

# Uso de testes clínicos para verificação do controle postural em idosos saudáveis submetidos a programas de exercícios físicos

## *Use of clinical tests for verification of postural control in healthy elderly submitted to physical exercise programs*

Fábio Marcon Alfieri<sup>1</sup>, Marcelo Riberto<sup>2</sup>, Lucila Silveira Gatz<sup>3</sup>, Carla Paschoal Corsi Ribeiro<sup>4</sup>, Linamara Rizzo Battistella<sup>5</sup>

### RESUMO

O controle postural no envelhecimento diminui e a prática de exercícios físicos pode melhorar esta importante função. A fim de medir estas possíveis melhoras, podem ser usados diversos testes. O objetivo deste estudo foi o de analisar o uso de testes clínicos de medidas indiretas para verificar as alterações sobre o controle postural de idosos saudáveis submetidos a programas de exercícios físicos. O desenho do estudo foi um ensaio clínico simples-cego e aleatorizado com braços paralelos. Participaram da pesquisa 46 idosos divididos aleatoriamente em dois grupos de exercícios: multissensoriais (GMS, n=23, 68,8±5,9 anos) e de fortalecimento (treino resistido) (GR, n=23, 70,18±4,8). Ambos os grupos realizaram 12 semanas (2 dias/semana, 50m/dia) de exercícios. Para avaliação do controle postural foram utilizados os testes: Timed up and go (TUG), teste de apoio unipodal, bateria de testes de Guralnik e escala de equilíbrio

funcional de Berg. Os indivíduos do GMS apresentaram melhora significativa nos testes TUG e bateria de testes de Guralnik e o GR não apresentou melhora em nenhum dos testes. A melhora no tempo de execução do teste TUG do GMS que foi de 9,1±8,04 para 8,0±1,0 segundos após a intervenção, foi estatisticamente superior ao resultado do GR. Acreditamos que o teste TUG e a bateria de testes de Guralnik são boas opções para avaliar o controle postural de idosos submetidos a programas de intervenção. Embora o TUG não possa ter seu tempo diminuído indefinidamente, permite verificar até mesmo dentro de um tempo de normalidade, alterações promovidas por exercícios físicos.

**Palavras-chave:** Envelhecimento, Exercício, Equilíbrio Postural, Avaliação

### ABSTRACT

With aging, postural control diminishes, but the practice of physical exercises can improve this important function. Various tests can be used to measure these possible improvements. The objective of this study is to analyze the use of clinical tests of indirect measurements to verify the alterations in the postural control of healthy elderly submitted to physical exercise programs. The study's design is a randomized, simple-blind clinical test with the subjects' arms parallel. In the research there were 46 elderly divided randomly into two groups of exercises: multi-sensorial (MSG, n=23, 68.8±5.9 years) and strengthening (resistance training) (RTG, n=23, 70.18±4.8). Both groups performed 12 weeks (2 days/week, 50minutes/day) of exercises. To evaluate their postural control the following tests were utilized: Timed up and go (TUG), unipodal support test, battery of Guralnik tests, and

the Berg functional balance scale. The MSG individuals showed significant improvement in the TUG tests and Guralnik battery of tests, and the RTG individuals did not show improvement in any of the tests. The improvement in the time of execution of the TUG test of the MSG group was 9.1±8.04 to 8.0±1.0 seconds after intervention, and it was statistically higher than the RTG group result. We believe the TUG test and the Guralnik battery of tests are good options to evaluate the postural control of the elderly submitted to the intervention programs. Although the TUG cannot have its time diminished indefinitely, it allows the verification, even within a normalcy time, of alterations brought on by physical exercises.

**Key-words:** Aging, Exercise, Postural Balance, Evaluation

<sup>1</sup> Doutor, Professor do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Adventista de São Paulo.

<sup>2</sup> Médico Fisiatra, Professor Doutor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

<sup>3</sup> Educadora Física.

<sup>4</sup> Fisioterapeuta do Instituto de Medicina Física e Reabilitação do HC FMUSP.

