



Artigo original

Amandio Aristides Rihan Gerales^{1,2,3}
 Ana Paula Nunes Cavalcante¹
 Rodrigo Barbosa Albuquerque^{3,2}
 Maria Joana de Carvalho^{3,2}
 Paulo de Tarso VerasFarinatti^{3,4}

CORRELAÇÃO ENTRE A FLEXIBILIDADE MULTIARTICULAR E O DESEMPENHO FUNCIONAL DE IDOSAS FÍSICAMENTE ATIVAS EM TAREFAS MOTORAS SELECIONADAS

THE RELATIONSHIP BETWEEN MULTIPLE JOINT FLEXIBILITY AND FUNCTIONAL PERFORMANCE IN INDEPENDENT AND PHYSICALLY ACTIVE ELDERLY WOMEN

RESUMO

Medidas multiarticulares da mobilidade podem ser mais adequadas para estabelecer relações entre flexibilidade e funcionalidade, mas faltam estudos que confirmem essa relação em idosos. O presente estudo verificou a relação entre a flexibilidade multiarticular e o desempenho funcional de 30 idosas (idade = 68±1 anos), funcionalmente independentes e fisicamente ativas. Para a medida da flexibilidade utilizou-se o teste de sentar-e-alcançar na cadeira (*Chair Sit-and-Reach Test* – CSRT). O desempenho funcional (DF) foi aferido pela amplitude do passo (AMP), o tempo gasto para calçar e amarrar cadarços de sapatos esportivos (tênis) (CAT) e tempo para subir um lance de degraus (SD). Para testar a relação entre as medidas de flexibilidade e os testes de DF utilizaram-se técnicas de correlação simples e múltipla. A correlação simples revelou-se significativa entre o CSRT e o CAT ($r = -0,37$; $p < 0,05$), mas não para AMP e SD. A correlação múltipla não identificou associação entre o conjunto de testes de DF e o CSRT ($R = 0,37$; $p = 0,26$), mas a melhor associação parcial, ainda que não significativa, foi novamente para o CAT ($\beta = -0,38$; $p = 0,05$). Os resultados sugerem que o CSRT não é um bom preditor do DF em mulheres idosas independentes e ativas, apesar de poder associar-se relativamente bem com tarefas específicas, que dependam estreitamente da flexibilidade de quadril e tronco.

Palavras-chave: Envelhecimento; Mobilidade articular; Aptidão física; Saúde; Exercício; Autonomia.

ABSTRACT

Multi-joint flexibility assessment seems to be more appropriate for analyzing the association between flexibility and functional fitness, but there is a lack of studies to confirm this possibility in elderly people. The present study investigated the relationship between a multiple joint flexibility assessment and the functional performance of 30 independent and physically active elderly women (age=68±1yr). Flexibility was assessed using the *Chair Sit-and-Reach Test* (CSRT). Functional performance was tested by a combination of three tasks: a) Step Length (SL); b) Time to Put on Sneakers (TPS); c) Climbing Stairs (CS). The association between flexibility and functional performance was tested by both simple and multiple correlation techniques. Pearson's correlation was significant for TPS ($r = -.37$; $p < .05$), but not for SL or SCT. Multiple correlation analysis detected no significant relationship between CSRT and functional performance ($R = .37$; $p = .26$), and the strongest partial correlation was with TPS ($\beta = -.38$; $p = .05$), although this was not a significant relationship. These results suggest that CSRT is not a good predictor of functional performance in active and independent older women although it may be well-correlated with specific tasks that are strictly dependent on the flexibility of hips and spine.

Key words: Ageing; Range of motion; Physical fitness; Health; Exercise; Autonomy.

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 (CIA-FEL-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)

INTRODUÇÃO

A manutenção dos níveis de flexibilidade é importante para a realização das tarefas do dia-a-dia, como calçar sapatos, subir escadas ou colocar e retirar objetos de prateleiras¹. Há evidências de que níveis elevados de flexibilidade associam-se significativamente com a diminuição de episódios de lombalgias, incidência de lesões, alterações no equilíbrio e na postura, bem como ocorrência de quedas em idosos¹.

