

# Associação entre desempenho funcional e quedas em idosas classificadas segundo a faixa etária

## Association between functional performance and falls in older women classified by age

Thiago Rogério Padilha Amarante<sup>1</sup>, Anna Raquel Silveira Gomes<sup>2</sup>, Flavia Pinotti dos Santos<sup>1</sup>, Rodrigo Augusto Coelho<sup>3</sup>, Sílvia Valderramas<sup>4</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o desempenho funcional e o histórico de quedas de idosas. **Método:** Estudo observacional de corte transversal, onde foram selecionadas 57 idosas da comunidade, divididas em 3 grupos, segundo a faixa etária: G1- 60 a 69 anos; G2- 70 a 79 anos e G3- 80 a 89 anos. Foram avaliados: mobilidade funcional ("Timed Up & Go Test"); potência muscular (Teste de sentar e levantar 5 vezes); força de preensão manual (dinamômetro manual JAMAR®), histórico e prevalência de quedas. A análise das diferenças intergrupos foi realizada por meio da ANOVA One way e post hoc Tukey. As correlações foram avaliadas por meio do teste de Spearman. **Resultados:** Idosas do G3 quando comparadas aos grupos G1 e G2, apresentaram diminuição da FPM ( $18,08 \pm 3,29$  Kgf vs.  $28,10 \pm 4,26$  Kgf;  $18,08 \pm 3,29$  Kgf vs.  $22,92 \pm 4,01$ ,  $p = 0,001$ ), da potência muscular ( $14,44 \pm 2,85$ s vs.  $12,27 \pm 2,34$ s;  $14,44 \pm 2,85$ s vs.  $13,16 \pm 2,27$ s,  $p = 0,04$ ) e da mobilidade funcional ( $11,56 \pm 3,10$ s vs.  $8,57 \pm 2,25$ s;  $11,56 \pm 3,10$ s vs.  $10,30 \pm 2,58$ s,  $p = 0,004$ ). A maior prevalência de quedas foi nas idosas do G2 (52,6%) sendo que, nos últimos 6 meses, 26% caíram 1 vez, 5% caíram 2 vezes; 10% caíram 3 e 4 vezes. As idosas do G1 e G3 caíram 1 vez. A frequência de quedas apresentou correlação com mobilidade funcional ( $r = -0,52$ ,  $p = 0,018$ ). A idade apresentou correlação com a força de preensão manual ( $r = -0,67$ ,  $p = 0,0001$ ), potência muscular ( $r = 0,31$ ,  $p = 0,02$ ) e com mobilidade funcional ( $r = 0,49$ ,  $p = 0,0001$ ). **Conclusão:** A prevalência de quedas foi maior na faixa etária entre 70-79 anos e quanto maior a idade pior o desempenho musculoesquelético e funcional.

**Palavras-chave:** Idoso, Força Muscular, Acidentes por Quedas

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the functional performance and the history of falls in older women. **Method:** Observational cross-sectional study, 57 community-dwelling elderly women were divided into 3 groups, based on their age: G1- 60 to 69 years-old; G2- 70 to 79 years-old, and G3- 80 to 89 years-old. The following were assessed: Functional mobility (Timed "Up & Go Test"); muscle power (Five Times Sit To Stand Test); handgrip strength (JAMAR® hand dynamometer), and the prior history and prevalence of falls. The analyses of differences among groups were done by the one-way ANOVA and the Tukey post hoc test. The correlations were performed using Spearman's test. **Results:** The women in the G3 group, when compared to G1 and G2, showed less handgrip strength ( $18.08 \pm 3.29$  Kgf vs.  $28.10 \pm 4.26$  Kgf;  $18.08 \pm 3.29$  Kgf vs.  $22.92 \pm 4.01$ ,  $p = 0.001$ ); muscle power ( $14.44 \pm 2.85$ s vs.  $12.27 \pm 2.34$ s;  $14.44 \pm 2.85$ s vs.  $13.16 \pm 2.27$ s,  $p = 0.04$ ) and functional mobility ( $11.56 \pm 3.10$ s vs.  $8.57 \pm 2.25$ s;  $11.56 \pm 3.10$ s vs.  $10.30 \pm 2.58$ s,  $p = 0.004$ ). In the previous 6 months, the highest incidence of falls was in the G2 (5.6%): 26% fell once, 5% fell twice; and 10% fell 3 and 4 times. The women of G1 and G3 had fallen only once. The frequency of falls showed correlation with functional mobility ( $r = -0.52$ ,  $p = 0.018$ ). The age groups displayed correlation with the handgrip strength ( $r = -0.67$ ,  $p = 0.0001$ ); muscle power ( $r = 0.31$ ,  $p = 0.02$ ) and the functional mobility ( $r = 0.49$ ,  $p = 0.0001$ ). **Conclusion:** The prevalence of falls was more pronounced in the women aged between 70-79 years-old and, the older the women, the worse their muscular and functional performance.

