

# ARTIGO DE REVISÃO

## Capacidade funcional do idoso: formas de avaliação e tendências

### Elderly functional capacity: types of assessment and trends

Fabiano Marques Camara <sup>1</sup>, Alessandra Galve Gerez <sup>2</sup>, Maria Luiza de Jesus Miranda <sup>3</sup>, Marília Velardi <sup>4</sup>

#### RESUMO

A avaliação da capacidade funcional (CF) dos idosos pode detectar possível risco de dependência futura, estabelecer níveis de morbidade e mortalidade, além de poder balizar intervenções direcionadas aos idosos. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi, através de uma pesquisa bibliográfica, identificar os testes mais utilizados e o potencial de cada prova para identificação do nível de CF do idoso. O exame da literatura mostrou que CF tem sido determinada em abordagens gerais, que objetivam traçar o perfil funcional através de um único teste, como as propostas dos testes caminhada e de mobilidade. Por outro lado, pode-se determinar a CF mediante a avaliação de componentes específicos como os testes de equilíbrio, força e marcha. Geralmente, as propostas descritas seguem a idéia de que uma ação funcional, realizada de maneira mais rápida, remete ao potencial funcional do idoso. No entanto, mediante as limitações das quantificações apontadas pelos estudos, observou-se a tendência da avaliação funcional em utilizar análises qualitativas, que objetivam determinar o padrão de movimento, como uma outra via da compreensão da CF do idoso. Além disso, notou-se que a avaliação da CF tem sido indicada e desenvolvida também para aqueles que não apresentam comprometimento funcional aparente e não somente para os idosos evidentemente mais frágeis.

#### PALAVRAS-CHAVE

aptidão física, testes de aptidão, idoso

#### ABSTRACT

The evaluation of the functional capacity (FC) in the elderly can detect the possible risk of later dependence, establish levels of morbidity and mortality, as well as give important directions to interventions for the aged. Thus, the aim of this study was, through a literature review, to identify the most frequently used tests, and the potential of each test to identify the elderly FC status. The literature review showed that FC has been assessed by general tools, which delineate the functional profile through a single test, such as the walking and mobility tests. On the other hand, the FC can be established by the evaluation of specific components, such as the balance, strength and gait tests. Generally, the described proposals follow the idea that a functional action, performed as fast as possible, reflects the elderly functional potential. However, because of the quantification limitations shown by the studies, a trend has been observed in FC evaluation of using the qualitative analysis, which aims at establishing the movement pattern, as an additional method to understand the FC of the elderly. Moreover, it was noticed that the evaluation of FC has been indicated and also developed for those who do not present apparent functional.

#### KEYWORDS

physical fitness, aptitude tests, aged

1 Mestre em Educação Física, Docente das Faculdades Integradas Metropolitanas de Campinas – METROCAMP.

2 Mestre em Educação Física, Docente do Centro Universitário FIEO – UNIFIEO.

3 Doutora em Psicologia Experimental, Docente da Universidade São Judas Tadeu (USJT).

4 Doutora em Educação Física, Docente da Universidade São Judas Tadeu (USJT).

#### ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Fabiano Marques Camara

Av. Dr. Carlos de Campos, 875, Apto 201 - Bloco 01 - Vila Industrial - Campinas –SP

CEP 13035-610

E-mail: prof.fabiano@metrocamp.com.br

## INTRODUÇÃO

O conceito de capacidade funcional (CF) pode ser definido como a eficiência do idoso em corresponder às demandas físicas do cotidiano, que compreende desde as atividades básicas para uma vida independente até as ações mais complexas da rotina diária.<sup>1-3</sup> Na velhice costuma-se observar baixos níveis de CF, principalmente devido à depreciação das funções físicas, como a diminuição da função dos sistemas osteo-muscular, cardiorespiratório e nervoso, situação que pode impedir os idosos de realizar suas atividades cotidianas com eficiência.<sup>2,3</sup> A avaliação do nível de CF dos idosos pode balizar as intervenções direcionadas a essa população, pois é ponto fundamental para determinação do risco de dependência futura, da complicação ou instauração das doenças crônicas, de probabilidade de quedas e de índices de morbidade e mortalidade.<sup>1-3</sup>

Tendo em vista que o desempenho nas atividades do cotidiano é determinado pela integração de diversas capacidades e habilidades físicas, os testes físicos são utilizados como ferramentas importantes para determinação do perfil funcional do idoso, pois, além de permitirem a predição de possíveis alterações longitudinais da CF, podem ser utilizados para a avaliação do efeito de intervenções baseadas em programas de exercícios.<sup>4,5</sup>

No entanto, devido à complexidade das ações cotidianas e da heterogeneidade da população idosa, a literatura apresenta diversas abordagens com relação aos testes funcionais, nem sempre aplicáveis a todas as situações.<sup>4,8</sup> A CF pode ser compreendida numa abordagem global que, através da qual, busca-se acessar vários atributos via a aplicação de um único teste, como as propostas de testes de caminhada ou mobilidade.<sup>4,5</sup> Por outro lado, por meio de investidas mais restritas, pode-se conhecer aspectos pontuais da CF, que objetivam determinar com mais precisão a influência de um ou outro atributo da função física na expressão da funcionalidade cotidiana, como o padrão da marcha, o equilíbrio (estático e dinâmico) e o nível de força muscular.<sup>4,8</sup>

Dessa forma, diante das diversas possibilidades de testes que podem compor a avaliação da CF, o objetivo desse trabalho foi: identificar os testes mais utilizados e citados na literatura nacional e internacional, caracterizar os artigos segundo seus procedimentos básicos, resultados obtidos e potencial de cada teste utilizado na identificação do nível de CF do idoso.