Em decorrência do envelhecimento, os tecidos que envolvem as articulações sofrem alterações que diminuem sua elasticidade. Entre os 20 e os 70 anos de idade, dependendo da articulação estudada, podem ocorrer declínios de 20 a 50% na amplitude de certos movimentos². Todavia, são poucas as evidências demonstrando que essas alterações teciduais sejam as principais responsáveis pela diminuição da flexibilidade³. Além das alterações teciduais decorrentes do envelhecimento, a inatividade física (espontânea ou devido a doenças) parece ser, igualmente, um fator determinante desse declínio⁴. Embora a mobilidade articular diminua consistentemente com o passar dos anos, também responde rapidamente ao treinamento, mesmo nas idades mais avançadas³.

Mas, se há uma boa concordância em torno desse aspecto, o mesmo consenso não existe quando se trata de estudos que se debruçaram sobre a hipotética relação entre esta variável e a funcionalidade em idosos. Brochu et al.⁵, por exemplo, não observaram alterações significativas no desempenho funcional de mulheres idosas, entre os 65 e 91 anos de idade, portadoras de limitações funcionais, após um programa de treinamento específico para a flexibilidade, realizado três vezes por semana, durante seis meses. Mulrow et al.⁶ enfatizam que não há resultados suficientes de pesquisas que dêem sustentação à hipótese de que o treinamento de flexibilidade possa influenciar favorável e significativamente a funcionalidade de idosos. Pode-se pensar, portanto, que as pesquisas disponíveis indicam uma pobre relação entre o treinamento da flexibilidade e melhorias na aptidão funcional de idosos.

Em se tratando de como medir a flexibilidade, embora o método utilizado como padrão ouro seja a goniometria⁴, essa técnica fornece medidas estáticas da mobilidade articular que, com raras exceções, referem-se a uma única articulação (medidas uniarticulares). Os graus de amplitude dos movimentos devem ser medidos, a cada vez, em uma única articulação e plano de referência. Sendo assim, as inferências limitam-se às articulações específicas.

Enquanto importantes para a reabilitação, uma vez que identificam e isolam com maior propriedade os músculos estudados⁴, em termos funcionais, as medidas goniométricas podem não ser as melhores, pois não consideram articulações que, envolvidas no movimento, podem compensar as limitações de amplitude de outras. Portanto, em se tratando do desempenho funcional, principalmente em movimentos que envolvem simultaneamente a mobilidade do tronco

e membros inferiores, as medidas multi-articulares serão, em termos de especificidade, provavelmente as mais adequadas⁷. Além de práticos, não custosos, não exigirem o uso de equipamentos nem treinamento específico, estes testes apresentam elevada validade lógica, visto que, representam movimentos necessários e utilizados no dia-a-dia. Por exemplo, Jones et al.⁸, em estudo de reprodutibilidade e validade do teste *Chair-Sit and Reach Test* (CSRT), verificou que, além de apresentar boa reprodutibilidade ($r=0,92$ para homens e $0,96$ para as mulheres) apresentou também uma boa validade quando comparado à goniometria ($r = 0,76$ para homens e $0,81$ para as mulheres).

Posto isso, este estudo tem como objetivo investigar as associações entre a flexibilidade da coluna e quadril, medida através do teste *Chair Sit-and-Reach Test* - CSRT (sentar-e-alcançar na cadeira), e o desempenho funcional, medido através de três diferentes tarefas motoras, de idosas funcionalmente independentes e fisicamente ativas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Amostragem

Para compor a amostra deste estudo correlacional, foram selecionadas 30 mulheres idosas, com idades compreendidas entre 60 e 77 anos (68 ± 1), participantes do 'grupo de convivência da melhor idade', do Serviço Social do Comércio (SESC), da cidade de Maceió. Para participar do estudo, o sujeito deveria atender aos seguintes critérios de inclusão: ter 60 ou mais anos de idade; ser funcionalmente independente para as atividades físicas básicas (AFBDD) e instrumentais (AFI) e estar praticando, de forma regular e sistemática, pelo menos um tipo de atividade física. Foram excluídas do estudo portadoras de condições clínicas que impedissem a participação nos testes (por exemplo: osteoporose severa, artrites graves, fraturas e infarto recente) e aquelas que, por qualquer motivo, não participaram de todos os testes.