<sup>5</sup> Médica Fisiatra, Professora Associada da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

## INTRODUÇÃO

Com a senescência, mudanças acontecem em todos os órgãos e sistemas do corpo humano. Especialmente as alterações músculoesqueléticas e dos sistemas sensoriais podem levar à diminuição do controle postural.<sup>1</sup> Este decréscimo está associado a limitações para realização de atividades diárias e a quedas, que atingem cerca de 30% da população idosa ao ano,<sup>2</sup> gerando desde escoriações até óbitos; tornado-se assim, o maior problema de saúde pública nesta população.<sup>2,3,4</sup>

Devido a isto, são necessárias intervenções que ajam sobre o controle postural de indivíduos idosos para garantir a estes, condições de realização das atividades cotidianas, bem como para prevenir quedas. Uma maneira de interferir positivamente nesta questão é a prática regular de exercícios físicos.<sup>5,6</sup> Para mensurar os efeitos que a prática do exercício físico traz aos indivíduos em relação ao controle postural, são usadas avaliações que permitem a verificação direta, como por exemplo, o uso de plataformas de força, medidas indiretas quantificáveis como o teste *timed up and go*, e medidas indiretas observacionais como a escala de Berg.<sup>7</sup>

## OBJETIVO

Como intervenções que mensurem os aspectos relacionados ao controle postural podem prover evidências de como cada tipo de programa de exercício pode afetar o equilíbrio, bem como ajudar na escolha de testes apropriados para avaliar esta função clínica,<sup>7,8,9</sup> o objetivo deste trabalho foi o de analisar o uso de testes clínicos e de medidas indiretas para verificar as alterações sobre o controle postural de idosos saudáveis submetidos a programas de exercícios físicos.

## MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa – CAPPesq do Hospital das Clínicas da faculdade de medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP) sob o número nº 1162/06. Escolhemos como desenho um ensaio clínico, simples-cego e aleatorizado com braços paralelos. Os sujeitos do estudo foram voluntários sadios que tomaram conhecimento do projeto em questão, atendidos no setor de condicionamento físico do Instituto de Medicina Física e Reabilitação do HCFMUSP.

Como critérios de inclusão da pesquisa foram considerados os seguintes aspectos: ter idade entre 60-80 anos, ter condições de chegar ao local de treinamento de maneira independente e apresentar concordância em participar do estudo mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Não participaram do estudo, aqueles que haviam participado de algum programa de exercício físico regular nos três meses anteriores da pesquisa; portadores de insuficiências graves: cardíaca, coronariana, respiratória, renal, hepática, osteoporose intensa, artropatia sintomática, diabetes instável e hipertensão não controlada, que possuísem próteses articulares e osteossínteses (membro inferior), com história de fratura prévia (nos membros inferiores e coluna vertebral), com doenças neurológicas, com deficiência da função visual sem correção, com queixas de tonturas, que tivessem história de quedas no último ano.

Foram descontinuados da pesquisa aqueles que apresentaram dor que impedisse a realização dos exercícios.

## Aleatorização

Os indivíduos da pesquisa foram distribuídos aleatoriamente por sorteio simples em dois grupos, visando à formação de grupos de tamanhos semelhantes.

## Protocolo de intervenção

Antes de iniciar as intervenções, os indivíduos passaram por exame médico para avaliação do estado de saúde. Os mesmos foram orientados a não participar de outros programas de exercícios físicos.

Os grupos tiveram frequência de duas sessões semanais, de aproximadamente 1 hora de atividades, ambos durante 12 semanas.

## Programa de exercícios multissensoriais

O programa de intervenção de exercícios multissensoriais foi composto dos seguintes períodos: aquecimento e flexibilidade (15 minutos); exercícios ativos de fortalecimento (10 minutos); exercícios de equilíbrio (30 minutos); exercícios de relaxamento (5 minutos).

Para aquecimento, os voluntários realizavam exercícios como caminhadas rápidas, jogos de bolas com os pés e com as mãos e exercícios de dissociação de cinturas, na posição ortostática.

Os exercícios de alongamento muscular foram realizados na posição ortostática e em decúbito dorsal em colchonetes, sendo trabalhados os seguintes grupos musculares: flexores, extensores, adutores do quadril, flexores e extensores do joelho, flexores plantares e paravertebrais.

Alguns exercícios ativos de fortalecimento foram realizados usando a resistência do próprio corpo do voluntário contra a ação da gravidade, ou seja, ativos livres. Foram realizados exercícios para os músculos flexores plantares, dorsiflexores, extensores e flexores do joelho e quadril, além de abdominais, sendo os mesmos realizados em pé e em decúbito dorsal.