## MÉTODO

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica através de incursões sistemáticas nas bases de dados Medline, PubMed e Lilacs que puderam localizar 804 artigos, com os descritores *elderly*, *older adult*, *functional capacity*, *functional performance*, *functional status*, *balance*, *gait*, *strength*, *exercise*, *disability*, *mobility* e *falls*, capacidade e aptidão funcional, no período de 1987 a 2007. Foram selecionados apenas trabalhos que apresentassem protocolos de testes específicos para a determinação da CF, exclusivamente em sujeitos com 60 anos ou mais, num total de 38 publicações entre estudos descritivos, experimentais e de revisão de literatura.

## RESULTADOS

### Testes de caminhada e da marcha

A avaliação da potência aeróbia é um ponto fundamental para a avaliação do perfil de aptidão e programação de exercícios para idosos. Além da determinação da potência aeróbia, os testes de caminhada são vistos como uma alternativa rápida e de baixo custo para avaliar o comprometimento da capacidade funcional, já que podem refletir o potencial de realização das atividades da vida diária.<sup>1,5,6</sup>

Dentre as alternativas dos testes de caminhada, pode-se destacar o teste de caminhada de 6 minutos (Six-Minute Walk Test – 6MWT), padronizado pela American Thoracic Society.<sup>7</sup> Solway et al<sup>6</sup> em extensa revisão literária, pode apontar o 6MWT, como a proposta mais estudada e estabelecida em testes de campo de caminhada, apresentando 31 estudos de validação, sendo considerado o mais viável dentre os testes de dois e 12 minutos. O teste apresenta boa validade teste-reteste em pacientes com doença cardiovascular (coeficientes de correlação intraclasse de 0,94 a 0,96).<sup>6</sup> Os resultados da validação concorrente também mostram escores significativos ( $r=0,69$  a  $0,79$ ), obtidos da correlação entre a distância percorrida e consumo máximo de oxigênio obtido em ergoespirometria.<sup>8</sup>

No caso da CF dos idosos, o 6MWT tem sido relacionado com atributos funcionais importantes.<sup>5,9</sup> A diminuição na distância percorrida no teste correlaciona-se com dificuldades de realização das atividades instrumentais da vida diária como trabalhos domésticos leves ou intensos, fazer compras, cozinhar, lidar com dinheiro e utilizar o telefone.<sup>5</sup> O desempenho no 6MWT também se correlaciona significativamente com a força e potência dos músculos das articulações do joelho e tornozelo,<sup>9</sup> que podem indicar melhor desempenho em subir degraus.<sup>10</sup>

A alteração do protocolo original da ATS<sup>7</sup> feita no estudo de Enrigh et al<sup>5</sup> aproximou o 6MWT das atividades rotineiras. Os autores aplicaram o teste através da estratégia de “own-pace”, ou seja, o “próprio passo” e não “o mais rápido possível”, como na padronização clássica.<sup>5</sup> Isso significa que o teste realizado com esse procedimento relata com mais fidedignidade a CF de idosos, já que no cotidiano as atividades geralmente não são realizadas com a velocidade máxima.

Os dados apresentados evidenciam, portanto, a possibilidade do 6MWT em determinar vários aspectos da CF do idoso, que vão além da determinação da resistência aeróbia geral. Além disso, fica clara a inter-relação de fatores existente no desempenho funcional na velhice, já que a habilidade de caminhar relaciona-se significativamente com outras capacidades e seu desempenho deve ser analisado considerando sua característica multifacetada.

O 6MWT é uma proposta de teste de caminhada, como já observado, com um tempo pré-determinado (timed-based). Outra abordagem possível é a mensuração do tempo gasto para completar a distância pré-estabelecida (distanced-based), como no teste de caminhar 800 metros, adaptado para aplicação em idosos a partir do teste de uma milha.<sup>2,11,12</sup> Essa proposta foi apresentada com alto grau de objetividade e fidedignidade (acima de 0,96)<sup>12</sup> e validade discriminante.<sup>11</sup> No entanto, não foram encontrados estudos que

avaliassem a graus de validade concorrente com relação às mensurações diretas de potência aeróbia. Além disso, relações do teste de 800 metros com outras variáveis da CF como equilíbrio, agilidade ou força, ou com a realização de tarefas específicas do cotidiano também não foram encontradas na literatura. Isso parece indicar que o potencial de avaliação da CF do teste de caminhar 800 metros ainda precisa ser mais explorado, embora deva ficar claro que a habilidade de caminhar por si só pode ser um indicativo da CF do idoso, o que poderia permitir inferências com relação aos resultados desse teste e níveis funcionais.

Além da habilidade de caminhar por longas distâncias, outra proposta de avaliação da CF que também se centra na dinâmica do caminhar é a análise da marcha. O padrão da marcha tem sido considerado como um parâmetro de extrema relevância para a avaliação da CF do idoso e é acessada, em intervenções de campo, via a obtenção do valor da velocidade média da caminhada em curtas distâncias.<sup>4</sup>

Para a avaliação da marcha, os idosos são submetidos a caminhar por uma superfície plana, para que seja mensurado o tempo gasto para cumprir uma distância pré-estabelecida e, assim, é efetuado o cálculo da velocidade média, geralmente em metros por segundo. Esse percurso tem sido proposto com distâncias de seis a 30 metros.<sup>1,4,8,13-16</sup> Seus coeficientes de validação teste-reteste, inter e intra avaliadores são significativos, com valores acima de 0,89.8 A validação concorrente também é satisfatória e tem sido obtida da correlação com o Berg Balance Scale ( $r=0,81$ ) (instrumento que avalia o equilíbrio), com o Timed Up and Go Test ( $r=-0,75$ ) (teste de mobilidade descrito adiante) e com o Balance Master ( $r=-0,49$  a  $-0,72$ ) (equipamento de laboratório que avalia equilíbrio).<sup>8</sup>