Todos os sujeitos da amostra submeteram-se a exame clínico, com seus médicos assistentes. Uma vez tendo sido liberadas para participar do estudo, todas assinaram termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com as recomendações da Convenção de Helsinque e da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde Brasileiro para Pesquisas envolvendo Seres Humanos. Todas as etapas deste estudo, coordenado pelo Laboratório de Aptidão Física, Desempenho e Saúde do Curso de Educação Física da Universidade Federal de Alagoas, em parceria com o Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Universidade Federal de Alagoas, com base no parecer ao processo 008409/2004-57, com base no item VIII. 13b, da Resolução no 196/96.

Avaliação dos critérios de inclusão

Os critérios de inclusão foram avaliados por meio

de dois inventários. O primeiro destinava-se à coleta de informações sobre a idade, data de nascimento, estado civil, uso de medicações, dentre outras, bem como sobre a prática regular (tipo, frequência e intensidade) de atividades físicas. Para a classificação dos níveis de atividades físicas dos sujeitos foram adotadas as recomendações do *Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey* Jiles et al.⁹. O segundo, qual seja, o *Multidimensional Functional Assessment Questionnaire*, destinou-se à avaliação da independência para as AFBDD e AFI¹⁰.

Características da Amostra

Dos 50 questionários distribuídos, 40 foram devolvidos preenchidos corretamente. Dentre os respondentes, 35 sujeitos atenderam aos critérios de inclusão. Entretanto, dois sujeitos não conseguiram subir os degraus sem auxílio do corrimão e três outros, por motivos pessoais não relacionados ao estudo, ausentaram-se. Assim, os resultados de 30 sujeitos foram incluídos na análise final.

Para a caracterização da amostra, utilizaram-se as medidas da massa corporal e estatura. Ambas as medidas foram feitas com os sujeitos descalços, vestindo o mínimo possível de roupa. A medida da massa corporal (expressa em quilos) foi feita em uma balança mecânica (Filizola®, São Paulo, Brasil) e a estatura (expressa em metros) com uso de um estadiômetro portátil (*Seca*®, *Baystate Scale & Systems*, USA). Com base nesses dados calculou-se, o Índice de Massa Corporal (IMC), expresso em unidades de Kg/m².

Medidas da Flexibilidade

A flexibilidade foi medida de acordo com o protocolo de teste proposto para o CSRT, por Rikli e Jones¹¹, ou seja, para a realização dos testes, os sujeitos deveriam estar sentados na extremidade de uma cadeira de encosto reto (assento com altura de 43,2 cm) colocada em contato com uma parede. Com os dois pés em contato com o chão e um dos joelhos flexionados, os sujeitos inclinavam-se lentamente para frente (mantendo o alinhamento da coluna e da cabeça e um joelho estendido), tentando tocar com as pontas dos dedos das mãos, nos dedos do pé do membro em extensão. Essa posição deveria ser mantida por dois segundos. Utilizando uma régua, o avaliador registrava a distância dos dedos das mãos em relação à dos pés. Os resultados eram computados como negativos quando os dedos das mãos não tocavam os dos pés e, positivos, quando os dedos das mãos, ultrapassavam os dos pés. Como recomendado pelos proponentes do teste¹¹, antes da realização do mesmo, os sujeitos deveriam realizar, com o objetivo de escolher o lado de preferência ou de melhor desempenho, uma tentativa para cada um dos membros inferiores.

