, adotando-se $p < 0,05$, foi utilizada para avaliar as relações entre as variáveis de força isométrica e dos percentuais de massa magra e gorda com o índice geral de autonomia funcional.

3 - RESULTADOS

Na tabela 1 apresenta-se a estatística descritiva das variáveis: idade, índice geral da autonomia funcional (IG), força de prensão manual dos membros dominantes (FPM D) e não dominantes (FPMND), força de extensão de joelho do membro inferior

dominante (FEJD), do não dominante (FEJND), do percentual de massa magra (%MM) e do percentual de massa gorda (%G) do grupo masculino.

Na tabela 2 apresenta-se a estatística descritiva das variáveis: idade, índice geral da autonomia funcional (IG), força de preensão manual dos membros dominantes (FPMD) e não dominantes (FPMND), força de extensão de joelho do membro inferior dominante (FEJD), do não dominante (FEJND), do percentual de massa magra (%MM) e do percentual de gordura (%G) do grupo feminino.

Para uma melhor interpretação dos resultados, vale ressaltar que quanto menor o resultado obtido no GDLAM, melhor é a autonomia funcional de um indivíduo.

Tabela 1 - Estatística descritiva dos 14 integrantes do sexo masculino participantes do treinamento de força do HU, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2016.

	Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
Idade (anos)	68,18	6,18	83,07	60,01
IG	27,32	7,84	46,13	15,26
FPMD (kgf)	34,57	5,47	46,50	25,00
FPMND (kgf)	33,00	5,26	44,00	24,00
FEJD (kgf)	55,20	1,81	51,40	44,40
FEJND (kgf)	40,90	1,42	44,90	39,30
%MM	40,03	3,39	46,10	35,30
%G	28,23	5,65	36,40	17,60

IG= autonomia funcional; FPMD= força de preensão manual dos membros dominantes; FPMND= força de preensão manual dos membros não dominantes; FEJD= força de extensão de joelhos do membro inferior dominante; FEJND= força de extensão de joelhos do membro inferior não dominante; %MM= percentual de massa magra; %G= percentual de gordura.

Tabela 2 - Estatística descritiva das 15 integrantes do sexo feminino participantes do treinamento de força do HU, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2016.

	Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
Idade (anos)	75,17	10,21	92,49	60,12
IG	35,88	7,45	53,64	27,92
FPMD (kgf)	19,13	5,44	32,00	12,50
FPMND (kgf)	18,90	4,48	30,00	11,00
FEJD (kgf)	32,20	3,01	51,55	18,55
FEJND (kgf)	28,04	2,39	41,40	10,20
%MM	32,70	3,37	41,53	28,22
%G	38,13	6,83	48,80	22,80

IG= autonomia funcional; FPMD= força de preensão manual dos membros dominantes; FPMND= força de preensão manual dos membros não dominantes; FEJD= força de extensão de joelhos do membro inferior dominante; FEJND= força de extensão de joelhos do membro inferior não dominante; %MM= percentual de massa magra; %G= percentual de gordura.

Os resultados das comparações realizadas pelo teste *t* de *student* ($p < 0,05$) entre o lado dominante e o não dominante nas forças de preensão manual e na força de extensão de joelhos mostraram que não houve diferenças significativas na força de preensão manual tanto no grupo masculino ($p = 0,288$) quanto no grupo feminino ($p = 0,899$). Na força de extensão de joelho houve diferença significativa no grupo masculino ($p = 0,000$), no entanto, não houve no grupo feminino ($p = 0,445$). Nesse sentido, os dados das diferenças entre o lado dominante e não dominante da força de extensão de joelhos ($9,31 \pm 0,46$) foram utilizados para avaliar a influência do desequilíbrio de força muscular na autonomia funcional do grupo masculino.

Desta forma, os coeficientes de correlações de *Spearman* (*r*) entre o IG com as variáveis FPMD, FPMND, FEJD, FEJND, diferenças de força extensora de joelhos entre o lado dominante e não dominante (DFEJ), %G e %MM são apresentados na tabela 3 para o grupo masculino e na tabela 4 para o grupo feminino, excetuando-se a variável DFEJ, visto que a mesma não apresentou diferença significativa. Para analisar a significância das correlações adotou-se $p < 0,05$.

Tabela 3 - Correlações entre o IG com as variáveis FPMD, FPMND, FEJD, FEJND, DFEJ, %G e %MM dos 14 integrantes do sexo masculino participantes do treinamento de força do HU, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2016.