O teste é realizado em duas etapas. Avalia-se a velocidade da marcha “habitual” (aquela utilizada normalmente no cotidiano) e a velocidade da máxima da marcha, propondo aos participantes a cumprir o mesmo percurso o mais rápido possível.<sup>8</sup> A meta dessas duas fases é detectar a possibilidade do idoso em aumentar a velocidade da marcha em relação a sua velocidade cotidiana. Isso demonstraria sua habilidade em transpor algumas situações do cotidiano como atravessar a rua e desviar de obstáculos, determinando, assim, sua “velocidade de caminhada de reserva”.<sup>4</sup>

A velocidade da marcha tem sido largamente recomendada para avaliação do decréscimo da CF e como preditor primeiro para o risco de morte.<sup>14</sup> Para cada 0,10 m/s de redução da velocidade da marcha, por exemplo, uma diminuição de 10% no potencial de realização das atividades instrumentais da vida diária.<sup>15,17</sup> Além disso, a incidência de quedas na velhice parece aumentar para aqueles que caminham mais lentamente.<sup>4,13,18,19</sup> Essa variável, ademais, apresenta uma taxa de declínio de 12 a 16% por década, após os 60 anos, fato que resulta em diminuição da velocidade da caminhada de 71% a 97% com relação a adultos mais jovens.<sup>4,8</sup>

Assim sendo, a velocidade média da marcha pode estabelecer diversas relações com a CF dos idosos, dentre essas, a mais relevante parece ser a capacidade do idoso em acelerar sua dinâmica da caminhada, fato que ocorre em situações tipicamente rotineiras, já citadas. Além disso, poder predizer condições futuras de inabilidade, risco de quedas e a literatura propicia índices de referência

que podem ser utilizados como ponto de corte para possível comprometimento funcional, facilitado, assim, o direcionamento de intervenções para essa população. Parece ser prudente, portanto, incluir esse tipo de teste na avaliação funcional dessa população, pois determina características que diferem daquelas acessadas pelos clássicos testes de caminhada com características de resistência, ampliando ao conhecimento sobre o estado funcional do idoso.

### Testes de mobilidade

A avaliação da mobilidade é caracterizada por incluir estímulos mais específicos para agilidade e equilíbrio, a partir da combinação de várias ações cotidianas.<sup>4</sup> A mobilidade também se estabelece como ponto fundamental da avaliação funcional, pois se relaciona intimamente com a probabilidade de quedas e, por conseguinte, impacto negativo na CF.<sup>2</sup>

Um teste de mobilidade que tem sido amplamente utilizado para avaliação da CF do idoso é *Timed Up and Go* (TUG).<sup>20-23</sup> Esse teste baseia-se em avaliar a velocidade de execução em levantar de uma cadeira com braços, caminhar três metros à frente, virar, caminhar de volta e sentar na cadeira, caracterizando, assim, um conjunto de ações tipicamente rotineiras, fundamentais para mobilidade independente.<sup>20-23</sup> O desempenho é afetado pelo tempo de reação, força muscular dos membros inferiores, equilíbrio e a facilidade da marcha.<sup>24</sup> Apresenta alto coeficiente de objetividade inter e intra avaliadores ( $r=0,99$ ), bem como índices de validade concorrente significativos com o Berg Balance Scale ( $r= -0,72$ ), com a velocidade da marcha ( $r= -0,55$ ) e com o *Barthel Index of Activities of Daily Living* ( $r=-0,72$ ).<sup>8,18,23</sup>

Esses próprios dados de validação já demonstram a relação que se pode estabelecer com a aplicação do TUG e a CF dos idosos. Pode-se sugerir que quanto maior o tempo no teste, mais baixos serão os escores dos questionários citados (mostrando possíveis dificuldades de equilíbrio e nas atividades cotidianas) e menor será a velocidade média da marcha, indicando, assim, possibilidade de comprometimento funcional.<sup>8,18</sup>

Como dito, o TUG comporta diversas tarefas funcionais básicas para suprir a demanda cotidiana. Baseado nisso, também existe uma versão alternativa do teste que propõe a mensuração de cada fase individualmente, para poder identificar qual ação pode ser mais deficitária que outra.<sup>19</sup> Essa versão, denominada de *Expanded Timed Get-up-and-Go*, propõe um percurso de 10 metros, para discernir com mais precisão as 6 fases do teste, distintas e consecutivas: (1) levantar da cadeira, (2) início da marcha (dois metros), a (3) primeira caminhada (6 metros), (4) retorno (2 metros), (5) segunda caminhada (seis metros) e (6) finalização e sentar (2 metros). O trabalho de Wall et al<sup>19</sup> pode demonstrar que a mensuração distinta das fases do teste propicia uma alternativa para a identificação de prováveis idosos em risco de quedas. Por outro lado, torna o teste mais complicado para aplicações em práticas de campo e grandes populações, pois necessita de aparatos mais sofisticados como uma câmera de vídeo para posterior análise das fases propostas.

O teste de caminhada em volta de dois cones é outro teste de mobilidade similar ao TUG, mas apresenta uma dinâmica mais intensa.<sup>4</sup> O teste consiste em avaliar o tempo em que o avaliado

completa duas vezes a prova que consiste em: levantar de uma cadeira, caminhar 1.8 metros até um cone situado a direita, contorná-lo, retornar a cadeira, sentar-se e repetir a mesma ação, em direção a outro cone situado a esquerda e voltar ao assento.<sup>4</sup> Andreotti & Okuma<sup>12</sup> propuseram um teste bem similar, denominado “Sentar e levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa”, que apresentou altos valores de objetividade e fidedignidade. No entanto, para ambos os testes não foram encontrados estudos que determinassem índices de validade concorrente, nem outras correlações com testes de equilíbrio, marcha ou caminhada, como observado com o TUG.