Medidas do Desempenho Funcional

A escolha dos três testes utilizados para a medida da funcionalidade recaiu sobre o fato de, além

de exigirem a participação simultânea de múltiplas articulações, serem considerados importantes preditores de dependência funcional¹². Foram eles:

Amplitude do Passo (AMP) – Para este teste, fitas adesivas foram fixadas no solo, a uma distância de dois metros uma da outra, até completar a distância total de 30 m. Os sujeitos deveriam posicionar-se com os calcanhares sobre a primeira linha e, ao sinal de “já”, caminhavam 32 passos com a máxima velocidade possível (sem correr). A distância total (DTP) era determinada pela distância entre a primeira linha e o ponto que o calcanhar do avaliado tocasse o solo no último passo (32º passo). A AMP foi calculada pela seguinte equação: $AMP = DTP/32$ ¹³. Além do número de passos, o tempo gasto no percurso era anotado. Logo, além da AMP, calculava-se a velocidade máxima de caminhada. O teste foi aplicado três vezes, adotando-se como resultado final os valores da maior distância percorrida e menor tempo despendido nas três tentativas.

Calçar e Amarrar Sapatos Esportivos (CAT) – Este teste foi realizado de acordo com as indicações de Raso¹⁴. Na posição inicial, os sujeitos ficavam sentados em uma cadeira com os joelhos e tornozelos afastados uma distância igual à largura dos ombros. As plantas dos pés deveriam estar sobre o solo, com as mãos apoiadas sobre cada um dos joelhos. Os calçados ficavam no chão, junto à borda externa dos pés. O avaliador, posicionado imediatamente à frente do avaliado, dava o sinal para o início do teste e disparava o cronômetro. O tempo total (em seg) para desempenhar a tarefa de calçar e amarrar o par de tênis era anotado como medida. Para este teste, foi permitida uma única tentativa.

Subir um Lance de Degraus (SD) – Este teste, proposto por Raso¹⁴, consiste em subir uma escada de 15 degraus, cada um deles medindo 15 cm de altura por 28 cm de profundidade. O avaliado iniciava o teste na posição ortostática, com os pés imediatamente antes do primeiro degrau. Nessa posição, ao comando de “já”, o sujeito era incentivado a subir a escada o mais rapidamente possível. O avaliador, posicionado no último degrau, dava o sinal de partida, concomitante com o acionamento do cronômetro. Foram excluídos da análise os sujeitos que necessitaram do auxílio do corrimão. O tempo transcorrido entre o início do movimento e o momento em que o sujeito colocava um dos pés no último degrau foi utilizado como medida.

Tratamento Estatístico

A correlação entre a medida de flexibilidade e os testes de desempenho funcional, foi calculada por meio de técnicas de correlação simples e múltipla para um nível de significância de $p < 0,05$. Os cálculos foram feitos com auxílio do *Statistica 6.0*® para Windows (Statsoft, Tulsa, USA).

RESULTADOS

Características dos Sujeitos

As idades, as características antropométricas

(massa corporal, estatura e IMC) e os resultados dos testes funcionais podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Idade, Massa Corporal, Estatura, Índice de Massa Corporal e Resultados dos Testes Aplicados (n = 30).

Variáveis	Média ± DP	Amplitude	IC 95% (Li- Ls)
Idade (anos)	68 ± 1	60 – 77	66,1 - 67,7
Estatura (cm)	155 ± 1	145 – 175	152 – 158
MC (kg)	62,2 ± 10,5	44 – 90	58,2 - 66,1
IMC (Kg/m ²)	25,8 ± 3,8	19,6 – 37,4	24,4 – 27,2
CSRT (cm)	-12,13±5,9	-21,0 – 0,0	-14,4 – - 4,9
AMP	0,7 ± 0,2	0,4 – 0,9	0,6 – 0,8
CAT	29,9 ± 9,1	13,1 – 47,3	26,5 – 33,4
SD (seg)	10,5 ± 2,3	7,5 – 17,6	9,6 – 11,3

n = número de sujeitos; DP = desvio padrão; IC = limites: superior (LS) e inferior (LI) do intervalo de confiança a 95%; MC = massa corporal; IMC = índice de massa corporal; CSRT = chair-sit-and reach (medido em polegadas); AMP = amplitude do passo (medido em segundos); CAT = calçar e amarrar o par de tênis; SD = subir degraus.