Referente aos exercícios de equilíbrio, os participantes realizavam movimentos entre os membros inferiores e superiores associando a diferentes posições da cabeça e pescoço (inclinações, rotações, flexão e extensão) com e sem estímulo visual e sobre superfícies diferentes como, por exemplo, colchonetes e borrachas de diferentes espessuras.

Os sujeitos da pesquisa participaram de exercícios combinando estimulação sensorial da superfície plantar e equilíbrio dinâmico. Isso foi promovido por meio de caminhada para frente, para trás, para os lados, com os olhos abertos e alguns movimentos com os olhos fechados sobre diferentes tipos de superfícies, texturas e densidades, tais como: colchonetes, borrachas de diferentes densidades, colchão antiescara, flutuador de piscina (espaguete) e almofadas. Além destes tipos de superfícies, foi solicitado aos voluntários transpuserem obstáculos como: bastões, cordas e cones. Os voluntários receberam voz de comando para caminharem em velocidades alternadas.

Após isto realizaram exercícios sobre alguns dispositivos para estimular o equilíbrio. Sobre a cama elástica, o participante ficou em apoio bipodal e unipodal com os olhos alternadamente abertos e fechados durante 5 a 20 segundos de acordo com o nível individual de habilidade. Sobre essa superfície elástica também realizaram pequenos deslocamentos (passos pequenos para frente, para o lado e para trás com e sem a visão) e pequenos saltos.

Sobre o disco de gel para propriocepção, tábua de equilíbrio, disco de propriocepção e balancim, os voluntários inicialmente permaneceram em apoio bipodal, novamente com os olhos alternadamente abertos e fechados, permanecendo 5 a 20 segundos em cada posição, o que foi repetido em apoio unipodal. Também realizaram movimentos de deslocamentos látero-laterais e ântero-posteriores, todos de acordo com a habilidade individual. Após a adaptação que aconteceu na primeira sessão, os sujeitos da pesquisa fizeram exercícios sentados sobre a bola terapêutica (65cm): exercícios de deslocamentos látero-laterais, ântero-posteriores, circundação, e deslocamentos verticais. Para relaxamento foram usadas técnicas de respiração associadas a movimentos lentos das articulações gleno-umerais e tíbio-társicas, além de flexão de

tronco associada a movimentos de expiração e posterior extensão associada à inspiração.

Este protocolo de exercícios multissensoriais foi desenvolvido a partir das considerações sugeridas por Rogers et al.<sup>10</sup> e Alferi et al.<sup>11</sup>

### Programa de exercícios resistidos (fortalecimento muscular)

O programa de exercícios de fortalecimento muscular foi realizado utilizando pesos em seis aparelhos (*Press Peitoral*, *Remada*, *Leg Press*, *Panturrilha*, *Abdominal*, *Extensão Lombar*) com resistência variável em sistema de alavancas, tais aparelhos trabalham os principais grupos musculares.

Foram realizadas três séries: a primeira com doze repetições, a segunda com dez e a terceira com oito.

Na primeira sessão, os voluntários realizaram os exercícios sem carga a fim de se adaptarem aos aparelhos (orientação quanto ao posicionamento nos aparelhos, bem como execução dos exercícios); a partir da segunda sessão, houve aumento de carga de acordo com a resposta individual de cada participante, porém este aumento foi de forma lenta e gradual, a fim de evitar eventuais riscos.

O aumento da carga respeitou critérios como: ausência de desconfortos, respiração livre, velocidade de movimento constante tanto na fase concêntrica quanto na excêntrica. Estes aumentos progressivos de carga foram feitos de forma que na série de 8 repetições a carga utilizada fosse próxima ao valor máximo tolerável determinado por aproximação sucessiva, e compatível com esforço submáximo (sem contração concêntrica e excêntrica lenta e sem apnéia importante).

Nas sessões subseqüentes, o pesquisador propôs ao sujeito de pesquisa a realização de 12 repetições com 50% desse valor, seguidas da segunda série de 10 repetições com 75% desse valor e por fim 8 repetições com a carga máxima. Todavia, a cada dia de treinamento poderia haver aumento desse valor máximo de acordo com o progresso do treinamento, o que resultava em maior solicitação na sessão seguinte. O descanso entre as séries foi de um minuto. Este protocolo de exercícios resistidos está baseado nas considerações sugeridas por Winett & Carpinelli<sup>12</sup>, Kraemer<sup>13</sup> e Santarém.<sup>14</sup>