Isto posto, pode-se notar que o aumento no tempo e complexidade da tarefa, pode favorecer outras possibilidades de mensuração da CF. A versão estendida do TUG, bem como a caminhada em volta de dois cones são, nitidamente, propostas mais intensas e complexas de testes de mobilidade, destinando-se, provavelmente àqueles idosos que não se observa comprometimento funcional expressivo. Além disso, essas abordagens que parecem oferecer maior desafio de execução, podendo ser mais sensíveis a pequenas alterações funcionais, fato que pode aumentar a precisão da avaliação da mobilidade, com impacto importante no planejamento de intervenções direcionadas aos idosos.

Outro ponto que talvez possa influir na avaliação da mobilidade é a similaridade do teste com a tarefa motora do cotidiano do idoso e alguns autores propõem, assim, a utilização de circuitos mais específicos.<sup>4,24</sup> Lamoureux et al<sup>24</sup> propôs um teste com quatro estações que simulasse a caminhada do cotidiano do idoso, com a inclusão de degraus, plano inclinado e outros obstáculos considerados comuns no ambiente dos idosos, realizados com uma velocidade costumeira e confortável. Busca-se determinar o tempo gasto para completar o percurso todo, bem como de cada estação, possibilitando, assim, discernir sobre quais ações cotidianas específicas podem estar em déficit. O desempenho no teste pode ser influenciado por um programa de exercícios resistidos indicando, assim, possibilidade de identificação de alterações funcionais via intervenções com base em exercícios.<sup>24</sup>

Proposta similar também é o *Rogers Modular Obstacle Course*, composto de nove estações.<sup>4</sup> Além da transposição de degraus e planos inclinados, esse teste também desafia o participante a caminhar o mais rápido possível sobre tapetes de diversas densidades e caminhar em ziguezague entre cones. Embora a proposta pareça simular várias situações do dia a dia dos idosos, no entanto, não foram encontrados estudos de validação ou resultado de intervenções. Isso indica a necessidade de futuras investigações, para a determinação de seu poder de discernimento sobre déficits e/ou ganhos funcionais, embora sua composição reflita bem os desafios cotidianos mais comuns.

Os testes de desempenho da mobilidade geral, portanto, parecem oferecer uma forma de avaliação da CF que pode englobar diversos aspectos da funcionalidade em uma única prova. O TUG parece ser o mais extensivamente utilizado, pois oferece praticidade de aplicação e facilidade de execução. No entanto, pode não ser sensível o suficiente para detectar alterações da CF, fazendo-se assim a necessidade de lançar mão de outras estratégias mais complexas, como sua própria versão estendida e os protocolos baseados em

circuitos. Poucos estudos estão disponíveis sobre essas propostas mais sofisticadas, fato que revela a necessidade de novas investigações para que as relações com a CF seja melhor estabelecida. Além disso, tal sofisticação redundante, obviamente, na necessidade de um aparato técnico mais complexo, condição tal que pode dificultar aplicações de campo em larga escala, bem como torna a análise dos dados mais lenta.

### Testes de equilíbrio

A capacidade de manutenção do equilíbrio estático e dinâmico é um ponto crucial para a manutenção da independência funcional, para reduzir o risco de quedas, morbidade e mortalidade na velhice.<sup>1,22,25</sup> O TUG, embora disponha de uma avaliação do equilíbrio geral, não possibilita o discernimento de déficits estáticos ou dinâmicos. Dessa forma, tendo em vista que a manutenção do equilíbrio é uma tarefa sensorio-motora complexa, sugere-se a formas mais específicas para a mensuração de suas manifestações dinâmicas e estáticas.<sup>1</sup>

Com relação ao equilíbrio estático, é sabido que os idosos apresentam decréscimo de desempenho em posturas corporais simples, principalmente numa base de sustentação reduzida, como se manter em ortostasia num único pé.<sup>4,14</sup> Mensurações do equilíbrio em posição ortostática, portanto, tornam-se preeminentes, pois essa ação está presente em atividades funcionais comuns, reflete a estabilidade postural do indivíduo, podendo assim identificar aqueles que apresentam maiores riscos de queda.<sup>3,4,22</sup>

Um teste de equilíbrio estático muito utilizado na literatura é o teste de apoio unipedal.<sup>4,16,26</sup> Esse teste consiste em medir o tempo que o avaliado consegue sustentar-se em pé, com apoio de apenas uma das pernas, enquanto mantém o outro pé a aproximadamente a 10 centímetros do solo.<sup>4,16,26,27</sup> Sugere-se a realização consecutiva do teste com os olhos fechados ou, ainda, com o pescoço em extensão máxima, tornando o teste mais intenso.<sup>4,16,26</sup> A alternativa com olhos fechados, parece ser mais sensível para detectar alterações mediante a intervenção de exercício.<sup>22</sup>

Outra possibilidade de avaliação do equilíbrio estático que também baseia-se na diminuição da base de sustentação, é o teste *Tandem Stance*.<sup>1,4,28</sup> O *Tandem Stance* propõe a quantificação do tempo (máximo e limite de 30 segundos) 28 para a manutenção da posição ortostática, com os pés alinhados, na medida em que o calcanhar toque as extremidades dos dedos do outro pé.<sup>1,4,28</sup> Pode-se sugerir que escores mais baixos que 10 segundos indicam alta probabilidade de quedas e declínio funcional.<sup>1</sup> Esse teste mostra correlação moderada com velocidade da marcha (0,49), todavia não exibe índice significativo com o teste de sentar e levantar da cadeira, uma ação funcional que se relaciona principalmente com a força de membros inferiores, atributo importante para desempenho funcional.<sup>1</sup>