A Tabela 2 exibe os resultados das correlações simples entre as variáveis (incluindo as características antropométricas). O CSRT associou-se significativamente com os testes de calçar e amarrar o tênis (CAT) e amplitude dos passos (AMP), bem como com a massa corporal (MC) e o índice de massa Corporal (IMC).

No que diz respeito à correlação múltipla, não houve associação significativa entre o CSRT e os testes de DF. Entretanto, cabe lembrar que o CAT foi o teste que apresentou a melhor associação parcial, ainda que não significativa ($\beta = 0,38$, $p = 0,05$). Os resultados da correlação múltipla podem ser observados na Tabela 3.

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi verificar, através das técnicas de correlação simples e múltipla, a associação

Tabela 2. Resultados do *r* de Pearson entre as Características da Amostra, Resultados do Teste de Flexibilidade e Testes Funcionais (n = 30).

Variável	1	2	3	4	5	6	7	8
1 – Idade								
2 – MC	-0,13							
3 – Est.	-0,16	0,54**						
4 – IMC	-0,03	0,82**	-0,03					
5 – CSRT	-0,16	0,41*	0,17	0,37**				
6 – SD	0,29	0,44*	0,03	0,50**	-0,05			
7 – CAT	-0,21	0,04	-0,05	0,07	-0,37*	0,14		
8 – AMP	0,39*	0,05	-0,06	0,10	0,01	-0,14	-0,14	

n = número de sujeitos; MC = massa corporal (kg); Est. = estatura (m); IMC = índice de massa corporal (kg/m²); CSRT = chair-sit-and reach (medido em polegadas); SD = subir degraus; CAT = calçar e amarrar o par de tênis; AMP = amplitude do passo (medido em segundos). * Correlação significativa para $p < 0,05$; ** Correlação significativa para $p < 0,01$.

entre o CSRT e o conjunto de Testes de Desempenho Funcional (n = 30).

Variáveis	β	Correlação parcial	R ²	P
SD	0,02	0,02	0,22	0,93
CAT	-0,38	-0,37	0,06	0,05
AMP	-0,05	-0,04	0,22	0,82

R-Múltiplo = 0,37; R² = 0,14; p = 0,26;
Erro padrão de estimativa = 3,99

n = número de sujeitos; CSRT = chair-sit-and reach; SD = subir degraus; CAT = calçar e amarrar o par de tênis; AMP = amplitude do passo.

entre a flexibilidade multiarticular, medida através do teste de sentar e alcançar na cadeira (*Chair Sit-and-Reach* – CSRT) e o desempenho funcional de mulheres idosas em tarefas motoras selecionadas. Algumas limitações metodológicas devem ser mencionadas antes de se passar à discussão dos resultados propriamente dita. Em primeiro lugar, o tamanho da amostra foi pequeno e os sujeitos foram selecionados de maneira conveniente, o que reduz a potência estatística dos testes aplicados, além de limitar as possibilidades de generalização dos seus resultados. Apesar disso, algumas inferências interessantes podem ser feitas com base nos dados apresentados.

As diferenças verificadas entre os resultados do CSRT, apesar dos sujeitos da amostra apresentarem características semelhantes nas demais variáveis, fazem pensar que estudos normativos adicionais sejam necessários para essa população. Outrossim, a fidedignidade do teste deveria ser melhor apreciada no futuro – muito embora parte da discrepância possa se dever a diferenças anatômicas, genéticas, sociais e culturais dos(as) participantes dos diversos estudos disponíveis, variáveis relacionadas às características psicométricas do teste podem ter parte da responsabilidade. Por exemplo, embora a literatura forneça evidências da reprodutibilidade do teste e do seu uso bastante disseminado, houve dificuldades em nosso estudo para padronizar os procedimentos

com relação ao posicionamento dos sujeitos e à não padronização dos calçados e da posição dos pés.

