

# A Força de Prensão Manual é Boa Preditora do Desempenho Funcional de Idosos Frágeis: um Estudo Correlacional Múltiplo

ARTIGO ORIGINAL



## The Hand-Grip Forecasts the Functional Performance of Fragile Elder Subjects: a Multiple-Correlation Study

Amandio A.R. Gerales<sup>1</sup>  
Angysnoelia R.M. de Oliveira<sup>1</sup>  
Rodrigo B. De Albuquerque<sup>1</sup>  
Joana M. De Carvalho<sup>2</sup>  
Paulo de Tarso V. Farinatti<sup>3,4</sup>

1. Laboratório de Aptidão Física, Desempenho e Saúde – Núcleo de Educação Física e Desportos do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas (LAFIDES/NEFED/CEDU/UFAL).

2. Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer, Faculdade de Desporto, Universidade do Porto (CIAFEL-FADEUP).

3. Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (LABSAU-UERJ).

4. Programa de Pós-Graduação em Ciências das Atividades Físicas da Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO).

### Endereço para correspondência:

Amândio Gerales e/ou Paulo Farinatti  
Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde – LABSAU/ UERJ; Rua São Francisco Xavier, 524, sala 8133, bloco F, Maracanã, CEP 20550-013 - Rio de Janeiro, RJ.  
E-mail:  
amandiogeraldes@ofm.com.br  
farinatti@uerj.com.br.

Submetido em 03/06/2007  
Versão final recebida em 18/06/2007  
Aceito em 17/07/2007

### RESUMO

A força de prensão manual (FPM) associa-se com a funcionalidade de idosos, mas há dúvidas sobre o valor dessa relação em todas as situações. O estudo observou a correlação entre FPM de idosos residentes em instituições de cuidados permanentes (asilos) e o desempenho funcional (DF) em tarefas específicas e inespecíficas para as mãos. Participaram 12 homens (70±6 anos; 64±9 kg; 160±10 cm) e sete mulheres (77±11 anos; 49±10 kg; 147±10 cm). A FPM foi medida com dinamômetro hidráulico. As tarefas motoras propostas foram: caminhar 10 m na velocidade máxima (C10), *timed up & go test* (TUGT), colocar e retirar chave de fechadura (TCCF) e tirar e recolocar lâmpada em um bocal (TCLB). O teste de Wilcoxon revelou que os homens apresentaram melhores desempenhos que as mulheres em todas as medidas, exceto IMC, TCCF e TCLB ( $p < 0,05$ ). Os coeficientes de Spearman revelaram que três testes apresentaram correlações significativas com a FPM: TRLB ( $\rho = -0,54$ ;  $p = 0,018$ ); TUGT ( $\rho = -0,67$ ;  $p = 0,002$ ) e C10 ( $\rho = -0,69$ ;  $p = 0,001$ ). A correlação múltipla entre a FPM e o conjunto dos testes revelou-se igualmente significativa (R-múltiplo = 0,66;  $p < 0,04$ ). Conclui-se que a FPM pode ser uma boa preditora do desempenho em tarefas motoras em idosos frágeis, investindo-se de potencial para apreciação da funcionalidade como um todo, enquanto variável de exposição epidemiológica.

**Palavras-chave:** envelhecimento, saúde, autonomia, aptidão física, força muscular.

### ABSTRACT

Hand-grip strength (HGS) has been used to predict functional limitation in the elderly. However, this relationship in all situations is doubtful. The purpose of the study was to observe the association between HGS and functional performance (FP), in specific and not specific tasks among 19 long-term home elderly residents, 12 men (70±6 yrs; 64±9 kg; 160±10 cm) and 7 women (77±11 yrs; 49±10 kg; 147±10 cm). HGS was measured by a hydraulic hand dynamometer. The FP was measured by the time to perform the following tasks: 1) habitual gait speed (HGS); 2) timed up & go test (TUGT); 3) opening a lock with a key (OLK); 4) to take off and put in a light bulb (TPB). The Wilcoxon test revealed that men were better than women in all measurements except for the IMC, OLK and TPL ( $p < 0,05$ ). The Spearman coefficients showed significant correlation between HGS and three FP tests: TPL ( $\rho = -.54$ ;  $p = .018$ ); TUGT ( $\rho = -.67$ ;  $p = .002$ ) and HGS ( $\rho = -.69$ ;  $p = .001$ ). The multiple correlation showed good correlation between the HGS and all FP tests (R=.66; R<sup>2</sup>=.44;  $p < .04$ ). These results suggest that HGS may be a good predictor for FP, especially for fragile and institutionalized elderly subjects, having a good potential as an epidemiologic exposition variable to forecast functional performance.