Além do equilíbrio estático, a avaliação do equilíbrio dinâmico é extremamente importante, pois decresce muito antes do equilíbrio estático e é capacidade fundamental, por exemplo, para a marcha e para levantar-se de uma cadeira.<sup>1,4</sup> Um teste simples para a determinação do equilíbrio dinâmico muito utilizado é o teste de alcance funcional, o *Functional Reach Test*.<sup>4,22</sup> Esse teste consiste



em mensurar a máxima distância que um indivíduo consegue alcançar, projetando o tronco à frente com o braço estendido, sem mover os calcanhares do chão.<sup>28</sup> A distância é medida a partir de uma escala colocada numa parede, na altura no ombro do avaliado, considerando-se a melhor de três tentativas.<sup>28</sup> Apresenta correlação importante com o *Berg Balance Scale*, a velocidade da marcha, apoio unipedal, além de ter sido apontado como índice indicativo para risco de quedas.<sup>28,29</sup> O desempenho no teste manteve-se constante com o incremento da força muscular,<sup>25</sup> no entanto foi aumentado mediante a intervenção baseada em movimentos de dança.<sup>22</sup> Isso pode significar que o desempenho no teste relaciona-se as capacidades físicas mais relacionadas ao controle neural do movimento, do que apenas ao incremento da força muscular dos membros inferiores.<sup>22</sup>

O Tandem Walk Test, pode também ser uma alternativa para o equilíbrio dinâmico. A proposta é medir o tempo de uma caminhada de 6,10 metros ou 3,05 metros, na medida em que cada passo, o calcanhar deve estar diretamente à frente dos dedos do outro pé, mantendo-os rigorosamente alinhados, diminuindo, assim, a base de sustentação.<sup>28,30</sup> Além do tempo gasto para percorrer o percurso, utiliza-se como variável de referência, o quantidade de erros cometidos com relação à manutenção do alinhamento dos pés.<sup>28,30</sup> O desempenho de 10 passos sem falhas pode ser um indicativo importante da ausência de problemas de equilíbrio ou da marcha, fatores que exibem implicações evidentes no desempenho funcional do idoso.<sup>26</sup> Esse teste parece sofrer influência de programas de caminhada e de exercícios de força, possibilitando a detecção, assim, de alterações funcionais no que concerne ao equilíbrio dinâmico.<sup>30</sup>

As propostas descritas parecem prover subsídios relevantes ao entendimento do comportamento funcional no que tange à capacidade de equilíbrio dinâmico. Embora sejam de fácil aplicação, solicitam o equilíbrio em situações únicas, em uma direção fixa, e seu entendimento fica limitado a uma única possibilidade. Dessa forma, sugere-se a avaliação em situações que os idosos tenham que desafiar o equilíbrio em percursos circulares.<sup>1,31</sup>

Dessa forma, avaliar o desempenho do idoso em mudar de direção, como girar em uma angulação pré-determinada pode também refletir na CF, pois pode estar presente em ações cotidianas como movimentar-se no banheiro, entrar e sair do carro, entre outras.<sup>1,31</sup> Nessa esfera, pode-se destacar a proposta que sugere a avaliação da volta de 180 graus realizada no teste de TUG<sup>31</sup> e no *Expanded Time-Up-and-Go Test*.<sup>19</sup> Além disso, destaca-se a proposição de Shubert et al<sup>1</sup> em cumprir a mesma tarefa, no entanto, em um percurso único de 360 graus. Assim sendo, indivíduos que percorrem 360 graus em menos de 3,8 segundos estão mais propensos a eventos de quedas e a diminuição do potencial funcional, já que esse teste se relaciona positivamente com atividades do cotidiano.<sup>1</sup>

Os testes de equilíbrio demonstrados geralmente desafiam os idosos em aspectos pontuais como o deslocamento do centro de gravidade em uma direção única, uma variável de controle suspensa (olhos fechados) ou a diminuição da base de sustentação. Uma forma de aumento da sensibilidade pode ser a combinação desses desafios, como o controle unipedal sem controle visual. Outro ponto a ser sugerido é a aplicação desses testes com elevação da

base de apoio, em situações estáticas ou dinâmicas, como ocorre usualmente no cotidiano do idoso, como na ação de subir numa cadeira ou escada para alcançar objetos em locais mais inacessíveis. No entanto, não foram localizados na literatura propostas que se assemelhassem a essas ações cotidianas, como forma de acesso ao equilíbrio dinâmico e, portanto, a CF do idoso, incitando a investigação e desenvolvimento de tais propostas.

### Testes de força muscular

A força muscular é uma capacidade física muito presente nas atividades rotineiras, pois se relaciona, por exemplo, com a velocidade da marcha, habilidade de subir degraus, levantar-se da cadeira, vestir-se e alimentar-se.<sup>2,3,25</sup> Isso posto, fica evidente que a avaliação da força muscular do idoso pode exibir importantes subsídios no que compete ao seu estado funcional. Para tanto, estão disponíveis na literatura, alguns testes de força de fácil aplicabilidade e baixo custo, podendo assim fazer parte de avaliações funcionais em situações de campo.

Dentre estes, destaca-se a mensuração da ação funcional de levantar-se de uma cadeira, que exige da força e potência muscular dos membros inferiores e tem sido utilizada em diversas abordagens.<sup>1,4,32,33</sup> A habilidade de levantar de uma cadeira ou da cama, embora pareça simples, é uma ação funcional que pode exigir muito do idoso, principalmente para aqueles acometidos por desordens músculo-esqueléticas ou neuromotoras.<sup>33</sup>

Pode-se avaliar a habilidade de sentar e levantar de uma cadeira sem apoio, com os braços juntos ao tórax, medindo-se a quantidade de repetições possíveis em 30 segundos. O avaliado deve realizar o movimento de levantar-se da cadeira até ficar na postura ereta e voltar à posição sentada, o mais rápido possível.<sup>4,34-37</sup> O teste parece ser sensível à detecção de intervenções de programas de exercícios em idosos e jovens, além de poder evidenciar declínio da aptidão decorrente de períodos de destreino.<sup>34,35</sup>