As normas para o CSRT utilizadas no nosso estudo, tiveram como referência o trabalho de Rikli e Jones¹⁵ que derivaram de 183 idosos de ambos os sexos (a maioria mulheres), classificados como fisicamente muito ativos ou pouco ativos. Enquanto os sujeitos mais ativos apresentaram, no estudo destes autores¹⁵, um resultado médio de -1,52 cm para o CSRT, os menos ativos obtiveram -9,5 cm. Conquanto a amostra do presente estudo fosse mais jovem e a forma de classificação utilizada para categorizar os níveis atividade física tenha sido semelhante à utilizada naquele estudo, os valores obtidos foram inferiores para ambas as categorias de atividades físicas, sendo 89% mais baixos comparativamente, com os muito ativos e 78% para os pouco ativos.

Em estudo recente, Alves et al.¹⁶ verificaram os efeitos de duas sessões semanais de um programa de exercícios de hidroginástica realizado durante três meses consecutivos, sobre a aptidão física relacionada à saúde de 37 idosas sedentárias (idade=78±3 anos). Na linha de base observou-se um resultado de -5,6 cm para o CSRT. Embora as idosas que participaram do nosso estudo fossem fisicamente ativas, os resultados para elas obtidos foram mais de 100% menores que os observados naquele estudo¹⁶.

Toraman e Ayceman¹⁷, enfim, compararam os efeitos do destreinamento sobre a flexibilidade de idosos distribuídos em dois grupos. Um deles era formado por 22 sujeitos com idades entre 60 e 73 anos e o segundo por 20 idosos com 74 a 86 anos. Os menos idosos apresentaram resultados médios superiores aos dos mais velhos, -24,13 cm e -53,59 cm, respectivamente. Comparados com os resultados deste estudo, nossa amostra apresentou resultados superiores. Entretanto, mais uma vez essas diferenças são passíveis de discussão: além daqueles autores não terem declarado o sexo dos sujeitos, estes, embora funcionalmente independentes, foram recrutados em instituições de cuidados permanentes (asilos). Ora, como tal, em princípio, apresentariam baixos níveis de atividade e aptidão física e, conseqüentemente, de flexibilidade^{1,2}.

Provavelmente, parte das diferenças possa ser atribuída à grande variabilidade apresentada pela flexibilidade em populações idosas^{3,18}. Nesse sentido, é importante lembrar que vieses amostrais sempre podem ocorrer em virtude da forma de se classificar o nível de atividades físicas dos idosos. Apenas para ilustrar, pode-se dar o exemplo da região Nordeste do Brasil: ali se concentra o maior número de aposentados do país (72,2%), sendo que, dentre estes, 28% permanecem inseridos no mercado de trabalho realizando, na maioria das vezes, trabalhos braçais¹⁹. Portanto, classificá-los como sedentários pode ser inadequado.

Dentre as técnicas estatísticas utilizadas para testar as relações entre as variáveis, a única que verificou correlação estatisticamente significativa entre o CSRT e o DF foi o *r* de Pearson. Entretanto, é bom notar que, embora a tarefa funcional que se associou com o CSRT apresente similaridades posturais e mecânicas

com o teste de flexibilidade (o teste de CAT), o coeficiente de correlação observado ($r = -0,37$, $p < 0,05$) pode ser classificado como reduzido. Quando se analisaram as associações parciais derivadas da correlação múltipla, essa relação estatística não se repetiu, apesar de ter sido a mais forte dentre os três testes.

A associação simultânea entre o CSRT e o conjunto de testes apresentou baixa correlação (*R*), de forma que o coeficiente de determinação (*R*²), quando ajustado, sugeriu que a flexibilidade medida pelo CSRT seria responsável por somente 4% da predição do DF ($R = 0,37$; $R^2 = 0,14$; R^2 ajustado = 0,04 para $p = 0,26$). Entretanto, cabe lembrar que, devido à correlação parcial observada entre o ato de calçar os tênis e o CSRT ($\beta = -0,37$; $p = 0,05$) pode-se supor que, se a amostra do presente estudo fosse maior, poderiam ser observadas correlações significativas entre as variáveis.