**Keywords:** aging, health, autonomy, physical aptitude, muscular strength.

### INTRODUÇÃO

De forma geral, os idosos que apresentam força de prensão manual (FPM) reduzida são sedentários, possuem déficits de massa corporal, apresentam problemas de saúde e limitações funcionais em atividades que exigem a participação dos membros superiores e inferiores<sup>(1)</sup>. Isso explica em parte, o fato de, a despeito da especificidade da tarefa, a FPM vir sendo utilizada como indicador de força global e funcionalidade em diversos estudos<sup>(2-5)</sup>.

Entretanto, existem indícios de que a utilização da FPM como variável de exposição epidemiológica não deveria ser feita indiscriminadamente. De fato, nem todos os estudos foram capazes de demonstrar a existência

de correlações significativas entre a FPM e o desempenho funcional. Por exemplo, estudo longitudinal<sup>(6)</sup> com três anos de duração observou 884 idosos com objetivo de avaliar a capacidade preditiva de diversas medidas de desempenho, no que tangia ao aparecimento de limitações funcionais. Constatou-se que todas as medidas de membros superiores e inferiores, com exceção da FPM, foram significativas para a predição de limitações funcionais progressivas ou catastróficas, com destaque para a velocidade de caminhada. Deve-se reconhecer, ainda, que a FPM refere-se a um grupamento muscular pouco importante para situações em que se sustenta o próprio peso, além de as contrações estáticas raramente serem necessárias em atividades cotidianas de forma geral<sup>(2)</sup>.

Há lacunas, portanto, a serem exploradas quanto às relações entre FPM e funcionalidade de idosos. Permanecem dúvidas, por exemplo, do seu valor preditivo quando essa relação envolve tarefas inespecíficas. Isso questiona o valor da sua representatividade como indicadora geral da aptidão funcional, como se quer fazer crer em estudos epidemiológicos, mesmo em idosos frágeis. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi observar a associação entre FPM e o desempenho em tarefas motoras dependentes de membros superiores e inferiores, por parte de idosos com aptidão físico-funcional reduzida.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostragem

A amostra foi composta por 19 sujeitos (12 homens e 7 mulheres) com idades entre 62 e 99 anos, residentes em instituições asilares. Os voluntários deveriam ter no mínimo 60 anos de idade; serem capazes de realizar os testes propostos; viverem, há mais de um ano, em instituições de cuidados permanentes; não participar de programas regulares de atividades físicas. Foram excluídos da amostra os portadores de problemas físicos ou mentais que pudessem impedir ou agravarem-se em decorrência da participação nos testes. Após terem sido esclarecidos quanto aos detalhes da pesquisa, os sujeitos que atenderam aos critérios de inclusão foram examinados pelos médicos da instituição. Aqueles que, após o exame médico, foram liberados para participação no estudo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido pós-informado, de acordo com as recomendações da Convenção de Helsinki e da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil para Pesquisas Envolvendo Seres Humanos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas (CEP), com base no parecer emitido pelo relator no processo 006119/2005-50.

### Delineamento do Estudo

Após entrevista para verificação dos níveis de atividades físicas e determinação da dominância manual, as medidas foram realizadas em duas visitas aos asilos. No primeiro dia, foram realizadas as medidas antropométricas e da FPM. No segundo, com intervalos mínimos de 24 a 48h, foram realizados os testes de desempenho funcional.

As medidas antropométricas foram feitas com os sujeitos descalços, vestindo o mínimo possível de roupa. A massa corporal (expressa em quilos) foi medida em uma balança digital portátil (*Plenna*®, *Modelo MEA-07400, Measurement Specialities, Inc., USA*) e a estatura (expressa em metro) através de um estadiômetro portátil (*Seca*®, *Baystate Scale & Systems, USA*). Adicionalmente, através da razão entre o peso e o quadrado da estatura ( $\text{Kg/m}^2$ ), calculou-se o índice de Massa Corporal (IMC).

Todos os testes motores utilizados para representar o desempenho funcional (DF), foram supervisionados por dois avaliadores experientes. A reprodutibilidade dos avaliadores para os testes, com indivíduos de diferentes faixas etárias, foi previamente determinada por teste-reteste. O nível de concordância foi determinado pelo coeficiente de correlação intra-classe (ICC). Os coeficientes obtidos para cada teste, em uma amostra de 28 indivíduos com idades entre 50 e 70 anos, foram, respectivamente para a reprodutibilidade intra e inter-avaliadores ( $p < 0,05$ ): Força de Preensão Manual (0,81 e 0,79); Tirar e Colocar a Chave na Fechadura (0,80 e 0,76); Tirar e Recolocar uma Lâmpada em um Bocal (0,80 e 0,77); Caminhada (0,90 e 0,85); Timed Up and Go Teste (0,76 e 0,74). Esses valores de ICC foram considerados satisfatórios.