**Keywords:** Aged, Muscle Strength, Accidental Falls

<sup>1</sup> Fisioterapeuta, Residente do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde do Hospital de Clínicas - UFPR.

<sup>2</sup> Docente do Curso de Fisioterapia, do Programa Mestrado/Doutorado em Educação Física e da Residência Multiprofissional em Saúde do Hospital de Clínicas - UFPR.

<sup>3</sup> Fisioterapeuta, Hospital Nossa Senhora do Rocio.

<sup>4</sup> Docente do Curso de Fisioterapia, do Programa Mestrado/Doutorado em Medicina Interna e da Residência Multiprofissional em Saúde do Hospital de Clínicas - UFPR.

Endereço para correspondência:  
Universidade Federal do Paraná  
Setor de Ciências Biológicas da UFPR - Curso de Fisioterapia  
Sílvia Valderramas  
Av. Cel. Heráclito dos Santos, s/n  
CEP 81531-900  
Curitiba - PR  
E-mail: svalderramas@uol.com.br

Recebido em 21 de Agosto de 2015.

Aceito em 23 Novembro de 2015.

DOI: 10.5935/0104-7795.20150035

## INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida pode ser acompanhado pelo surgimento de doenças degenerativas e crônicas, especialmente no sistema musculoesquelético, acarretando declínio físico, prejudicando o desempenho funcional e equilíbrio.<sup>1-3</sup>

A diminuição da mobilidade é uma das maiores causas de disfunções musculoesqueléticas relacionadas à senescência e determinante para a diminuição da força muscular, denominada dinapenia, da potência muscular, denominada kratopenia e do equilíbrio, denominada presbiastasia.<sup>4-7</sup>

A queda é considerada um dos maiores problemas de saúde da população idosa.<sup>8</sup> No Brasil, estima-se que 30% de idosos com idade igual ou superior a 60 anos, tem a experiência de pelo menos uma queda em um período de doze meses.<sup>9</sup> As mulheres, com idades entre 65 e 75 anos têm o dobro da probabilidade de sofrer uma queda em relação aos homens da idade correspondente.<sup>10</sup>

A redução da força, potência muscular e o déficit da mobilidade funcional podem influenciar o número de quedas, especialmente em idosas e são preditores do estado funcional.<sup>11</sup>

## OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo analisar o desempenho funcional de idosas por faixas etárias, a fim de verificar qual a faixa etária que apresenta maior prevalência de quedas e sua relação com a função musculoesquelética e mobilidade funcional.

## MÉTODO

Tratou-se de um estudo do tipo observacional com delineamento transversal, aprovado pelo Comitê de Ética da Sociedade Evangélica Beneficente do Paraná (protocolo nº 225.797/2013) e realizado na Universidade Federal do Paraná.