É importante observar que estes achados contrapõem-se à hipótese da existência de relações importantes entre a flexibilidade, níveis de atividades físicas e desempenho funcional de idosos. Por exemplo, Bergstrom et al.¹⁸, utilizando como amostra 129 idosos (70 ou mais anos de idade), verificaram correlações significativas entre a amplitude de movimento (ADM) da coluna lombar ($r = 0,31$; $p < 0,05$) e torácica ($r = 0,27$; $p < 0,05$) com o teste 'Big Toe' (tocar o primeiro dedo do pé, com os dedos das mãos). Também observaram correlações significativas entre as ADM das articulações dos quadris e o desempenho em atividades como levantar de cadeiras ($r = 0,26$; $p < 0,05$), subir escadas ($r = 0,43$; $p < 0,001$) e entrar em transportes públicos ($r = 0,35$; $p < 0,01$). No entanto, enquanto aqui se mediu a flexibilidade por meio de um teste multi-articular, Bergstrom et al.¹⁸ valeram-se da goniometria, como aliás a maior parte dos estudos que lograram demonstrar relações entre os níveis de mobilidade articular e a funcionalidade^{20,21,22}. Por outro lado, resultados desse tipo, observados em estudos que utilizaram variações do teste sentar-e-alcançar, são sensivelmente mais raros. Apenas para ilustrar, considerando apenas resultados que confirmaram a relação entre flexibilidade e o desempenho funcional, uma consulta à base de dados *Medline* permitiu achar somente um estudo que, adotando o teste sentar e alcançar como instrumento de avaliação, analisou objetivamente a correlação entre a flexibilidade e o desempenho funcional de sujeitos acometidos de acidente vascular cerebral²³.

Diversos estudos com populações distintas^{24,25} têm demonstrado que os testes do tipo sentar e alcançar (SA) não seriam capazes de distinguir a contribuição relativa da flexibilidade da coluna vertebral e quadril para os seus resultados. Via de regra, entende-se que sejam mais influenciados pela mobilidade de quadril, em virtude dos músculos da loja posterior da coxa, mas que são poucos sensíveis para os movimentos da coluna^{24,25}. No que diz respeito aos resultados obtidos, isso ajudaria a explicar o porquê de o CAT ter sido a única tarefa que se associou significativamente ao CSRT: de fato, esse teste de desempenho funcional é a