### Avaliações

Os participantes do estudo realizaram as seguintes avaliações clínicas pertinentes ao controle postural:

1) Teste *Timed Up & Go* (TUG).<sup>15</sup> Esse teste avalia o nível de mobilidade do indivíduo, mensurando em segundos o tempo gasto pelo voluntário para levantar-se de uma cadeira,

sem ajuda dos braços, andar a uma distância de 3 metros, dar a volta e retornar. No início do teste, o voluntário estava com as costas apoiadas no encosto da cadeira e, ao final, deveria encostar novamente. O voluntário recebeu a instrução “vá” para realizar o teste e o tempo foi cronometrado a partir da voz de comando até o momento em que o voluntário apoiou novamente suas costas no encosto da cadeira. O teste foi realizado uma vez para familiarização e uma segunda vez para tomada do tempo.

Indivíduos adultos independentes e sem alterações no equilíbrio, realizam o teste em 10 segundos ou menos; os dependentes em transferências básicas realizam em 20 segundos ou menos e os que necessitam mais de 20 segundos são dependentes em muitas atividades da vida diária e na mobilidade, esse último valor indica a necessidade de intervenção terapêutica adequada.<sup>15</sup> O TUG tem boa confiabilidade intra e interexaminadores e boa correlação com a Escala de Berg.<sup>16</sup>

2) Avaliação do teste unipodal<sup>17</sup> que consistiu em pedir para o indivíduo equilibrar-se em apenas um dos pés com olhos abertos e depois com olhos fechados por no máximo 30 segundos. O tempo que o voluntário conseguiu ficar apoiado somente em um dos pés foi medido em três tentativas em cada condição visual e considerada a melhor das três tentativas, ou seja, a que teve o maior valor. Desta forma, quanto maior for o tempo de permanência no apoio unipodal pelos voluntários, melhor é o equilíbrio.

Durante o teste o avaliador estava ao lado do participante a fim de evitar risco de queda.

3) Escala de equilíbrio funcional – *Berg Balance Test*.<sup>18,19</sup> Este teste é constituído por uma escala de 14 tarefas comuns que envolvem o equilíbrio estático e dinâmico tais como, alcançar, girar, permanecer em pé, levantar-se, e fazer transferências. A realização das tarefas é avaliada através de observação e a pontuação varia de 0-4, totalizando um máximo de 56 pontos. Estes pontos são subtraídos caso o tempo ou a distância não sejam atingidos, o sujeito necessita de supervisão para execução da tarefa ou se o sujeito apóia-se num suporte externo ou necessita da ajuda do examinador. Ou seja, quanto maior a pontuação obtida, melhor o equilíbrio. Tal instrumento já foi validado e apresenta confiabilidade para avaliação de idosos brasileiros.<sup>19</sup>

4) Bateria de testes de Guralnik (*Short Physical Performance Battery*).<sup>20</sup> Esta bateria de teste consiste na avaliação de três itens: equilíbrio estático, habilidade de caminhar, habilidade de levantar-se de uma cadeira. Cada item tem uma somatória 0-4 pontos, somando 12 pontos possíveis nesta avaliação, na qual zero significa a pior função física e 12 o nível mais alto desta função. O equilíbrio estático foi ava-

liado em três diferentes posições, sendo com dificuldade progressiva, começando com os pés juntos, com os pés um na frente do outro (calcanhar de um pé ao lado do hálux do outro pé) e com um pé a frente do outro. O segundo item consistiu na avaliação do tempo gasto (segundos) que o voluntário usou para caminhar normalmente uma distância de 4 metros. O último tópico consistiu em pedir ao participante para levantar e sentar de uma cadeira o mais rápido possível, durante 5 vezes, estando com seus braços cruzados na frente do tórax.

Tal bateria de testes apresenta valores de consistência interna e de correlações interobservador e intraobservador satisfatórios na população brasileira, sendo desta forma, indicada como instrumento de avaliação para o estado funcional de idosos.<sup>21</sup>

Os programas de intervenção, bem como as avaliações aconteceram no Instituto de Medicina Física e Reabilitação do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (IMREA – HCFMUSP).