### Medida da Força de Preensão Manual (FPM)

A medida da FPM foi obtida com dinamômetro hidráulico manual (*JAMAR Hydraulic Hand Dynamometer*® - *Model PC-5030J1, Fred Sam-*

*mons, Inc., Burr Ridge, IL: USA*), respeitando-se o protocolo recomendado pela *American Association of Hand Therapists*<sup>(7)</sup>. Para tal, o sujeito deveria estar sentado em uma cadeira, com os ombros posicionados em posição neutra, uma das mãos apoiadas na coxa enquanto o cotovelo do membro a ser medido era mantido flexionado em 90 graus, com o antebraço em rotação neutra. Para todos os sujeitos, a pegada do dinamômetro foi ajustada individualmente, de acordo com o tamanho das mãos de forma que a haste mais próxima do corpo do dinamômetro estivesse posicionada sobre as segundas falanges dos dedos: indicador, médio e anular, conforme indicado por Desrosiers et al.<sup>(8)</sup>. O período de recuperação entre as medidas foi de aproximadamente um minuto. O teste foi realizado em três tentativas para cada uma das mãos, de forma rotacional, iniciando-se com a mão que o sujeito considerasse mais forte. A melhor marca dentre três tentativas, para cada uma das mãos, foi utilizada como medida.

### Medidas do Desempenho Funcional

O DF foi associado ao tempo dispendido para a execução das seguintes tarefas: 1) Tirar e Colocar a Chave em uma Fechadura (TCCF); 2) Tirar e Recolocar uma Lâmpada em um Bocal (TRLB); 3) Caminhar dois metros o mais rapidamente possível (CAM2); 4) *Timed Up & Go Test* (TUGT). As quatro tarefas foram especificamente escolhidas devido à sua associação com a independência funcional<sup>(9-12)</sup>.

Visando a familiarização com os testes, os sujeitos executavam-nos pelo menos uma vez, antes da testagem propriamente dita. Caso não se sentissem seguros, era-lhes facultada uma segunda tentativa, após o que a medida era realizada. Com exceção do TUGT, cujo protocolo exigia a realização de duas tentativas, todos os testes foram feitos uma única vez, na forma descrita a seguir:

1) *Tirar e Colocar a Chave em uma Fechadura* (TCCF) – utilizado para determinar a habilidade manual<sup>(9)</sup>. Em idosos mais velhos ou frágeis, níveis diminuídos de força nos músculos dos membros superiores prejudicam o desempenho em tarefas manuais que exijam a pronação e a supinação do antebraço. Isso se dá, por exemplo, no ato de girar a chave na fechadura para abrir uma porta ou desatarraxar uma lâmpada em um bocal<sup>(13)</sup>. Inicialmente, o sujeito ficava em pé, de frente para uma fechadura montada em um bloco de madeira e colocada em cima de uma mesa a uma altura entre 95 a 100 cm (altura média de todas as fechaduras nos asilos estudados). Ao sinal, deveria enfiar a chave na fechadura e abri-la;

2) *Tirar e Recolocar uma Lâmpada em um Bocal* (TRLB) – afere a força e a habilidade manual<sup>(9)</sup>. O sujeito deveria ficar em pé, de frente para uma mesa, na qual situava-se um bocal com uma lâmpada atarraxada (fixos em armação de madeira). Ao lado do bocal colocava-se uma segunda lâmpada. Ao sinal de partida, o sujeito deveria retirar a lâmpada do bocal e colocar a segunda lâmpada no seu lugar;

3) *Caminhada* (CAM2) – tarefa escolhida pela sua relação com a força de membros inferiores<sup>(10)</sup> e importância para a mobilidade, além de ser considerada boa preditora de morbidade e mortalidade em idosos<sup>(11)</sup>. A velocidade máxima de caminhada foi aferida com base no tempo para percorrer dois metros, o mais rapidamente possível, sem correr. A medida foi feita com cronômetro digital, disparado e interrompido por um *Laser Gate* composto por duas lanternas de feixes laser (Modelo EQ010) e duas células receptoras fotoelétricas (Modelo EQ012B - CIDEPE®, Canoas, RGS, Brasil), distantes dois metros entre si. O dispositivo disparava e desligava o cronômetro digital. Para evitar os efeitos da aceleração e desaceleração, o sujeito iniciava a caminhada um metro antes do ponto de partida e só começava a desacelerar um metro após a chegada.