Em uma amostra de conveniência, foram incluídas idosas com idade entre 60 e 89 anos, com estado cognitivo preservado, de acordo com os pontos de corte do Mini Exame de Estado Mental - MEEM: analfabetos: 20 pontos; 1-4 anos de escolaridade: 25 pontos; 5-8 anos de escolaridade: 26,5; 9-11 anos de escolaridade: 28 pontos. Foram excluídas idosas que apresentassem doenças tais como neuromusculares e/ou neurodegenerativas, artrodeses

e/ou próteses em membros inferiores e arritmias cardíacas graves ou qualquer disfunção que dificultasse a realização dos testes propostos.<sup>12</sup>

Previamente à avaliação e coleta de dados, os indivíduos assinaram um termo de consentimento livre esclarecido, que explicava os objetivos, procedimentos, possíveis riscos e benefícios do estudo. Foram avaliados mobilidade funcional, potência muscular de membros inferiores, força de preensão manual e o número de quedas nos últimos 6 meses.

### Mobilidade funcional

Foi avaliada por meio do Teste *Timed up and GO (TUG)* que consiste em levantar-se de uma cadeira (altura do assento de 45 cm e dos braços de 65 cm), sem a ajuda dos braços e andar em ritmo confortável e seguro a uma distância de três metros, dar a volta, retornar e sentar. Ao iniciar e finalizar o teste, o indivíduo permaneceu com o dorso apoiado no encosto da cadeira. Após o comando verbal “já” para iniciar o teste, o tempo foi cronometrado (em segundos), até o momento em que o indivíduo apoiou novamente o dorso na cadeira. O teste foi demonstrado uma vez pela pesquisadora, após foi realizado uma vez para familiarização e uma segunda vez para tomada de tempo. Para instrução do teste foi solicitado que o indivíduo realizasse o teste no seu passo confortável (“quando eu falar já a senhora irá levantar da cadeira, andar até o cone, dar a volta nele e retornar para a cadeira”).<sup>13</sup> Foram considerados os seguintes escores para o TUG: 60-69 anos: 8,1s; 70-79 anos: 9,2s; 80-99 anos: 11,3s.<sup>14,15</sup>

### Potência funcional em membros inferiores

O teste de sentar e levantar 5 vezes (*Sit Stand Up 5 Times*) pode ser utilizado para estimar a força e potência funcional de membros inferiores e possui forte correlação com risco de quedas.<sup>14,16</sup> Para realização do teste iniciou-se com a idosa na posição sentada, com os braços cruzados sobre o peito e com as costas contra a cadeira, estando o assento a uma altura do solo de aproximadamente de 43 cm. O avaliador ficou posicionado ao lado do indivíduo, dando as instruções e evitando que ao sentar-se ocorresse uma queda. Foram dadas as seguintes instruções: Levante e sente 5 vezes o mais rápido que conseguir quando eu disser: “Vamos”. O tempo foi cronometrado a partir do sinal “vamos” até o término da execução das cinco repetições por meio de um cronômetro digital (*WTO38 DLK SPORTS*).<sup>17</sup> Para analisar a força/potência dos membros

inferiores foi utilizado os pontos de corte descritos por Bohannon:<sup>17</sup> 60 a 69 anos: 11,4s; 70 a 79 anos: 12,6s; 80 a 89: 12,7s.

### Força de preensão manual (FPM)

A aferição da FPM foi obtida com dinamômetro hidráulico manual (*JAMAR Hydraulic Hand Dynamometer - Model PC-5030J1, Fred Sammons, Inc., Burr Ridge, IL: USA*), respeitando-se o protocolo recomendado pela *American Association of Hand Therapists*. Para tal, o indivíduo deveria estar sentado em uma cadeira, com os ombros posicionados em posição neutra, uma das mãos apoiadas na coxa enquanto o cotovelo do membro a ser avaliado era mantido flexionado em 90 graus, com o antebraço em rotação neutra.<sup>18</sup>

Para todos os indivíduos, a pegada do dinamômetro foi ajustada individualmente, de acordo com o tamanho das mãos de forma que a haste mais próxima do corpo do dinamômetro estivesse posicionada sobre as segundas falanges dos dedos: indicador, médio e anular. O teste foi realizado em três tentativas para cada uma das mãos, de forma rotacional, iniciando-se com a mão que o indivíduo considerasse mais forte. O período de recuperação entre as medidas foi de aproximadamente um minuto. A melhor marca dentre três tentativas, para cada uma das mãos, foi utilizada como medida. Para classificação da força muscular, foi adotado 17 Kg para IMC ≤ 23; 17,3 para IMC < 26; 18 Kg para IMC < 29; e 21 Kg para IMC > 29, seguindo classificação proposta por Cruz-Jentoft et al.<sup>19</sup>