		FPMD	FPMND	FEJD	FEJND	DFEJ	%G	%MM
IG	r	-0,221	-0,312	-0,221	-0,383	-0,207	-0,653	-0,653
	P	0,449	0,278	0,448	0,177	0,239	0,011*	0,011*

*= correlação significativa para $p < 0,05$; IG= autonomia funcional; FPMD= força de preensão manual dos membros dominantes; FPMND= força de preensão manual dos membros não dominantes; FEJD= força de extensão de joelhos do membro inferior dominante; FEJND= força de extensão de joelhos do membro inferior não dominante; DFEJ= diferenças de força extensora de joelhos entre o lado dominante e não dominante; %G=percentual de gordura; %MM= percentual de massa magra.

Tabela 4 - Correlações entre o IG com as variáveis FPMD, FPMND, FEJD, FEJND, DFEJ, %G e %MM das 15 integrantes do sexo feminino participantes do treinamento de força do HU, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2016.

		FPMD	FPMND	FEJD	FEJND	%G	%MM
IG	r	-0,183	-0,311	-0,454	-0,461	-0,454	-0,468
	P	0,514	0,260	0,089	0,084	0,089	0,079

IG= autonomia funcional; FPMD= força de preensão manual dos membros dominantes; FPMND= força de preensão manual dos membros não dominantes; FEJD= força de extensão de joelhos do membro inferior dominante; FEJND= força de extensão de joelhos do membro inferior não dominante; %G=percentual de gordura; %MM= percentual de massa magra.

4 - DISCUSSÃO

Após a avaliação da Autonomia Funcional, os resultados da amostra foram comparados de acordo com os valores de referências propostos por Vale (2004). O grupo masculino apresentou uma autonomia funcional maior em relação ao grupo feminino, sendo classificados de acordo com a média, respectivamente, como regular e fraco. No entanto, a idade mais avançada do grupo feminino em relação ao masculino, pode ser uma das explicações para a diferença destes resultados. Em adendo, os escores de IG da amostra deste estudo são próximos aos valores obtidos por Cader *et al.* (2006), que pesquisaram a autonomia funcional em idosos de ambos os sexos, de idade semelhante à amostra do presente estudo e, ainda, valores próximos a encontrados por Pereira *et al.* (2005), que avaliaram um grupo de idosas do mesmo município de nossa amostra. Sendo esta amostra praticante de treinamento de força,

melhores resultados poderiam ser encontrados para a autonomia funcional, pois resultados superiores são encontrados para indivíduos praticantes de treinamento de força (DEVITO *et al.*, 2003). Ainda assim os valores de autonomia funcional para o sexo feminino podem ter sido subestimados, pois a idade média da amostra feminina deste estudo foi superior à idade ($66,33 \pm 4,69$ anos) do grupo amostral usado na validação do GDLAM (DANTAS, VALE, PERNAMBUCO, 2004; SPIRDUSO; FRANCIS; MACRAE, 1995).

A força muscular dos membros inferiores é reduzida pelo processo de envelhecimento e é fator limitante na realização das tarefas cotidianas (HUGHES *et al.* 2001, SPIRDUSO; FRANCIS; MACRAE, 1995; GONÇALVES *et al.*, 2015). No presente estudo a força de membros inferiores foi mensurada de forma isométrica. Ademais, segundo Murphy & Wilson (1996) esta qualidade física, quando avaliada de forma isométrica, apresenta pouca semelhança com as AVDs, porém é de baixo custo, alto controle de medida e fácil administração. Ainda assim, protocolos de avaliação da força isométrica têm sido usados em diversos estudos (MEULEMAN *et al.*, 2000).

As medidas de força muscular isométrica de extensores de joelhos, mensuradas em kgf de forma bilateral, apresentaram diferenças significativas para o sexo masculino. Este *deficit* indica um desequilíbrio muscular que pode predispor o sujeito a uma maior probabilidade de lesões, como tendinites e entorses (SPILA *et al.*, 1996). Em adendo, não foi possível comparar resultados de desempenho devido esta variável ter sido avaliada com instrumentos e métodos diferentes. Com respeito à força de preensão manual, os resultados encontrados em ambos os sexos foram inferiores aos de outros estudos com idosos de mesma faixa etária (RIBOM, *et al.*, 2011; MEULEMAN *et al.*, 2000; SPILA *et al.*, 1996; GUSI *et al.*, 2012).