4) *Timed Up & Go Test (TUGT)* – o sujeito iniciava o teste sentado em um banco de 43 centímetros de altura (encostado a uma parede), com os braços cruzados à frente do peito<sup>(12)</sup>. O teste consistia em levantar do banco, caminhar, de forma confortável, sem correr, três metros contornando um cone (que demarcava a distância) e retornar ao banco, sentando-se novamente. O teste foi realizado em duas tentativas, sendo o menor tempo computado como resultado final.

### Tratamento Estatístico

As diferenças entre os sexos foram determinadas pelo teste de Wilcoxon e a associação entre a força de preensão manual e as tarefas de desempenho funcional através de técnicas de correlação simples (Rho de Spearman) e múltipla (regressão). O nível de significância estatística foi fixado em  $p < 0,05$ . Todos os cálculos foram feitos com o auxílio do programa *Statistica*® 7.0 para Windows (Tulsa, EUA).

## RESULTADOS

Inicialmente, a amostra consistiu de 23 sujeitos de ambos os sexos. Destes, quatro não participaram de todas as medidas, sendo descartados da análise final. Assim, foram analisados os dados de 12 homens e 7 mulheres. Não foram relatadas ocorrências de efeitos colaterais negativos relacionados aos testes aplicados.

### Características dos Sujeitos

Todos os sujeitos eram fisicamente inativos: além de não terem atividades ocupacionais, com exceção da leitura, televisão e jogos de mesa, não participavam de atividades físicas de lazer, permanecendo a maior parte do dia sentados ou deitados. As características físicas dos sujeitos e resultados das medidas de FPM e DF são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características dos Sujeitos e Resultados da Força de Preensão Manual e Testes de Desempenho.

Variáveis	Homens (n = 12) Média ± DP	Mulheres (n = 7) Média ± DP	Nível de p
Idade (anos)	70,3 ± 5,8	77,4 ± 10,9	0,008
Estatuta (m)	1,60 ± 0,08	1,47 ± 0,05	0,002
MC (kg)	63,72 ± 9,02	49,16 ± 9,98	0,002
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	25,02 ± 3,49	22,70 ± 3,80	0,284
FPM (kg)	25,21 ± 6,85	13,79 ± 4,47	0,000
TCCF (seg)	10,16 ± 18,97	8,93 ± 9,99	0,88
TRLB (seg)	12,85 ± 6,36	21,57 ± 15,18	0,11
CAM10 (seg)	8,74 ± 2,54	24,42 ± 14,53	0,000
TUGT (seg)	14,95 ± 3,94	28,25 ± 15,10	0,002

Média = média aritmética entre os resultados; DP = desvio padrão; n = número de sujeitos no grupo; p = nível de significância para a diferença entre os sexos (teste de Wilcoxon para amostras independentes); MA = massa corporal; IMC = índice de Massa Corporal; FPM = força de preensão manual; TCCF = tempo para colocar a chave na fechadura; TRLB = tempo para retirar e recolocar uma lâmpada no local; CAM10 = tempo para percorrer, o mais rápido possível, sem correr, a distância de 10 metros; TUGT = tempo para realizar o *Timed Up-and-Go Test*.

As mulheres eram mais idosas, mas estatura e massa corporal menores que os homens, apesar disso não ter se refletido no IMC. Em termos gerais, os resultados dos testes foram superiores para o sexo masculino, principalmente quando as tarefas dependiam da força e/ou potência musculares. Nas tarefas coordenativas, que envolviam manipulação de chave ou lâmpada, os resultados não foram diferentes

entre os sexos. Nota-se que dispersão para algumas variáveis foi muito grande, como foi o caso da TCCF e TRLB (ambos os sexos), CAM 10 (sexo feminino) e TUGT (sexo feminino). Por isso optou-se pela correlação não-paramétrica de Spearman para testar a associação da FPM com os testes de DF.