### Análise dos dados

A análise dos dados foi feita em pacote estatístico SigmaStat 3.5 para Windows ([www.systat.com](http://www.systat.com)). Os dados estão apresentados em médias  $\pm$  desvios-padrão. As comparações entre os grupos antes da intervenção foram feitas com o teste t não pareado ou com o Mann-Whitney *U*-test. As comparações dentro de cada grupo após a intervenção feitas com o uso do teste t pareado ou Wilcoxon de acordo com a distribuição dos dados. A comparação do efeito da intervenção entre os grupos foi feita com o uso do Mann-Whitney *U*-test. Em todos os casos, o nível descritivo  $\alpha$  estabelecido foi 5% ( $\alpha < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Uma amostra de 69 voluntários foi recrutada para participar do estudo, de acordo com a conveniência dos pesquisadores. Destes, 6 desistiram e 17 foram excluídos (8 por realizarem atividade física regularmente, 2 por possuírem osteossíntese no membro inferior, 1 por realizar tratamento para fibromialgia, 2 por apresentarem lombalgia incapacitante e 4 por apresentarem hipertensão arterial não controlada).

Os 46 voluntários ( $69,5 \pm 5,4$  anos e  $27,5 \pm 3,4$  Kg/cm<sup>2</sup> de índice de massa corporal) foram aleatorizados por sorteio simples nos dois grupos de treinamento: 23 no grupo de treino resistido (GR) e 23 no grupo de exercícios multissensoriais (GMS). Ao final do programa, houve 5 perdas no GR (1 por fratura no tornozelo, 1 por fratura na costela, 1 por problema cardíaco,

1 por artralgia no joelho e 1 por desistência) e 5 perdas por desistência no GMS. As perdas por motivo de desistência, não foram relacionadas ao programa de exercício.

As características gerais dos grupos estão apresentadas na Tabela 1.

Com relação ao teste “*timed up and go*” (TUG), houve redução do tempo de execução do teste apenas nos voluntários do GMS, sendo esta redução estatisticamente superior quando comparada aos resultados do GR (Tabela 2). O escore da escala de Berg, os resultados do teste de apoio unipodal não apresentaram diferenças significativas intra e entre os grupos conforme mostra a Tabela 2. O escore da bateria de testes de Guralnik foi melhorado apenas pelo GMS, porém esta melhora não foi estatisticamente superior a do GR, conforme é vista na Tabela 3.

## DISCUSSÃO

Os resultados mostraram neste estudo que a prática regular de exercícios físicos multissensoriais pode melhorar o controle postural de idosos, sendo este, verificado por meio de avaliações indiretas quantificáveis.

Um fator importante neste estudo é a questão da semelhança entre os dois grupos no que diz respeito à média de idade e composição corporal dos participantes, que são fatores importantes na análise do controle postural.<sup>22,23</sup>

Outra similaridade entre os grupos foi a pontuação quase máxima na escala de Berg antes e após as intervenções. Embora forneça uma boa padronização do equilíbrio inicial dos idosos, tais resultados não permitiram verificar as modificações do equilíbrio dos voluntários após a intervenção. Isto pode ter ocorrido, pois tal avaliação que é uma medida indireta observacional, embora avalie aspectos diferentes do equilíbrio, possui baixa especificidade no que se refere aos idosos com

melhor capacidade funcional, nos quais se pode encontrar o efeito-teto de pontuação,<sup>16</sup> desta forma sugere-se que tal teste possa ser usado para avaliar idosos mais fragilizados ou em indivíduos com algum problema de equilíbrio.<sup>19</sup> Também deve-se acrescentar que a escala de equilíbrio de Berg apresenta um importante aspecto ao avaliar situações funcionais que envolvem tanto o equilíbrio dinâmico quanto estático do dia-a-dia, no entanto, consome um pouco mais de tempo do que os outros testes para sua avaliação.

Quanto às outras avaliações, que são medidas indiretas quantificáveis, apenas a do teste de apoio unipodal que tem como foco principal o equilíbrio estático, não mostrou diferenças estatisticamente significativas após os programas de exercícios. Nesta avaliação, os resultados mostram que tal equilíbrio não foi aprimorado quanto ao tempo de permanência na posição em apoio unipodal com olhos abertos ou fechados em nenhum dos dois grupos. Quando avaliados nesta última condição, percebe-se o menor valor no tempo de permanência, confirmando que em situações em que a visão está ausente, os resultados tendem a ser

piores do que quando a visão está presente.<sup>10</sup>

Ainda em relação ao teste de apoio unipodal, embora possa ser feito em um tempo curto e seja de fácil entendimento para o paciente/voluntário, serve apenas para verificar o tempo do equilíbrio estático em apoio unipodal, situação muitas vezes que não diz respeito à funcionalidade cotidiana.