tarefa motora que mais se aproxima da ação específica exigida no próprio CSRT.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo sugerem que o uso de um teste de flexibilidade multiarticular como o CSRT, ao menos em idosos com as mesmas características dos sujeitos observados e no limite das tarefas motoras propostas, não deveria ser generalizado com objetivos preditivos para o desempenho funcional. Adicionalmente, os resultados específicos do teste de flexibilidade indicam que maior investimento deve ser feito em investigações que possam, além de ratificar sua reprodutibilidade em idosos com diferentes características, aprimorar as normas disponíveis para essa faixa etária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ueno LM, Okuma SS, Miranda ML, Jacob Filho W. Análise dos efeitos quantitativos e qualitativos de um programa de educação física sobre a flexibilidade do quadril em indivíduos com mais de 60 anos. *Motriz* 2000;6(1):9-16.
2. Vandervoort AA, Chesworth BM, Cunningham DA, Paterson DH, Rechnitzer PA, Koval JJ. Age and sex effects on mobility of the human ankle. *J Gerontol* 1992;47(1):M17-21.
3. Roach KE, Miles TP. Normal hip and knee active range of motion: the relationship to age. *Phys Ther* 1991;71(9):656-65.
4. Knudson DV, Magnusson P, McHugh M. Current issues in flexibility fitness. *Pres Council Phys Fitness Sports* 2000;3(10):1-6.
5. Brochu M, Savage P, Lee M, Dee J, Cress ME, Poehlman ET, et al. Effects of resistance training on physical function in older disabled women with coronary heart disease. *J Appl Physiol* 2002;92(2):672-678.
6. Mulrow CD, Gerety MB, Kanten D, Cornell JE, DeNino LA, Chiodo L, et al. A randomized trial of physical rehabilitation for very frail nursing home residents. *JAMA* 1994;271(7):519-24.
7. Zatsiorsky VM, Kraemer WJ. *Science and Practice of Strength Training* (2ª ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, 2006.
8. Jones CJ, Rikli RE, Max J, Noffal G. The reliability and validity of a chair sit-and-reach test as a measure of hamstring flexibility in older adults. *Res Q Exerc Sport* 1998;69(4):338-343.
9. Jiles R, Hughes E, Murphy W, Flowers N, McCracken M, Roberts H, et al. Surveillance for certain health behaviors among states and selected local areas - Behavioral Risk Factor Surveillance System, United States, 2003. *MMWR*. 2005; 54(SS8):1-8.
10. McDowell I, Newell C. *Measuring Health - A Guide to Rating Scales and Questionnaires*. (2ª ed.). Oxford University Press; 1996.
11. Rikli RE, Jones CJ. *Senior fitness test manual*. Champaign, IL: Human Kinetics; 2001.
12. Gill TM, Williams CS, Tinetti ME. Assessing risk for the onset of functional dependence among older adults: the role of physical performance. *J Am Geriatr Soc* 1995;43(6):603-609.
13. Farinatti PTV, Lopes LNC. A multivariate analysis of the correlation between step length-pacing and muscular fitness components in elder subjects. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10(5):389-394.
14. Raso V. A adiposidade corporal e a idade prejudicam a capacidade funcional para realizar as atividades da vida diária de mulheres acima de 47 anos. *Rev Bras Med Esporte* 2002; 8(6): 225-234.
15. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Activity* 1999;7(2):129-161.
16. Alves RVL, Mota J, da Cunha CM, Alves JGB. Physical fitness and elderly health effects of hydrogymnastics. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10(1):31-37.
17. Toraman F, Sahin G. Age responses to multicomponent training programme in older adults. *Disabil Rehabil* 2004;26(8):448-454.
18. Bergstrom G, Aniansson A, Bielle A, Grimby G, Lundgren-Lindquist B, Svanborg A. Functional consequences of joint impairment at age 79. *Scand J Rehabil Med* 1985; 17(4):183-90.
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. *Síntese e Indicadores Sociais* 2006. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Diretoria de Pesquisas Coordenação de População e Indicadores Sociais; 2006.
20. Mecgani C, Smith JP, Roberts KE, O'Sullivan SB. Balance and ankle range of motion in community-dwelling women aged 64 to 87 years: A correlational study. *Phys Ther* 2000;80(10):1004-1011.
21. Badley EM, Wagstaff S, Wood PHN. Measures of functional ability (disability) in arthritis in relation to impairment of angle of joint movement. *Annals of the Rheumatic Diseases* 1984;43(4):562-569.
22. Godjes JJ, McRae PG, Engelke KA. Effects of exercise on hip angle of motion, trunk muscle performance and gait economy. *Phys Ther* 1993;73(7):468-477.
23. Tsang YL, Mak MK. Sit-and-reach test can predict mobility of patients recovering from acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85(1):94-98.
24. Baltaci G, Un N, Tunay V, Besler A, Gerceker S. Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. *Br J Sports Med* 2003;37(1):59-61.
25. Jackson AW, Morrow JR, Brill PA, Kohl HW 3rd, Gordon NF, Blair SN. Relations of sit-up and sit-and-reach tests to low back pain in adults. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;27(1):22-26.

Agradecimentos

Estudo parcialmente financiado pelo Conselho Brasileiro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), sob a forma de bolsa de produtividade de pesquisa conferida à Paulo Farinatti (proc. 305729/2006-3).

Endereço para correspondência

Amandio Gerales
Universidade Federal de Alagoas – Centro de Educação (CEDU),
Núcleo de Educação Física e Desportos (NEFD)
Campus A.C. Simões, BR 104 - Norte, Km 97, Tabuleiro dos Martins
CEP 57072-970 - Maceió - AL
E-mail: amandiogeraldes@ofm.com.br

Recebido em 06/04/07
Revisado em 01/05/07
Aprovado em 11/06/07