Antes da realização do teste de FPM, 12 sujeitos (sete homens e cinco mulheres) declararam-se destros (63%), enquanto o restante da amostra (37%) era sinistra. Como em outros estudos<sup>(14)</sup>, devido ao pequeno tamanho da amostra os resultados foram analisados sem considerar a dominância do dimídio corporal. Quando comparados com as mulheres, os homens obtiveram níveis de FPM cerca de 45% maiores. Os resultados do teste de Spearman indicaram que três testes de DF apresentaram correlações significativas e moderadas com a FPM (Tabela 2). Adicionalmente, houve correlações significativas da FPM com o sexo, idade, massa corporal e IMC. A relação entre o conjunto das tarefas motoras observadas e a FPM também foi apreciada por correlação múltipla. Os resultados revelaram a existência de correlação significativa entre a FPM e as medidas de desempenho funcional ( $R$ -múltiplo = 0,66;  $p < 0,04$ ), de forma mais forte que o seu cruzamento com cada tarefa tomada isoladamente (Tabela 3).

**Tabela 2.** Coeficientes de Correlação de Spearman entre a Força de Preensão Manual e os Testes Funcionais (n = 19).

Variáveis	Rho de Spearman	P
TRLB	-0,54	0,018
TCCF	-0,44	0,057
TUGT	-0,67	0,002
C10	-0,69	0,001
Sexo	-0,73	0,000
Idade	-0,62	0,004
Massa Corporal	0,67	0,002
IMC	0,56	0,011

p = nível de significância

**Tabela 3.** Resultados da Correlação Múltipla obtida por Regressão e Correlações Parciais entre a FPM e os testes de desempenho funcional (n = 19).

Variáveis	Beta	Erro Padrão de Beta	B	Erro Padrão de B	p	Correlações Parciais	P
Intercepto			30,09	6,04	0,00		
TRLB	-0,09	0,28	-0,10	0,31	0,74	-0,22	0,41
TCCF	-0,26	0,29	-0,14	0,13	0,30	-0,29	0,27
TUGT	-0,19	0,71	-0,15	0,55	0,79	-0,11	0,68
C10	-0,31	0,75	-0,22	0,52	0,69	-0,12	0,67

$R$ -múltiplo = 0,66  $R^2 = 0,44$   $p < 0,04$  EPE = 6,99

$R$ -múltiplo = coeficiente de correlação múltipla;  $R^2$  = coeficiente de determinação; Coeficientes Beta = correlações parciais entre os testes de DF e a FPM; EPE = Erro Padrão da Estimativa.

## DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar as correlações entre a força de preensão manual e o desempenho funcional de idosos internados em asilos. Para tanto, lançou-se mão de técnicas de correlação simples e múltipla. Entretanto, duas possíveis limitações devem ser consideradas. A primeira refere-se às técnicas estatísticas utilizadas. De acordo com Vincent<sup>(15)</sup>, o número ideal de sujeitos para cada variável

independente identificada em regressões múltiplas deve ser igual a 20 (ou 20:1). Embora o mesmo autor admita uma proporção mínima de 5:1, relata que um número reduzido de sujeitos limita a possibilidade de generalização (potência) da equação. A segunda consideração refere-se ao tamanho e tipo da amostra. O pequeno número de sujeitos e o fato dos mesmos não terem sido selecionados de forma randomizada limita a validade externa dos achados. Por outro lado, considerando a quantidade de testes aplicados, a amostragem não foi muito diferente do encontrado em outros estudos com amostras semelhantes<sup>(16-17)</sup>.

É importante destacar que, com exceção dos estudos de Kamarul e Ashmad<sup>(14)</sup>, que utilizaram um dinamômetro isocinético para a medida da FPM, e de Giampaoli et al.<sup>(26)</sup>, que não descreveram o protocolo utilizado, todos os demais estudos citados valeram-se de protocolos de medida semelhantes ao do presente estudo. Além disso, em todos os estudos mencionados os testes de velocidade de caminhada de levantar e sentar em cadeiras foram utilizados como testes de desempenho funcional.

Quando comparados às mulheres, os homens apresentaram níveis de FPM 45% maiores. Essa tendência de superioridade masculina para a FPM é bem conhecida, visto que discrepâncias da ordem de 50 a 70% foram descritas em estudos anteriores<sup>(8,18)</sup>. No presente estudo as diferenças entre os sexos foram menores, para o que pode ter concorrido a fragilidade dos sujeitos, todos vivendo em asilos, o que não foi o caso dos estudos mencionados. Desrosiers et al.<sup>(8)</sup>, propuseram valores normativos para a FPM de idosos não institucionalizados de mesma faixa etária que os aqui observados: 24,0±5,1 kg e 22,0±4,7 kg, para homens e mulheres respectivamente. Logo, enquanto as mulheres apresentaram valores de FPM inferiores aos propostos pela norma (13,8±4,5 kg, representando déficit de 37%), os homens exibiram valores próximos ao esperado (25,2±5,1 kg).