Quanto à execução do teste TUG, quanto menor o tempo de realização, melhor pode ser a condição de equilíbrio dinâmico.<sup>24</sup> Ou seja, provavelmente depois do programa de intervenção, os sujeitos do grupo de exercícios multissensoriais apresentaram melhores condições para realização de atividades cotidianas como levantar e sentar, caminhar, dentre outras.

Esta melhora da mobilidade funcional promovida pelos exercícios multissensoriais também pôde ser verificada por pesquisadores que submeteram seus voluntários a este tipo de intervenção.<sup>25,26,27</sup>

Quanto ao tempo de execução do TUG, uma meta-análise sobre os valores de referência deste teste verificou que indivíduos com idade acima dos 60 anos realizam o tes-

**Tabela 2** - Resultados (média e desvio padrão) das diferentes avaliações clínicas entre os grupos de exercícios resistidos (GR) e exercícios multissensoriais (GMS), antes e depois do treinamento.

	GR			GMS			P	Grupo x tempo
	antes	depois	p	antes	depois	p		
TUG (s)	8,8±2,3	8,5±2,1	0,17	9,1±8,04	8,0±1,0	0,002	0,03	
Berg	55,5±1,4	55,2±0,8	0,30	55,0±1,8	55,8±0,3	0,26	0,10	
AU(OA) (s)	21,6±8,9	24,2±8,5	0,20	24,1±6,9	25,1±6,3	0,42	0,48	
AU(OF) (s)	5,7±2,5	5,0±2,9	0,15	9,2±7,6	8,9±6,6	0,85	0,78	

Legenda: TUG – Timed up and Go; s- segundos; AU- apoio unipodal; OA- olhos abertos, OF- olhos fechados.

**Tabela 1** - Características gerais da amostra (média e desvio padrão) dos grupos de: exercícios resistidos (GR) e exercícios multissensoriais (GMS).

	GR	GMS	P
N			
Homens/ mulheres	23 1/22	23 1/22	
Idade (anos)	70,2 ± 4,8	68,8 ± 5,9	0,47
IMC (Kg/cm2)	28,1 ± 3,3	26,9 ± 3,5	0,30

**Tabela 3** - Resultados (média e desvio padrão) dos componentes da avaliação da bateria de teste de Guralnik entre os grupos de exercícios resistidos (GR) e exercícios multissensoriais (GMS), antes e depois do treinamento.

	GR			GMS			P	Grupo x tempo
	antes	depois	P	antes	depois	p		
Equilíbrio	4	4	-	3,8±0,3	4	0,16	-	
Velocidade	3,9±0,2	2,9±0,8	0,34	3,9±0,2	4	0,33	0,94	
Levantar e sentar	2,6±0,9	2,7±0,7	0,34	2,8±1,2	3,2±0,8	0,006	0,28	
Escore	10,5±1	10,7±0,7	0,23	10,6±1,2	11,2±0,8	0,002	0,20	

te em uma média de 9,4 segundos.<sup>28</sup> Desta forma, os valores médios do tempo de execução dos dois grupos, tanto antes como depois da intervenção, estão dentro do padrão de normalidade. No entanto, o GMS conseguiu melhorar o desempenho na realização do teste, o que é positivo, pois a questão da mobilidade funcional está relacionada a quedas,<sup>29,30</sup> institucionalização e até mesmo a morte em indivíduos idosos.<sup>31</sup>

O teste *timed up and go* é um teste amplamente utilizado na literatura nacional e internacional,<sup>16,28</sup> sendo um teste de fácil entendimento e realizado em pouco tempo, porém pouco avalia o equilíbrio estático. Neste estudo, foi o único teste capaz de verificar melhora intra e entre os grupos, podendo ser útil na verificação da mobilidade funcional de idosos saudáveis submetidos a programas de exercícios, pois não apresenta um limite de “valor máximo” a ser conseguido como os demais testes.

O resultado obtido pelo GMS na avaliação da bateria de teste de Guralnik confirma o resultado visto no teste TUG. Esta bateria de testes avalia de forma rápida e fácil, aspectos do equilíbrio estático e dinâmico. Tal forma de avaliação apresenta vantagem ao possibilitar o conhecimento do desempenho dos voluntários nos três itens de sua avaliação: força muscular dos membros inferiores, equilíbrio estático e a velocidade da marcha.