### Prevalência e número de quedas em 6 meses

O número de quedas foi avaliado com a seguinte pergunta: “A Senhora caiu nestes últimos 6 meses?” Se a resposta fosse “Sim”, era questionado quantas vezes caiu.<sup>20</sup>

### Análise estatística

A análise dos dados foi realizada por meio do programa estatístico *SPSS Software*, versão 16.0 para Windows. Foi utilizado o teste de Kolmogorof-Smirnov para verificar a distribuição dos dados para as variáveis contínuas. A análise descritiva dos dados foi representada por meio da média e desvio padrão, mediana e intervalo interquartil. Analisaram-se as diferenças intergrupos por meio da ANOVA *one way e post hoc Tukey*. Realizaram-se medidas de associação em tabelas de contingência por meio da razão de chances de prevalência e respectivos intervalos de confiança. As correlações foram realizadas por meio do teste de *Spearman*. O nível de significância estatística adotado foi de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Foram convidadas para o estudo 57 idosas híidas da comunidade, as quais foram divididas em três grupos segundo a faixa etária: G1 - 60 e 69 anos (n = 27), G2 - entre 70 e 79 anos (n = 19) e G3 - entre 80 e 89 anos (n = 11). As características demográficas, antropométricas e clínicas dos grupos (Tabela 1).

### Desempenho funcional

As idosas alocadas no G3 (80 a 89 anos) apresentaram diminuição significativa da mobilidade funcional, potencia muscular e força de preensão manual (Tabela 2).

### Prevalência de Quedas

A maior prevalência de quedas foi entre as idosas entre 70 e 79 anos (Tabela 3), sendo que durante os 6 meses, 26% caíram 1 vez, 5% caíram 2 vezes; 10% caíram 3 e 4 vezes. As idosas dos demais grupos (G1 e G2), caíram 1 vez.

### Correlação de quedas com a idade e com o desempenho funcional

A porcentagem de quedas apresentou correlação com mobilidade funcional ( $p = 0,018$ ). Não houve significância na associação entre quedas e potencia muscular ( $p = 0,83$ ), força de preensão manual ( $p = 0,76$ ). A idade apresentou correlação com mobilidade funcional ( $p = 0,0001$ ), potencia muscular ( $p = 0,02$ ) e com força de preensão manual ( $p < 0,0001$ ) (Tabela 4).

## DISCUSSÃO

Os dados antropométricos e o estado cognitivo das idosas das três faixas etárias avaliadas no presente estudo apresentaram similaridades, permitindo comparações dos desfechos. Foi verificado que idosas com idade acima de 70 anos apresentaram pior mobilidade funcional, potencia muscular e força de preensão manual, em relação às idosas da faixa etária de 60-69 anos. Estes desfechos concordam com o número de quedas, já que as idosas com idade entre 70 e 79 anos caíram mais vezes durante 6 meses, comparadas àquelas da faixa etária entre 60-69 anos. Além disso, quedas apresentou moderada associação com a mobilidade funcional e equilíbrio avaliada por meio do TUG, e o aumento da idade apresentou correlação com a diminuição do desempenho funcional e força muscular.

Os resultados do presente estudo mostram que o tempo de realização do teste TUG, estratificado por faixa etária, foi semelhante ao descrito na literatura internacional 8,1s (7,1-9,0s) para idosas de 60a 69 anos; 9,2

**Tabela 1.** Características demográficas, antropométricas e clínicas das idosas por faixa etária

Características	G1 (n = 27)	G2 (n = 19)	G3 (n = 11)	p valor
Idade (anos)	63,71 ± 3,17	73,55 ± 2,64	81,45 ± 1,29	0,0001
IMC (m/Kg <sup>2</sup> )	29,69 ± 5,49	28,81 ± 6,08	28,44 ± 3,96	0,765
Estado cognitivo, MEEM	27 (26-29,75)	26,50 (22-29)	26 (19-28)	0,907

Dados descritos em média ± desvio padrão e mediana (intervalo interquartil); IMC: índice de massa corpórea; MEEM: Mini Exame do Estado Mental. G1 60 e 69 anos; G2 entre 70 e 79 anos e G3 entre 80 e 89 anos.