A ação de levantar de uma cadeira também pode ser determinada pela mensuração do tempo (e não do número de repetições) para completar cinco repetições do movimento citado, o mais rápido possível.<sup>1,33</sup> O desempenho no teste pode ser utilizado como preditor de diminuição da CF, já que, se a realização do teste exceder 13,6 segundos, pode indicar a probabilidade de aumento da morbidade e comprometimento funcional.<sup>1,36</sup>

A validação concorrente com dinamômetro isocinético pode demonstrar que a relação com a força muscular dos membros inferiores exibe uma participação de apenas 48%, no teste de cinco repetições e de 35% no teste de 30 segundos.<sup>32</sup> Isso pode ser devido que, embora levantar da cadeira pareça solicitar primariamente a força muscular dos membros inferiores, também é uma ação que requer atuação da visão, propriocepção, equilíbrio e habilidades sensorio-motoras.<sup>1,33</sup> Isso parece ficar claro ao considerar que a incapacidade de completar o teste de equilíbrio de 360 graus (já descrito) em menos de 3,8 segundos, pode aumentar em 8,5 vezes as chances de que o tempo gasto na prova de 5 repetições seja maior de 13,6 segundos, ponto de corte para comprometimento funcional.<sup>1</sup> De qualquer forma, se a intenção for avaliar a força de membros inferiores e sua influência na ação funcional, o teste de 5 repetições

parece ser mais acurado do que o teste de 30 segundos, além de ser mais rápido e menos desgastante para o avaliado.<sup>33</sup>

Todavia a avaliação dos membros inferiores pareça ser mais importante por relacionar-se com ações funcionais mais globais e com outras variáveis como equilíbrio (dinâmico e estático), velocidade da marcha e caminhada, também é proposta a avaliação da força dos membros superiores. Para tanto, os testes de preensão manual e de flexão de cúbitos são frequentemente utilizados nas pesquisas.<sup>34-37</sup>

A força de membros superiores pode ser realizada pelo teste de flexão de cúbitos.<sup>34-37</sup> A prova consiste em realizar o maior número de repetições, via flexão unilateral de cúbito com halteres, na posição sentada, por 30 segundos. Pode-se demonstrar alta validade teste-reteste ( $r=0,90$ ), além de alto índice de validade concorrente com exercício de supino.<sup>37</sup> A força de flexão de cúbito pode identificar alterações de força com relação a intervenções de programas de exercícios, podendo discriminar idosos ativos e sedentários, além do efeito do destreinamento.<sup>34-36</sup> No entanto, não foram encontrados trabalhos que evidenciaram a influência do desempenho desse teste em ações mais específicas da CF do idoso.

Por outro lado, a avaliação da força das mãos pode ser uma alternativa para avaliação dos membros superiores, que parece indicar com mais precisão alterações funcionais. Para tal, utiliza-se o teste de preensão manual, que consiste em avaliar o grau de força máxima desse segmento, a partir de um dinamômetro específico na posição ortostática.<sup>14,25,28</sup> A força de preensão manual é considerada com frequência um importante indicador da CF dos idosos, pois parece declinar com a velhice, e pode repercutir em elevação da morbidade e mortalidade dessa população.<sup>10,14,25,28</sup> Atividades instrumentais da vida diária, como vestir-se, alimentar-se e caminhar estão intimamente relacionadas a essa força das mãos.<sup>5,10</sup>

### Análises qualitativas do movimento

Algumas pesquisas sobre a CF de idosos e a influência de programas de exercícios, ao utilizar testes físicos que simulam atividades do cotidiano puderam demonstrar que, após um período de intervenção de exercícios, foram verificadas incrementos pouco significativos na CF, como a habilidade de levantar e sentar da cama, mesmo com aumento importante da força muscular.<sup>38,39</sup> Essas constatações têm sido frequentemente relacionadas às limitações da quantificação dos testes (geralmente a velocidade em que se pode executar uma ação motora selecionada). Em vista disso, alguns autores têm lançado mão de avaliações que não reduzam a CF a avaliações baseadas no tempo de execução de uma tarefa, mas apontem ganhos qualitativos na execução das ações funcionais.<sup>38-40</sup>

Nesse escopo, Weiss et al.<sup>40</sup> relataram que, após um período de exercícios resistidos, um grupo de idosos apresentou melhoras no desempenho no tempo de levantar da cadeira, todavia o tempo de subir degraus não melhorou. No entanto, mais da metade do grupo pode alterar o padrão do movimento de subida de escada de *step-by-step* (só avançar para o degrau seguinte assim que os dois pés estejam no mesmo degrau) para *step-over-step* (ultrapassar o degrau com apenas um dos pés apoiado, enquanto o outro já se dirige ao degrau seguinte).<sup>40</sup> Isto posto, é possível inferir que além do tempo despendido para realização do teste, outra variável de fundamental

importância é o padrão da tarefa realizada. Cabe ressaltar que a modificação no padrão de execução do movimento pode ser resultado de melhorias na força e equilíbrio, impactando em possíveis incrementos nas atividades do cotidiano, sem a necessidade exclusiva, portanto, da realização de ações mais velozes.<sup>40</sup> A avaliação de aspectos qualitativos da CF, também pode ser obtida a partir da análise da marcha e da habilidade de “girar” o corpo, a partir do teste de velocidade da marcha e da fase de volta do TUG.<sup>13,31,40</sup> Essas propostas incluem a análise de caracteres da marcha como a simetria, comprimento e altura dos passos, além do contato do pé com o chão e variações em outros segmentos como tronco, cabeça e ombros.<sup>13</sup> Ademais, pode-se detectar alterações na qualidade da marcha a partir da verificação do uso de equipamentos auxiliares para caminhar, além da percepção do avaliado da possibilidade de pegar um objeto enquanto deambula. A observação de alterações qualitativas podem ser obtidas através da filmagem dos testes, e de posterior análise via a utilização de instrumentos específicos, como o *Tinetti Gait Scale*, o *Gait Assessment Rating Scale* e o *Motor Assessment Scale*.<sup>13,40</sup>