Neste estudo, curiosamente os voluntários do GMS apresentaram melhora significativa no item de força muscular da bateria de testes de Guralnik, o que pode ser explicado parcialmente pela facilidade na obtenção da pontuação máxima nos outros itens por voluntários saudáveis, bem como pelos estímulos sensoriais e musculoesqueléticos ofertados pelos exercícios multissensoriais.<sup>5-11,23</sup> Estes exercícios são realizados com alternância de velocidades, o que pode estimular diferentes tipos de fibras musculares, dentre elas as do tipo II que ajudariam no aprimoramento da velocidade ao executar o movimento de levantar e sentar da cadeira. Desta forma os resultados do GMS podem ter ocorrido, pois a melhora na potência das pernas aconteceu associada com a melhora da mobilidade que está relacionada com a velocidade de marcha. Em idosos frágeis, até 86% da velocidade da marcha é definida pela força de membros inferiores.<sup>32</sup> Mesmo não sendo esta a nossa população, nossos resultados parecem seguir esta linha de melhora da mobilidade funcional associada à potência muscular.

O fato dos idosos do GR não treinarem potência pode ter feito com que não houvesse

melhora tanto na bateria de testes de Guralnik quanto no teste TUG. Isto porque mudanças na potência com o treino contra-resistência podem estar relacionadas com as alterações neurais e hipertrofia seletiva das fibras tipo II que seriam influentes na melhora das habilidades do idoso para desenvolver suas atividades cotidianas.<sup>33,34</sup>

Os testes deste estudo foram escolhidos por serem funcionais, validados e aceitos na literatura.<sup>10,15-21</sup> Também são de baixo custo e de fácil aplicação, sendo necessários apenas alguns minutos para realização dos mesmos.

Assim como Rodini et al.<sup>35</sup> que encontram que não há uma escala que deva ser eleita como padrão-ouro, ressaltamos que todas apresentam e avaliam aspectos importantes do controle postural. Sendo assim, os resultados deste estudo indicam que mais de uma avaliação indireta deve ser usada para avaliar idosos hígidos, uma vez que muitas destas não foram projetadas para indivíduos com pequenos declínios fisiológicos como os deste estudo.<sup>16</sup>

Ressaltamos que futuros estudos com diferentes tipos de exercícios devem ser empregados em idosos a fim de que haja comprovação por meio de testes clínicos, das possíveis melhoras sobre o controle postural.

## CONCLUSÃO

Mesmo que estas medidas indiretas não tenham a objetividade das avaliações diretas, acreditamos que o teste TUG e a bateria de testes de Guralnik são boas opções para avaliar o controle postural de idosos submetidos a programas de intervenção. Embora o TUG não possa ter seu tempo diminuído indefinidamente, permite verificar até mesmo dentro de um tempo de normalidade, alterações promovidas por exercícios físicos.

## REFERÊNCIAS

- Amiridis IG, Hatzitaki V, Arabatzi F. Age-induced modifications of static postural control in humans. *Neurosci Lett*. 2003;350(3):137-40.
- Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly person living in the community. *N Engl J Med*. 1988; 319(26):701-7.
- Chang JT, Morton SC, Rubenstein LZ, Mojica WA, Maglione M, Suttrop MJ, et al. Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *BMJ*. 2004;328(7441):680.
- King MB, Tinetti MG. Falls in community dwelling older persons. *J Am Geriatr Soc*. 1995;43(10):1146-54.
- Bij AKVD, Laurant MGH, Wensing M. Effectiveness of physical activity interventions for older adults. *Am J Prev Med*. 2002; 22(2):120-33.
- Skelton DA. Effects of physical activity on postural stability. *Age Ageing*. 2001; 30(54): 33-9.