**Tabela 2.** Características demográficas, antropométricas e clínicas das idosas por faixa etária

Características	G1 (n = 27)	G2 (n = 19)	G3 (n = 11)	p valor
Mobilidade funcional, TUG (s)	8,47 ± 2,25	10,30 ± 2,58	11,57 ± 3,10 #	0,004
Potência muscular, Teste de sentar e levantar (s)	12,27 ± 2,33	13,16 ± 2,27*	14,44 ± 2,85 #†	0,040
FPM (kgf)	28,10 ± 4,26	22,92 ± 4,01*	18,08 ± 3,29 #	0,0001

Dados descritos em média ± desvio padrão; FPM: Força de Preensão Manual. G1 60 e 69 anos; G2 entre 70 e 79 anos e G3 entre 80 e 89 anos. \*  $p < 0,05$  em relação a comparação de G1 e G2, #  $p < 0,01$  em relação a comparação de G1 e G3, †  $p < 0,01$  em relação a comparação de G2 e G3.

**Tabela 3.** Prevalência de quedas entre as idosas, distribuídas segundo a faixa etária entre as idosas, distribuídas segundo a faixa etária

Faixa etária	Quedas (sim) n (%)	Quedas (não) n (%)	Odds Ratio	IC
60 a 69 anos	5 (18,5)	22 (81,5)	0,22	0,075 - 0,688
70 a 79 anos	10 (52,6)	9 (47,4)	2,34	0,369 - 3,346
80 a 89 anos	4 (36,4)	7 (63,6)	0,89	0,129 - 2,524

IC: intervalo de confiança.

**Tabela 4.** Coeficiente de correlação de quedas e idade com desempenho funcional

Variáveis	% Quedas		Idade	
	r		r	
Mobilidade Funcional	-0,52*		0,49**	
Potencia muscular	0,02		0,31*	
Força de Preensão Manual	-0,49		-0,67**	

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$

s (8,2-10,2s) para 70a 79 anos, e 11,3s (10-12,7s) para 80 a 99 anos.<sup>14</sup> Na literatura brasileira, foi proposto para idosas da comunidade, na faixa etária de 60-82 anos, o ponto de corte de 12,47s para realização do TUG.<sup>15</sup> Portanto, pode-se sugerir que as idosas brasileiras da comunidade, avaliadas no presente estudo, na faixa etária de 60 a 89 anos, apresentam boa mobilidade funcional e baixo risco de quedas, considerando o desempenho no TUG.

Em estudo conduzido por Souza et al.<sup>21</sup> com 72 idosos institucionalizados e 341 idosos da comunidade, com idades entre 60 a 89 anos, foi observada melhor mobilidade nos idosos com idade entre 60-69 anos, corroborando com os resultados da presente pesquisa. Ainda, os mesmos autores afirmam que à medida que diminui a mobilidade funcional, ocorre aumento do risco de quedas.<sup>21</sup> No entanto, os resultados de nosso estudo

demonstraram que idosas com idade entre 70 e 79 anos caíram duas vezes mais durante um período de 6 meses, quando comparadas as outras faixas etárias investigadas. As quedas nos idosos estão relacionadas à múltiplos fatores intrínsecos e extrínsecos, sendo a avaliação da mobilidade funcional um destes fatores, corroborando com nossos resultados, que apontam uma associação entre quedas e pior desempenho neste aspecto.<sup>22</sup>