Com relação à habilidade “girar” (mudar de sentido e direção numa trajetória circular de 180 graus), Thigpen et al.<sup>31</sup> propõem a avaliação das características da fase de volta do TUG, tais como: (1) as estratégias para a realização do “giro” (rotação do tronco com utilização ou não da perna como pivô); (2) o número de passos utilizados; (3) o tempo despendido para completar a tarefa; e (4) as variações de desempenho (perdas ou não do equilíbrio). Essa proposta pode ajudar a identificar idosos que apresentem dificuldades em realizar trajetórias circulares, que podem evidenciar distúrbios de mobilidade e, portanto, possíveis déficits funcionais associados.<sup>31</sup>

O já citado *Rogers Modular Obstacle Course* também propõe a determinação de caracteres qualitativos de cada estação, por meio da filmagem do teste.<sup>4</sup> Os autores sugerem que, para cada uma das nove estações, a qualidade do movimento deve ser detectada pela dificuldade de realização das tarefas, classificando-as pela observação da ausência ou não da necessidade de ajuda para completar cada uma. Essa abordagem deve facilitar a avaliação da qualidade do movimento, todavia apresenta poucos detalhes para possíveis comparações.<sup>4</sup> Assim sendo, pode-se inferir que a velocidade para realizar uma tarefa motora parece não ser o único referencial de avaliação da capacidade funcional (uma abordagem qualitativa sobre o movimento pode trazer outro entendimento sobre as possíveis modificações na capacidade funcional do idoso).

## CONCLUSÃO

Como visto, a avaliação da CF do idoso tem sido explorada intensamente, tornando-se ferramenta quase que indispensável no que tange à determinação do perfil dessa população, ao desenvolvimento de programas de intervenção, para o delineamento de estudos epidemiológicos e, por conseguinte, para a determinação de níveis de morbidade e mortalidade desse público.

O desenvolvimento de testes e baterias de avaliação funcional tem sido moldado a partir das necessidades e limitações observadas em sua aplicação, tomando como base o nível funcional esperado

para o idoso. Muitas das propostas são muito bem aplicáveis a idosos frágeis, com maiores níveis de dependência, mas mostram-se insuficientes para idosos com níveis de função e aptidão física mais elevados, como, pode-se exemplificar pelas variações propostas para o TUG. No entanto, foi possível notar que, mesmo para o idoso que apresente a CF aparentemente intacta, recomenda-se ainda a aplicação de testes funcionais específicos, para que seja possível identificar alguma tendência de declínio, ou para a determinação da amplitude do potencial de reserva, já que valores normativos de alguns desses testes são vastos na literatura, além de algumas propostas de equações de predição.

Além disso, deve-se ressaltar que as habilidades e capacidades físicas e motoras que compõe a maioria das ações cotidianas investigados pelos testes apresentados, apresentam elevado grau de integração. De certo modo, isso se torna vantajoso, pois a partir da realização de apenas um teste como o 6MWT, por exemplo, pode-se obter uma visão geral da CF do idoso, já que o esse teste relaciona-se também a outros atributos fundamentais como força e equilíbrio.

Por outro lado, a inter-relação entre as capacidades físicas que compõem a CF, pode dificultar o discernimento sobre prevalência de qual atributo físico determina uma ação funcional, fato que pode resultar em interpretações muitas vezes equivocadas sobre efeitos do envelhecimento ou de intervenções de programas de exercícios sobre a CF. Isso fica claro ao observar que, para o teste de sentar e levantar da cadeira, por exemplo, é freqüente observarmos argumentos que seu desempenho é predominantemente determinado pela força muscular de membros inferiores, baseado na análise lógica de seu desenvolvimento cinesiológico. No entanto, essa ação funcional também é fortemente influenciada pelo equilíbrio dinâmico e estático, entre outros fatores intervenientes já relatados. Assim, sugere-se a utilização testes ou avaliações mais pontuais, embora fique claro que é logicamente impossível o "isolamento" definitivo de um ou outro atributo da CF.

As propostas descritas, por fim, seguem a tendência geral da avaliação da aptidão física e tomam como base a idéia de que um ação ou grupo de ações funcionais, realizada de maneira mais rápida ou sustentada por mais tempo, remete ao potencial funcional do idoso. No entanto, mediante as limitações das quantificações, observa-se a tendência da avaliação funcional em identificar atributos qualitativos do movimento, via utilização de câmeras de vídeo com apoio de instrumentos específicos, mas sem excluir sumariamente a quantificação do movimento. Isso parece indicar que a avaliação funcional tende a ser mais completa se integrar as abordagens descritas, todavia isso resulte em recursos mais dispendiosos, fato que dificultaria a aplicação em larga escala, e que talvez explique a existência de poucos trabalhos a respeito.