- Howe TE, Rochester L, Jackson A, Banks PMH, Blair VA. Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;(4):CD004963.
- Nitz JC, Choy NL. The efficacy of a specific balance-strategy training programme for preventing falls among older people: a pilot randomized controlled trial. *Age Ageing*. 2004;33(1):52-8.
- Bulat T, Hart-Hughes S, Ahmed A, Quigley P, Palacios P, Werner DC, et al. Effect of a group-based exercise program on balance in elderly. *Clin Interv Aging*. 2007;2(4):655-60.
- Rogers ME, Rogers NL, Takeshima N, Islam MM. Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. *Prev Med*. 2003; 36(3):255-64.
- Alfieri FM, Guirro RRJ, Teodori RM. Postural stability of elderly submitted to multisensorial physical therapy intervention. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 2010; 50(2):113-9.
- Winett RA, Carpinelli ED. Potential health-related benefits of resistance training. *Prev Med*. 2001; 33(5):503-13.
- Kraemer WJ. Progression models in resistance training for healthy adults. *ACSM Position Stand. Med Sci Sports Exerc*. 2002; 24(2):364-80.
- Santarém JM. Treinamento de força e potência. In: Ghorayeb N, Barros TL. O exercício. São Paulo: Atheneu; 1999. p. 35-50.
- Podsiadlo D, Richardson S. The timed Up & Go\*: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142-8.
- Figueiredo KMOB, Lima KC, Guerra RO. Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2007; 9(4):408-13.
- Gustafson AS, Noaksson ACG, Kronhed ACG, Moler M, Moler C. Changes in balance performance in physically active elderly people aged 73-80. *Scand J Rehab Med*. 2000; 32(4):168-72.
- Berg KO, Woo-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health*. 1992; 83(Suppl 2):S7-11.
- Miyamoto ST, Lombardi Junior I, Berg KO, Natour J, Ramos LR. Brazilian Version of Berg Balance scale. *Braz J Med Biol Res*. 2004;37(8):1411-21.
- Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol Med Sci*. 1994;49(2):M85-M94.
- Nakano MM. Versão brasileira da Short-Physical Performance Battery - SPPB [dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2007.
- Okuno E, Fratin L. Desvendando a física do corpo humano. Barueri: Manole; 2003.
- Islam MM, Nasu E, Rogers ME, Koizumi D, Rogers NI, Takeshima N. Effects of combined sensory and muscular training on balance in Japanese older adults. *Prev Med*. 2004;39(6):1148-55.
- 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(9):896-903.
- Nagy E, Feher-Kiss A, Márnai B, Domján-Preszner A, Angyan L, Horvath G. Postural control in elderly subjects participating in balance training. *Eur J Appl Physiol*. 2007; 100(1):97-104.
- Alfieri FM, Teodori RM, Montebelo MIL. Mobilidade funcional de idosos submetidos à intervenção fisioterapêutica. *Saúde Rev*. 2004;6(14):45-50.
- Ramsbottom R, Ambler A, Potter J, Jordan B, Nevill A, Williams C. The effect of 6 months training on leg power, balance, and functional mobility of independently living adults over 70 years old. *J Aging Phys Act*. 2004;12(4):497-510.
- Bohannon R. Reference values for the Timed Up and Go test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther*. 2006;29(2):64-8.

29. Nascimento FA, Vareschi AP, Alfieri FM. Prevalência de quedas, fatores associados e mobilidade funcional em idosos institucionalizados. *Arq Cat Med.* 2008; 37(2):7-12.
30. Alfieri FM, Carreres MAA, Figuera RG, Battistella LR. Comparación El tiempo de ejecución del test timed up and go (TUG) en ancianos con y sin antecedentes de caídas. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2010; 45(3):174-5.
31. Mian OS, Baltzopoulos VU, Mintetti AE, Narici MV. The impact of physical training on locomotor function in older people. *Sports Med.* 2007;37(8)663-701.
32. Mazzeo RS, Cavanagh P, Evans WJ, Fiore MA, Haggberg J, McAuley E, et al. Exercício e atividade física para pessoas idosas. *Rev Bras Ativ Fís & Saúde.* 1998; 3(1):48-68.
33. Hamada T, Sale DG, MacDougall JD, Tarnopolsky MA. Postactivation potentiation, fiber type, and twitch contraction time in human knee extensor muscles. *J Appl Physiol.* 2000;88(6):2131-7.
34. Izquierdo M, Hakkinen K, Ibañez J, Garrues M, Antón A, Zúniga A, et al. Effects of strength training on muscle power and hormones in middle-aged and older men. *J Appl Physiol.* 2001;90(4):1497-507.
35. Rodini C, Ferreira LTD, Alfieri FM, Riberto M, Moreira MCS. Estudo entre a Escala de equilíbrio de Berg, o Teste Timed Up & Go e o índice de marcha dinâmico aplicadas em idosos hígidos. *Acta Fisiatr.* 2008; 15(4):267-8.