A relação inversa da autonomia funcional com a diferença de força extensora de joelho entre o lado dominante e não dominante mostrou que o desequilíbrio muscular não prejudicou a autonomia funcional no sexo masculino. Desta forma, novos estudos parecem necessários, pois inicialmente, acreditava-se que o desequilíbrio de força entre os membros inferiores poderia ser prejudicial.

Os resultados das correlações entre as medidas de força de preensão manual e de extensão de joelhos com o IG não foram estatisticamente significativos em ambos os

sexos. No entanto, em todos os casos apresentaram relações inversas, indicando que quanto maior o resultado das variáveis de força, melhor será a autonomia funcional em ambos os sexos. Vale ressaltar que o aumento da amostra poderia provocar um aumento no coeficiente de correlação e um *P* valor significativo.

O estudo experimental de Vale, Novaes e Dantas (2005) mostrou que o treinamento de força em idosas proporcionou maiores incrementos na autonomia funcional de idosos. Ademais, o estudo de Lustosa *et al.* (2011) utilizou um programa de treinamento de força durante dez semanas, não apresentou ganhos de massa muscular, mas houve melhora da potência muscular e do desempenho funcional, demonstrando que a melhora da potência muscular está associada ao aumento da capacidade funcional. Em análise mais específica, Takazawa *et al.* (2003) encontraram resultados significativos na associação entre a força de extensores de joelhos e dorsiflexores de tornozelo com as quedas em idosos fragilizados. Diante destas evidências, a força muscular apresenta-se como uma qualidade física importante para o idoso.

As alterações na composição corporal de idosos são determinadas por padrões genéticos, mudanças na dieta e no nível de atividade física, pelo tipo de fibra muscular predominante, pela idade ou uma interação entre esses fatores. Estas alterações resultam em aumento de peso, ganho de gordura corporal até aproximadamente os 70 anos de idade seguida de redução e diminuição da massa muscular magra (BUFFA *et al.*, 2006).

Segundo Going (1995) o decréscimo da massa magra no sexo feminino é de 20% enquanto que no sexo masculino é de 13%, sendo que os maiores decréscimos ocorrem em idade acima de 70 anos, podendo estes valores chegarem aos 17%. Tais afirmativas corroboram os resultados encontrados neste estudo, onde o valor médio relativo de massa magra do sexo masculino, mesmo apresentando maior media de idade, foi superior ao do sexo feminino.

O resultado da correlação no sexo masculino entre o %MM e o IG observou uma relação inversa moderada e estatisticamente significativa. Este resultado sugere que quanto maior o percentual de massa magra melhor a autonomia funcional destes indivíduos. No sexo feminino a correlação não foi estatisticamente significativa. No

entanto, também apresentou uma relação inversa, mostrando a influência do %MM na autonomia funcional de idosos. Tais resultados vão de encontro com outros estudos existentes na literatura, que apontam a manutenção da massa muscular (componente da massa magra) como um fator determinante para a redução de quedas, manutenção e melhoras no desempenho motor e autonomia funcional (BUFFA *et al.*, 2006; MATSUDO; MATSUDO; BARROS, 2000; CABRAL *et al.*, 2014; GONÇALVES *et al.*, 2015).

Com respeito ao percentual de gordura, os resultados mostraram uma relação positiva e estatisticamente significativa com a autonomia funcional no sexo masculino, evidenciando que o aumento do percentual de gordura é prejudicial à autonomia funcional, como demonstrado por Gonçalves (2015) em mulheres. No feminino, a associação também foi positiva sem ser estatisticamente significativa. Desta forma, verifica-se que a gordura corporal é prejudicial ao desempenho motor em todas as faixas etárias.

Tais resultados podem levar a uma melhor compreensão dos resultados contraditórios em estudos que utilizaram o IMC para associar a composição corporal com a autonomia funcional de idosos, visto que limitações do IMC não permitem chegar a conclusões sobre os efeitos da massa magra e gorda na prevenção da autonomia funcional (BARBOSA *et al.*, 2007; BAHAT *et al.*, 2012). Nesta perspectiva, a utilização da bioimpedância em nosso estudo permitiu uma avaliação mais detalhada acerca das associações das massas magra e gorda com a autonomia funcional, embora o DXA seja reconhecido como o método mais eficiente (VAN KAN *et al.*, 2011).

Vale ressaltar que em todas as medidas de associação realizadas neste estudo, a desconsideração da variável faixa etária devido ao tamanho da amostra foi uma limitação, visto que o comportamento tanto das variáveis de força isométrica quanto da composição corporal sofrem variações durante o processo de envelhecimento (BUFFA *et al.*, 2011).