As idosas de todas as faixas etárias apresentaram valores de força de preensão adequados, segundo classificação proposta por Cruz-Jentoft et al.<sup>19</sup> considerando o IMC: 17kg para IMC ≤ 23; 17,3 Kg para IMC < 26; 18kg para IMC < 29; e 21kg para IMC > 29. Ainda, as idosas desta pesquisa apresentaram valores superiores de FPM quando comparadas com a literatura internacional, de estudo que também estratificou idosas da comunidade

por faixa etária: 65-74 anos 22,2 (21,2-23,2Kg); 75-85 anos 19,3 (17,9-20,7Kg); > 85 anos 14,5 (12,9-16,2Kg).<sup>23</sup>

Por outro lado, em nosso estudo foi verificado que o grupo de idosas com maior idade apresentou menor força de preensão. Silva e Menezes<sup>24</sup> realizaram um estudo, onde avaliaram a FPM e a flexibilidade e suas relações com variáveis antropométricas em 420 idosos, divididos em 3 grupos (60-69, 70-79, 80 ou mais) e reportaram uma provável influência da idade, já que idosos com 80 anos ou mais apresentaram menor força de preensão manual quando comparados a idosos mais jovens, corroborando com os resultados do nosso estudo.

Ressalta-se ainda que a força de preensão manual (FPM) é um importante indicador da força muscular total, sendo a medida indicada para a avaliação de força, pois não exige grande esforço físico por parte do idoso. Essa medida é de grande valia científica e ambulatorial, pois o déficit de força muscular pode estar relacionado com o desempenho funcional e força de membros inferiores.<sup>17,25,26</sup>

Quanto a potência muscular, avaliada pelo teste de sentar e levantar 5 vezes, os resultados do presente estudo estão adequados para o sexo e faixa etária, porém, apresentando decréscimo com o avançar da idade, em concordância com a literatura internacional.<sup>14,17,27</sup> Esta valência física influencia diretamente a capacidade funcional de exercício e a velocidade da marcha usual de idosos.<sup>22,28</sup> Portanto, sugere-se para estudos futuros a análise da marcha das idosas.

Em relação aos desfechos do presente estudo, foram encontradas limitações em relação ao número e seleção da amostra em idosas com mais de 80 anos, por não contemplarem os critérios de inclusão. Além disso, para futuros estudos, recomenda-se que a avaliação da potência muscular de membros inferiores, seja realizada com métodos que investiguem as ações neuromusculares e de controle motor, tais como eletromiografia associada a testes dinâmicos em plataforma de força, a fim de investigar de maneira mais aprofundada este desfecho.

## CONCLUSÃO

Conclui-se com este estudo que a prevalência de quedas foi maior na faixa etária entre 70-79 anos. Além disso, idosas a partir de 70 anos apresentaram pior desempenho funcional, avaliado pela força e potência muscular e mobilidade funcional,

quando comparadas as idosas da faixa etária entre 60-69 anos. Portanto, sugere-se maior atenção e assistência às idosas da comunidade acima de 70 anos, enfatizando treinamento de força e potência muscular, para melhorar o desempenho funcional e prevenir quedas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa da Professora Dra. Anna Raquel Silveira Gomes (Processo 308696/2012-3).