Estudos prévios sugeriram que valores de FPM iguais ou inferiores a 20 kg relacionam-se, de forma independente, com risco para dependência futura e baixos níveis de saúde<sup>(19)</sup>. Sob essa ótica, os resultados verificados em nossa amostra são preocupantes, visto que os valores de FPM dos homens encontram-se próximos a esse ponto de corte, enquanto as mulheres apresentam valores de FPM sensivelmente menores. Idosos institucionalizados deveriam apresentar níveis de força muscular inferiores aos não institucionalizados<sup>(4)</sup>. Embora não se tenha aqui considerado a influência do tipo de atividade ocupacional sobre a FPM<sup>(14)</sup>, o fato de a maioria dos homens ser de antigos trabalhadores rurais ajuda a explicar a sua superioridade em relação às mulheres, aproximando-se dos valores normativos propostos para sujeitos que vivem em comunidade.

É interessante notar que as únicas tarefas para as quais não foram observadas diferenças significativas entre os sexos envolveram os membros superiores, ainda que mais relacionadas à motricidade fina que à geração de altas tensões ou potência musculares. Nos testes funcionais que exigiam esforços musculares dos membros inferiores (TUGT e C10), a diferença de tempo entre os sexos foi estatisticamente significativa. Quando se compararam os resultados do TUGT, observou-se que os homens realizaram a tarefa em 15 segundos, tempo 46% inferior ao das mulheres (28 seg). Tais resultados merecem atenção, visto que podem ser indicativos de limitações funcionais futuras. Boulgarides et al.<sup>(20)</sup> propõem uma faixa de 10 a 12 seg como corte que separaria os idosos com elevado risco de quedas, daqueles com menores riscos. Os mesmos autores, consideram, ainda, 20 seg como um corte associado à predição de dependências funcionais futuras. No C10, as mulheres percorreram a distância em 64% mais tempo que os homens (24,4 ± 14,5 seg contra 8,7 ± 2,5 seg). Quando esses valores são transformados para metro por segundo (m.seg<sup>-1</sup>), constata-se que os homens tiveram

uma velocidade média de 1,2 (± 0,4) m.seg<sup>-1</sup> e as mulheres tinham 0,6 (± 0,3) m.seg<sup>-1</sup>. Isso é digno de nota, uma vez que existem evidências indicando que sujeitos com velocidades de caminhada menores que 0,4 m.seg<sup>-1</sup> estariam mais propensos ao desenvolvimento de limitações funcionais severas<sup>(21)</sup>.

A FPM apresentou correlação significativa com a massa corporal, IMC e idade. Esses achados eram esperados, tendo sido relatados em estudos prévios. Em princípio, os idosos mais pesados possuem maior massa muscular. Por outro lado, quanto mais velhos maiores as chances de os níveis de sarcopenia serem mais avançados, com impacto na força de forma geral<sup>(8,14)</sup>. É interessante notar que somente um dos três testes de DF que se correlacionaram significativamente com a FPM era específico para os membros superiores (TRLB). Entretanto, foi o que apresentou menor coeficiente de correlação. Isso, provavelmente, deve-se em virtude de a tarefa depender da interação de variáveis para além da força das mãos, como a coordenação motora ou acuidade visual. Em relação aos outros testes (TUGT e C10), cabe lembrar que, mesmo não exigindo esforço dos músculos dos membros superiores, foram os que mais se associaram individualmente com a FPM, ao menos quando considerado o coeficiente de Spearman.

Esses achados são similares aos obtidos por Rantanen et al.<sup>(22)</sup> que, examinando as associações entre a força estática dos músculos do tronco (abdominais e lombares) e dos membros superiores e inferiores, em uma amostra composta por 101 homens e 186 mulheres com 75 ou mais anos de idade, verificaram associações significativas – principalmente no sexo feminino – entre a FPM e tarefas que exigiam o esforço muscular dos membros inferiores, tais como levantar de camas ou cadeiras, caminhar em ambientes internos e externos e lidar com degraus. Além disso, tende-se a ratificar o potencial de a FPM representar, pelo menos em idosos mais velhos e frágeis, um indicador geral da força e funcionalidade.

A associação entre o conjunto das tarefas motoras com a FPM revelou-se mais forte do que algumas das correlações isoladas (R-múltiplo= 0,66; R<sup>2</sup>= 0,44; p<0,04). De fato, a FPM foi responsável por 44% da variância observada no conjunto das tarefas propostas. Já as correlações parciais extraídas pela regressão, que são corrigidas pela variância conjunta de todas as demais variáveis inseridas, não foram significativas. Em que pesem os resultados fornecidos pela correlação de Spearman, isso tem uma implicação prática que deve ser testada em estudos futuros: talvez a FPM seja um indicador mais útil para a predição do desempenho funcional como um todo, do que para prever o desempenho em tarefas motoras pré-determinadas, principalmente quando estas não envolvem membros inferiores ou não dependem estreitamente da preensão manual.