5 - CONCLUSÕES

Em suma, os aumentos da força de membros inferiores e superiores, do percentual de massa magra, além da redução do percentual de gordura, são

importantes para uma melhor autonomia funcional. No sexo masculino, as diferenças significativas encontradas na força isométrica de extensão de joelhos entre os membros dominantes e não dominantes não influenciaram a autonomia funcional, parecendo ser necessários novos estudos com essa variável. Novas investigações com amostras maiores e em diferentes faixas etárias também são importantes para uma melhor compreensão do assunto.

REFERÊNCIAS

BAHAT, G., TUFAN, F., SAKA, B., AKIN, S., OZKAYA, H., YUCEL, N., *et al.* Which body mass index (BMI) is better in the elderly for functional status? *ArchGerontolGeriatr*, v. 54, n. 1, pp. 78-81, 2012.

BARBOSA, A. R., SOUZA, J. M. P., LEBRÃO, M. L., MARUCCI, M. D. F. N. Estado nutricional e desempenho motor de idosos de São Paulo. *Rev Assoc Med Bras*, v. 53, n. 1, pp. 75-79, 2007.

BRILL, P., MACERA, C., DAVIS, D., BLAIR, S., GORDON, N. Muscular Strength and Physical Function. *Med Sci Sports Exerc*, v. 32, pp. 412-416, 2000.

BUFFA, R., FLORIS, G.U., PUTZU, P. F., MARINI, E. Body composition variations in ageing. *CollegiumAntropologicum*, v. 35, n. 1, pp. 259-65, 2011.

CABRAL, A. C. A., MAGALHÃES, I. K. M., BORBA-PINHEIRO, C. J., ROCHA-JÚNIOR, O. R. M. B., FIGUEIREDO, N. M. A., DANTAS, E. H. M. Composição corporal e autonomia funcional de mulheres idosas após um programa de treinamento resistido. *J. res.: fundam. Care*, v. 6, n. 1, pp. 74-85, 2014.

CADER, S., GUIMARÃES, A., ROCHA, C., VALE, R., PERNAMBUCO, C., DANTAS, E. Perfil da qualidade de vida e da autonomia funcional de idosos asilados em uma instituição filantrópica no município do Rio de Janeiro. *Fit Perf J*, v. 5, n. 4, pp. 256-61, 2006.

CALDAS, C. Envelhecimento com dependência: responsabilidades e demandas da família. *Cad Saúde Pública*, v. 19, n. 3, pp. 773-81, 2003.

CARTER, N., KANNUS, P., KHAN, K. Exercise in prevention of falls in older people. A systematic literature review examining the rationale and evidence. *Sports Med*, v. 31, pp. 427-38, 2001.

- DANTAS, E., VALE, R. Protocolo GDLAM de avaliação da autonomia funcional. *Fit Perf J*, v. 3, n. 3, pp. 175-82, 2004;.
- DANTAS, E. H. M., VALE, R. G. S., PERNAMBUCO, C. Protocolo GDLAM de avaliação da autonomia funcional. *Fit Perf J*, v. 3, n. 3, pp. 175-83, 2003.
- DAVIES, G., HEIDERSCHEIT, B., BRINKS, K. *Test interpretation*. In: Brown L, editor. *Isokinetics in Human Performance: Human Kinetics Publ*; pp. 3-24., 2000.
- DEVITO, C., MORGAN, R., DUQUE, M., ABDEL-MOTY, E., VIRNIG, B. Physical performance effects of low-intensity exercise among clinically defined high-risk elders. *J Gerontol*, v. 49, n. 3, pp. 146-54, 2003.
- GOING, S., WILLIAMS, D., LOHMAN, T. Aging and body composition: biological changes and methodological issues. *Exer Sport SciReviews*, v. 23, pp. 411-49, 1995.
- GONCALVES, B. L., GUIMARÃES, F. S., SOUZA, M. L. L., FERREIRA, A. S., MAINENTI, M. R. M. Association among body composition, muscle performance and functional autonomy in older adults. *FisioterapiaemMovimento*, Curitiba, v. 28, n. 1, pp. 49-59, 2015.
- GUSI, N., PRIETO, J., OLIVARES, P. R., DELGADO, S., QUESADA, F., CEBRIÁN, C. Normative fitness performance scores of community-dwelling older adults in Spain. *J Aging Phys Act*, v. 20, n. 1, 2012.
- HUGHES, V., FRONTERA, W., WOOD, M., EVANS, W., DALLAL, G., ROUBENOFF, R., *et al*. Longitudinal muscle strength changes in older adults: Influence of muscle mass, physical activity and health. *J Gerontol*, v. 56, n. 6, pp. 209-17, 2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Projeção da população do Brasil por sexo e idade 1980-2050*. 2008.
- LOUVISON, M. *Políticas Públicas de saúde da pessoa idosa no SUS*. Secretaria de Saúde de São Paulo, 2009.
- LUSTOSA, L. P., SILVA, J. P., COELHO, F. M., PEREIRA, D. S., PARENTONI, A. N., PEREIRA, L. S. Efeito de um programa de resistência muscular na capacidade funcional e na força muscular dos extensores do joelho em idosas pré-frágeis da comunidade: ensaio clínico aleatorizado do tipo *crossover*. *Rev Bras Fisioter*, v. 15, n. 4, pp. 318-24, 2011.