## REFERÊNCIAS

- Shubert TE, Schrodft LA, Mercer VS, Busby-Whitehead J, Giuliani CA. Are scores on balance screening tests associated with mobility in older adults? *J Geriatr Phys Ther.* 2006; 29 (1):33-9.
- Spiriduso WW. Dimensões físicas do envelhecimento. Barueri: Manole; 2005.
- Okuma, S.S. O significado da atividade física para o idoso: um estudo fenomenológico [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1997.
- 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.
- Enright PL, McBurnie MA, Bittner V, Tracy RP, McNamara R, Arnold A, et al. The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. *Chest.* 2003;123(2):387-98.
- Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas S. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest.* 2001;119(1):256-70.
- American Thoracic Society (ATS). ATS Statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 166: 111-117.
- Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Phys Ther.* 2002;82(2):128-37.
- Bean JF, Kiely DK, Leveille SG, Herman S, Huynh C, Fielding R, et al. The 6-minute walk test in mobility-limited elders: what is being measured? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002;57(11):M751-6.
- Kell RT, Bell G, Quinney A. Musculoskeletal fitness, health outcomes and quality of life. *Sports Med.* 2001; 31(12), 863-73.
- Zago AS, Gobbi, S. Valores normativos de aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos. *Rev Bras Ci Mov.* 2003;11(2):77-86.
- Andreotti RA, Okuma SS. Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. *Rev Paul Educ Fis.* 1999;13(1):46-66.
- Hageman PA, Thomas VS. Gait performance in dementia: the effects of a 6-week resistance training program in an adult day-care setting. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2002; 17:329-334.
- Kimura T, Kobayashi H, Nakayama E, Hanaoka M. Effects of aging on gait patterns in the healthy elderly. *Anthropol Sci.* 115 (2007);115(1):67-72
- Purser JL, Weinberger M, Cohen HJ, Pieper CF, Morrey MC, et al. Walking speed predicts health status and hospital costs for frail elderly male veterans. *J Rehabil Res Dev.* 2005; 42 (4): 535-46.
- Ringsberg K, Gerdhen P, Johansson J, Obrant KJ. Is there a relationship between balance, gait performance and muscular strength in 75-year-old women? *Age Ageing.* 1999;28(3):289-93.
- Lopopolo RB, Greco M, Sullivan D, Craik RL, Mangione KK. Effect of therapeutic exercise on gait speed in community-dwelling elderly people: a meta-analysis. *Phys Ther.* 2006; 86(4):520-40.
- Noonan V, Dean E. Submaximal exercise testing: clinical application and interpretation. *Phys Ther.* 2000; 80(8):782-807.
- Wall JC, Bell C, Cambell S, Davis J. The timed get-up-and-go test revisited: measurement of component tasks. *J Rehabil Res Dev.* 2000; 37(1):109-14.
- Bohannon RW, Schaubert K. Long-term reliability of the timed up-and-go test among community-dwelling elders. *J Phys Ther Sci.* 2005;17(2):93-6.
- Thrane G, Joakimsen RM, Thornquist E. The association between timed up and go test and history of falls: the Tromsø study. *BMC Geriatr.* 2007;7(1):1-7.
- Shigematsu R, Chang M, Yabushita N, Sakai T, Nakagaichi M, Nho H, et al. Dance-based aerobic exercise may improve indices of falling risk in older women. *Age Ageing.* 2002;31(4):261-6.
- 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(2):810-8.
- Lamoureux E, Sparrow WA, Murphy A, Newton RU. The effects of improved strength on obstacle negotiation in community-living older adults. *Gait Posture.* 2003;17(3):273-83.
- Ikezo T, Tsutou A, Asakawa Y, Tsuboyama T. Low Intensity Training for Frail Elderly Women: Long-term Effects on Motor Function and Mobility. *J Phys Ther Sci.* 2005;17(1):43-9.
- Nnodim JO, Alexander NB. Assessing falls in older adults. A comprehensive fall evaluation to reduce fall risk in older adults. *Geriatrics.* 2005;60(10):24-9.
- Orr R, Tsang T, Lam P, Comino E, Singh MF. Mobility impairment in type 2 diabetes. Association with muscle power and effect of Tai Chi intervention. *Diabetes Care.* 2006; 29(9):2120-2.
- Hausdorff JM, Nelson ME, Kaliton D, Layne JE, Bernstein MJ, Nuernberger A, et al. Etiology and modification of gait instability in older adults: a randomized controlled trial of exercise. *J Appl Physiol.* 2001;90(6):2117-29.

29. Smith PS, Hembree JA, Thompson ME. Berg Balance Scale and Functional Reach: determining the best clinical tool for individuals post acute stroke. *Clin Rehabil.* 2004; 18(7):811-8.
30. Rooks DS, Kiel DP, Parsons C, Hayes WH. Self-Paced Resistance training and walking exercise in community-dwelling older adults: effects on neuromotor performance. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1997; 52(3):161-8.
31. Thigpen MT, Light KE, Creel GL, Flynn SM. Turning difficulty characteristics of adults aged 65 years and older. *Phys Ther.* 2000; 80(12):1174-87.
32. McCarthy EK, Horvat MA, Holtsberg PA, Wisenbaker JM. Repeated Chair Stands as a Measure of Lower Limb Strength in Sexagenarian Women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2004;59(11):1207-12.
33. Lusardi MM, Pellecchia GL, Schulman M. Functional Performance in community living older adults. *J Geriatr Phys Ther.* 2003; 26(3):14-22.
34. Yamauchi T, Islam MM, Koizumi D, Rogers ME, Rogers NL, Takeshima N. Effect of home-based well-rounded exercise in community-dwelling older adults. *J Sports Sci Med.* 2005; 4:563-571.
35. Toraman NF. Short term and long term detraining: is there any difference between young-old and old people? *Br J Sports Med.* 2005;39(8):561-4.
36. Marzilli TS, Schuler PB, Willhoit KF, Stepp MF. Effect of a Community-Based Strength and Flexibility Program on Performance-Based Measures of Physical Fitness in Older African-American Adults. *Californian J Health Promot.* 2004; 2(3):92-8.
37. Rikli RE, Jones CJ. Functional fitness normative scores for community-residing older adults, age 60-94. *J Aging Phys Act.* 1999;7:162-81.
38. Alexander NB, Galecki AT, Grenier ML, Nyquist LV, Hofmeyer MR, Grunawalt JC, et al. Task-specific resistance training to improve the ability of activities of daily living-impaired older adults to rise from a bed and from a chair. *J Am Geriatr Soc.* 2001;49(11):1418-27.
39. Brandon LJ, Boyette LW, Gaasch DA, Lloyd A. Effects of lower extremity strength training on functional mobility in older adults. *J Aging Phys Act.* 2000; 8(3):214-27.
40. Weiss A, Suzuki T, Bean J, Fielding RA. High intensity strength training improves strength and functional performance after stroke. *Am J Phys Med Rehabil.* 2000;79(4):369-76.