Talvez nesse aspecto resida a principal contribuição do presente estudo. Na verdade, as críticas quanto à representatividade da FPM enquanto preditora do desempenho em tarefas específicas, realmente, parecem proceder. A FPM apresenta desvantagens conhecidas<sup>(2)</sup>, como as que seguem: a) os músculos avaliados não são essenciais para tarefas que envolvem o suporte do peso corporal; b) as associações entre a FPM e a força de diferentes grupamentos musculares são, geralmente, fracas ou, no máximo, moderadas; c) contrações estáticas raramente são necessárias às atividades do cotidiano. Além disso, estudos demonstraram que a força muscular, bem como as limitações funcionais dos membros superiores e inferiores, sofrem declínios diferenciados. Por exemplo, Onder et al.<sup>(23)</sup> demonstraram que o desempenho funcional em tarefas que envolviam o esforço muscular dos membros inferiores declinará mais que as dos membros superiores, em idosos de ambos os sexos. Lung et al.<sup>(24)</sup>, por sua vez, lembram que os membros superiores têm seu uso continuado durante todas as etapas da vida, enquanto

os membros inferiores têm seu uso diminuído com a inatividade física e o envelhecimento.

No entanto, nossos resultados indicam que isso não invalida a medida como uma variável que traduz, razoavelmente bem, a noção de funcionalidade de forma geral, tomada como construto importante para a apreciação da autonomia dos idosos. Nesse contexto, é importante lembrar que, devido às suas vantagens (portabilidade, baixo custo, boa reprodutibilidade, dentre outras) para estudos epidemiológicos, a medida da FPM não deveria ser descartada.

É possível que essa discrepância de propósitos relacionados ao teste tenha contribuído com o fato de não se ter um consenso sobre o valor da FPM enquanto variável de exposição epidemiológica. O citado estudo de Onder et al.<sup>(23)</sup> acompanhou por três anos 1002 idosas, no contexto do *Women's Health and Ageing Study*. Comparou-se a capacidade preditiva de diversas tarefas motoras (velocidade caminhada, sentar e levantar de cadeiras, carregar objetos, vestir uma blusa e FPM, dentre outras) para as limitações funcionais futuras. A FPM foi capaz de prever somente as limitações funcionais de membros superiores. Em contrapartida, Rantanen et al.<sup>(3)</sup>, em estudo clássico, utilizando como amostra 6089 homens com idades entre 45 e 68 anos, verificaram que a FPM serviu como boa marcadora para limitações funcionais e incapacidades de forma geral. Resultados similares foram relatados por Giampaoli et al.<sup>(25)</sup>, em uma amostra sensivelmente mais idosa composta por 140 sujeitos com idades entre 71 a 91 anos. Enfim, Avlund et al.<sup>(26)</sup> verificaram, em 480 sujei-

tos septuagenários, que a FPM se correlacionava de maneira com o desempenho nas atividades do dia a dia.

## CONCLUSÕES

Em suma, a FPM correlacionou-se moderadamente com o desempenho em tarefas motoras específicas. Tal associação revelou-se mais forte com o conjunto dos testes do que com cada um deles tomado isoladamente. Apesar de reconhecermos como procedentes muitas das críticas que se faz à utilização da FPM como preditora do desempenho funcional de idosos, tanto no contextos experimental quanto epidemiológico, os resultados obtidos parecem aproximar-se do grupo de estudos que vislumbram na FPM uma boa preditora da funcionalidade enquanto construto. Assim, considerando possíveis perspectivas de aplicação, o presente estudo tende a ratificar o valor da FPM como variável de exposição epidemiológica para a aptidão funcional, ao menos em sujeitos com idade muito avançada e fisicamente frágeis.

## AGRADECIMENTOS

Este estudo foi parcialmente financiado pelo Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), sob forma de Bolsa de Produtividade em Pesquisa concedida à Paulo Farinatti (proc. 305729/2006-3).