## REFERÊNCIAS

- Caseerotti P. Strength Training in Older Adults: Changes in Mechanical Muscle Function and Functional Performance. *Open Sports Sci J*. 2010;3:62-6.
- Del Duca FG, Silva MC, Silva SG, Nahas MV, Hallal PC. Incapacidade funcional em idosos institucionalizados. *Rev Bras Ativ Fis Esporte*. 2011;16(2):120-4.
- Ballak SB, Degens H, de Haan A, Jaspers RT. Aging related changes in determinants of muscle force generating capacity: a comparison of muscle aging in men and male rodents. *Ageing Res Rev*. 2014;14:43-55. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2014.01.005>
- Clark BC, Manini TM. Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2010;13(3):271-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/MCO.0b013e328337819e>
- Ruwer SL, Rossi AG, Simon LF. Equilíbrio no Idoso. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2005; 71(3):298-303. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72992005000300006>
- Callisaya ML, Blizzard L, Schmidt MD, McGinley JL, Lord SR, Srikanth VK. A population-based study of sensorimotor factors affecting gait in older people. *Age Ageing*. 2009;38(3):290-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afp017>
- Morley JE, Abbatecola AM, Argiles JM, Baracos V, Bauer J, Bhasin S, Cederholm T, et al. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. *J Am Med Dir Assoc*. 2011;12(6):403-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2011.04.014>
- Camargos FF1, Dias RC, Dias JM, Freire MT. Cross-cultural adaptation and evaluation of the psychometric properties of the Falls Efficacy Scale-International Among Elderly Brazilians (FES-I-BRAZIL). *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(3):237-43.
- Cruz DT, Ribeiro LC, Vieira Mde T, Teixeira MT, Bastos RR, Leite IC. Prevalence of falls and associated factors in elderly individuals. *Rev Saude Publica*. 2012;46(1):138-46. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102011005000087>
- Singh DK, Rajaratnam BS, Palaniswamy V, Pearson H, Raman VP, Bong PS. Participating in a virtual reality balance exercise program can reduce risk and fear of falls. *Maturitas*. 2012;73(3):239-43. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2012.07.011>
- Foldvari M, Clark M, Laviolette LC, Bernstein MA, Kaliton D, Castaneda C, et al. Association of muscle power with functional status in community-dwelling elderly women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2000;55(4):M192-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/55.4.M192>
- Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mental state": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12(3):129-138. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](http://dx.doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- 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. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
- Bohannon RW. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther*. 2006;29(2):64-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1519/00139143-200608000-00004>
- Alexandre TS, Meira DM, Rico NC, Mizuta SK. Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. *Rev Bras Fisioter*. 2012;16(5):381-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552012005000041>
- Buatois S, Miljkovic D, Manckoundia P, Gueguen R, Miget P, Vançon G, et al. Five times sit to stand test is a predictor of recurrent falls in healthy community-living subjects aged 65 and older. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(8):1575-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.01777.x>
- Bohannon RW, Magasi SR, Bubela DJ, Wang YC, Gershon RC. Grip and knee extension muscle strength reflect a common construct among adults. *Muscle Nerve*. 2012;46(4):555-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/mus.23350>
- 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. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0091-7435\(02\)00028-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0091-7435(02)00028-2)
- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010;39(4):412-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afq034>
- Bento P CB, Pereira G, Ugrinowitsch C, Rodacki A LF. The effects of a water-based exercise program on strength and functionality of older adults. *J Aging Phys Act*. 2012;20(4):469-83.
- Souza CC, Valmorinda LA, Oliveira JP, Borsatto AC, Lorenzini M, Knorst MR, et al. Mobilidade funcional em idosos institucionalizados e não institucionalizados. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2013; 16(2):285-93. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-98232013000200008>
- Studenski S, Perera S, Patel K, Rosano C, Faulkner K, Inzitari M, et al. Gait speed and survival in older adults. *JAMA*. 2011;305(1):50-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2010.1923>
- Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol* (1985). 2003;95(5):1851-60. DOI: <http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.00246.2003>
- Silva NA, Menezes TN, Melo RLP, Pedraza DF. Força de preensão manual e flexibilidade e suas relações com variáveis antropométricas em idosos. *Rev Ass Med Bras*. 2013;59(2):128-35. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ramb.2012.10.002>
- Geraldes AAR, Albuquerque RB, Soares RM, Carvalho J, Farinatti PTV. Correlação entre flexibilidade das articulações glenoumerais e coxofemorais e o desempenho funcional de idosas fisicamente ativas. *Braz J Phys Ther*. 2008; 12(4):274-82. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552008000400005>

26. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing*. 2011;40(4):423-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afr051>
27. Bohannon RW, Shove ME, Barreca SR, Masters LM, Sigouin CS. Five-repetition sit-to-stand test performance by community-dwelling adults: A preliminary investigation of times, determinants, and relationship with self-reported physical performance. *Isokinetics Exer Sci*. 2007;15:77-81.
28. Simões LA, Dias JM, Marinho KC, Pinto CL, Britto RR. Relationship between functional capacity assessed by walking test and respiratory and lower limb muscle function in community-dwelling elders. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(1):24-30.