MATSUDO, V., MATSUDO, S., BARROS, T. Impacto do Envelhecimento nas Variáveis Antropométricas, Neuromotoras e Metabólicas da Aptidão Física. *Rev Bras CiêncMov*, v. 8, n. 4, pp. 21-32, 2000.

MEULEMAN, J., BRECHUE, W., KUBILIS, P., LOWENTHAL, D. Exercise training in the debilitated aged: Strength and functional outcomes. *Arch Phys Med Rehabil*, v. 81, n. 3, pp. 312-18, 2000.

MURPHY, A., WLISON, G. The assessment of human dynamic muscular function: a comparison of inertial and isokinetic test. *J Sport Sci*, v. 15, pp. 191-200, 1996.

OLIVEIRA, M., FOGAÇA, K., MERHI, V. Nutritional status and functional capacity of hospitalized elderly. *Nutrition J*, v. 15, pp. 191-200, 2009.

PEREIRA, F., MONTEIRO, N., PORTAL, M., VALE, R., DANTAS, E. Perfil de um grupo de mulheres idosas residentes no condomínio Rio 2, no município do Rio de Janeiro. *Fit Perf J*, v. 4, n. 6, pp. 352-7, 2005.

PEREIRA, M. G. *Epidemiologia: Teoria e Prática*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 10^a ed. 2006.

REIS, L. A., TRAD, L. A. B. Suporte familiar ao idoso com comprometimento da funcionalidade: a perspectiva da família. *Psicologia: teoria e prática*, São Paulo, v. 17, n. 3, pp. 28-41, 2015.

RIBOM, E. L., MELLSTRÖM, D., LJUNGGREN, Ö., KARLSSON, M. K. Population-based reference values of handgrip strength and functional tests of muscle strength and balance in men aged 70–80 years. *Arch Gerontol Geriatr*, v. 53, n. 2, pp. 114-7, 2011.

SPILA, S., MULTAMEN, J., KALLINEN, M., ERA, P., SUOMUNEN, H. Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women. *Acta Physiol Scand*, v. 156, pp. 457-64, 1996.

SPIRDUSO, W., FRANCIS, K., MACRAE, P. *Physical Dimensions of Aging*. 1ed. Champaign: Human Kinetics, 1995.

TAKAZAWA, K., ARISAWA, K., HONDA, S., SHIBATA, Y., SAITO, H. Lower-extremity muscle forces measured by a hand-held dynamometer and the risk of falls among day-care users in Japan: using multinomial logistic regression analysis. *Disabil Rehabil*, v. 25, n. 8, pp. 399-404, 2003.

VALE, R. *Comparação dos Efeitos de diferentes Treinamento Físicos sobre a Autonomia e a Qualidade de vida de Mulheres Senescentes*. Rio de Janeiro: Dissertação (Mestrado em Ciência da Motricidade Humana) Pós-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação Universidade Castelo Branco. 2004.

VALE, R. G. S., NOVAES, J. S., DANTAS, E. H. M. Efeitos do treinamento de força e de flexibilidade sobre a autonomia de mulheres senescentes. *Rev Bras CiêncMov*, v. 13, n. 2, pp. 33-40, 2005.

VAN KAN, G.A., CAMERON CHUMLEA, W., GILLETTE-GUYONET, S., HOULES, M., DUPUY, C., ROLLAND, Y., *et al.* Clinical Trials on Sarcopenia: Methodological Issues Regarding Phase 3 Trials. *ClinGeriatr Med*. v. 27, n. 3, pp. 471-82, 2011.

Recebido em: 16 de agosto de 2015

Aceito em: 29 de novembro de 2016