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kuh D, Bassey EJ, Butterworth S, Hardy R, Wadsworth ME: The Musculoskeletal Study Team. Grip strength, postural control, and functional leg power in a representative cohort of British men and women: associations with physical activity, health status, and socioeconomic conditions. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005; 60: 224-31.
2. Bassey EJ. Longitudinal changes in selected physical capabilities: muscle strength, flexibility and body size. *Age Ageing*. 1998; 27: 12-6.
3. Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, Masaki R, Leveille S, Curb JD, White L. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA*. 1999; 281: 558-60.
4. Visser M, Deeg DJH, Lips P, Harris TB, Bouter LM. Skeletal muscle mass and muscle strength in relation to lower-extremity performance in older men and women. *JAGS*. 2000; 48: 1 – 10.
5. Curb JD, Ceria-Ulep CD, Rodriguez BL, Grove J, Guralnik J, Willcox BJ, Donlon TA, Masaki KH, Chen R. Performance-based measures of physical function for high-function populations. *J Am Geriatr Soc*. 2006; 54: 737-42.
6. Onder G, Penninx BWJH, Lapuerta P, Fried LP, Ostir GV, Guralnik JM, Pahor M. Change in physical performance over time in older women: The Women's Health and Aging Study. *J Gerontol Med Sci*. 2002; 57A: M289-93.
7. Richards LG, Olson B, Pamiter-Thomas P. How forearm position affects grip strength. *Am J Occup Ther*. 1996; 50: 133-8.
8. Desrosiers J, Bravo C, Hébert R, Dutil E. Normative data for grip strength of elderly man and woman. *Am J Occup Ther*. 1995; 49: 637-44.
9. Lundgren-Lindquist B, Sperling L. Functional studies in 70-years-olds. II. Upper extremity function. *Scand J Rehabil Med*. 1983; 15: 117-23.
10. Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, Corsi AM, Rantanen T, Guralnik JM, Ferrucci L. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003; 85: 1851-60.
11. Shinkai S, Watanabe S, Kumagai S, Fujiwara Y, Amano H, Yoshida H, Ishizaki T, Yukuwa H, Suzuki T, Shibata H. Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population. *Age Ageing*. 2000; 29: 441-6.
12. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *JAGS*. 1991; 39: 117-228.
13. De Smet L, Tirez B, Stappaerts K. Effect of forearm rotation on grip strength. *Acta Orthopaedica Belgica*. 1998; 64: 360-2.
14. Kamarul T, Ahmad TS. Hand grip in the adult Malaysian population. *J Orthop Surg*. 2006; 14: 172-7.
15. Vincent WJ. *Statistics in kinesiology*. (2ªed.) Champaign, IL: Human Kinetics; 1999.
16. Bassey EJ, Harries UJ. Normal values for handgrip strength in 920 men and women aged over 65 years, and longitudinal changes over 4 years in 620 survivors. *Clin Sci (Lond)*. 1993; 84: 331-7.
17. Morris S, Morris ME, Iansek R. Reliability of Measurements Obtained With the Timed "Up & Go" Test in People With Parkinson Disease *Phys Ther*. 2001; 81: 810-8.
18. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther*. 2000; 80: 896-903.
19. Jylhä M, Guralnik JM, Balfour J, Fried LP. Walking difficulty, walking speed, and age as predictors of self-rated health: The Women's Health and Aging Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001; 56: M609-17.
20. Boulgarides LK, McGinty SM, Willett JA, Barnes CW. Use of clinical and impairment-based tests to predict falls by community-dwelling older adults. *Phys Ther*. 2003; 83: 328-39.
21. Rantanen T, Volpato S, Ferrucci L, Heikkinen E, Fried L, Guralnik JM. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disable women: exploring the mechanism. *JAGS*. 2003; 51: 636-41.
22. Rantanen T, Era P, Heikkinen E. Maximal isometric and mobility among 75-year-old men and women. *Age and Aging*. 1994; 23: 132-7.
23. Onder G, Penninx BWGH, Ferrucci L, Fried LP, Guralnik JM, Pahor M. Measures of physical performance and risk for progressive and catastrophic disability: Results from the Women's Health and Ageing Study. *J Gerontol Med Sci*. 2005; 60: 74-9.
24. Lung MW, Hartsell HD, Vandervoort AA. Effects of aging on joint stiffness: implications for exercise. *Physiother Can*. 1996; 48: 96-105.
25. Giampaoli S, Ferrucci L, Cecchi F, Lo Noce C, Poce A, Dima F, Santaquilanni A, Fenicia M, Menotti A. Hand-grip strength predicts incident disability in non-disable older men. *Age Ageing*. 1999; 28: 283-8.
26. Avlund K, Schroll M, Davidsen M, Loveborg B, Rantanen T. Maximal isometric muscle strength and functional ability in daily activities among 75-year-old-men and women. *Scand J Med Sci Sports*. 1994; 4: 32-40.