

DESFECHOS ASSOCIADOS AO TESTE *TIMED UP & GO* EM VELOCIDADE USUAL E MÁXIMA EM IDOSOS

OUTCOMES ASSOCIATED WITH TIMED UP & GO TEST IN MAXIMUM AND USUAL SPEED IN ELDERLY SUBJECTS

Autores:

Natalia Gomes Melo¹; Ana Caroline Lima de Paulo¹; Daniel Pereira do Amaral²; Simone Dal Corso²; Natielly Beatriz Soares Correia³; Karina Couto Furlanetto^{4,5}; Daniela Gardano Bucharles Mont'Alverne¹, Rafael Mesquita^{1,6}.

Afiliações:

¹Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal do Ceará (UFC);

Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade, Universidade Federal do Ceará (UFC).

²Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Nove de Julho.

³Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade do Norte do Paraná (UNOPAR-UEL).

⁴Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar (LFIP), Universidade Estadual de Londrina (UEL);

⁵Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade do Norte do Paraná (UNOPAR).

⁶Programa de Pós-Graduação em Ciências Cardiovasculares, Universidade Federal do Ceará (UFC).

Autor correspondente

Rafael Mesquita

Rua Major Weyne, 1440 - Rodolfo Teófilo

CEP 60430-450 - Fortaleza - CE

E-mail: rafaelmesquita@ufc.br

RESUMO

Introdução: O Timed Up & Go (TUG) é um teste de fácil execução e se mostrou associado a desfechos de equilíbrio e velocidade de marcha. O teste foi desenvolvido para o participante realizá-lo em velocidade usual/confortável. Entretanto, outros estudos já solicitam velocidade máxima. **Objetivo:** Investigar os desfechos de capacidade física e subjetivos associados aos protocolos do TUG em velocidade usual e máxima em idosos.

Métodos: Trata-se de um estudo transversal e multicêntrico (Londrina-PR, Campo Grande-MS, São Paulo-SP, e Fortaleza-CE), no qual idosos tiveram avaliada a sua mobilidade funcional com o TUG em velocidade usual e máxima, bem como outros desfechos de capacidade física e desfechos subjetivos. **Resultados:** No total, 114 sujeitos foram incluídos no estudo. Em relação ao TUG usual, observou-se correlação estatisticamente significativa com os desfechos de capacidade física, domínios de aspectos físicos e sociais de qualidade de vida e sintomas de depressão. Resultados semelhantes foram obtidos em relação ao TUG máximo, embora com correlações mais fortes com desfechos de capacidade física e sem correlação significativa com aspectos sociais de qualidade de vida e sintomas de depressão. **Conclusão:** Ambos os protocolos se correlacionam com desfechos de capacidade física, embora o TUG máximo se correlacione de forma mais forte, enquanto que o TUG usual parece se correlacionar melhor com desfechos subjetivos.

Palavras-chave: Idoso; Valores de Referência; Timed Up & Go.

ABSTRACT

Introduction: Timed Up & Go (TUG) is an easy test that has been shown to be associated with balance and walking speed outcomes. The test was developed for the participant to perform it at usual / comfortable speed. However, other studies already request maximum speed. **Objective:** To investigate the association of TUG protocols at usual and maximum speed with physical capacity outcomes and subjective outcomes. **Methods:** This is a cross-sectional and multicenter study (Londrina-PR, Campo Grande-MS, São Paulo-SP, and Fortaleza-CE), in which the elderly had their functional mobility evaluated with TUG at usual and maximum velocity, as

well as other physical capacity outcomes and subjective outcomes. **Results:** In total, 114 subjects were included in the study. Regarding the usual TUG, a statistically significant correlation was observed with the physical capacity outcomes, domains of physical and social quality of life and symptoms of depression. Similar results were obtained in relation to the maximum TUG, although with stronger correlations with physical capacity outcomes and no significant correlation with social aspects of quality of life and symptoms of depression. **Conclusion:** Both protocols correlate with physical capacity outcomes, although maximal TUG correlates more strongly, whereas usual TUG seems to correlate better with subjective outcomes. **Keywords:** Aged, Reference Values, Timed Up & Go.

INTRODUÇÃO

O teste *Timed Up & Go* (TUG) foi desenvolvido em 1991 e inicialmente teve o objetivo de avaliar a mobilidade funcional de idosos frágeis (1). É um teste de fácil execução e, apesar de ser considerado um dos testes mais simples e corriqueiramente realizados, é tido como confiável para avaliar a mobilidade funcional do idoso, podendo contribuir para uma tomada de decisão clínica mais objetiva, mas sem exigir uma alta performance física (2). Assim, esse teste tem se mostrado importante para fornecer informações clínicas relevantes em diversas situações que acometem a população idosa, como predizer morbidade e mortalidade (3-5).

Conseqüentemente, O TUG passou a ser recomendado por algumas entidades científicas para avaliação clínica de idosos em diferentes contextos. A Sociedade Americana de Geriatria e a Sociedade Britânica de Geriatria sugerem esse teste como ferramenta de avaliação da marcha e para identificar pacientes idosos que podem se beneficiar de uma avaliação mais minuciosa em relação ao risco de queda. A Sociedade Britânica de Geriatria sugere que um tempo >10 segundos no TUG é capaz de indicar fragilidade (sensibilidade = 0,93)(6, 7).

O protocolo original do TUG solicitava que o participante realizasse a atividade de se levantar da cadeira, caminhar por três metros em velocidade confortável/usual, desse a volta e sentasse novamente na cadeira, e desde a sua criação correlações significativas tem sido observadas com a Escala de Equilíbrio de Berg (coeficiente de correlação (r) = 0,81), velocidade da marcha e Índice de Barthel, dentre outros desfechos (8, 9).

Apesar de o teste ter sido desenvolvido solicitando ao velocidade usual/confortável, outros estudos já adotam o protocolo adaptado, sugerindo que o teste realizado na velocidade máxima, desde de que de forma segura, e esse protocolo parece ser melhor para predizer quedas (10). Nessa perspectiva, ao se utilizar protocolos diferentes em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), encontrou-se valores discrepantes para velocidade usual (14.0 ± 3.1 - 17.0 ± 4.9 segundos)(11) e velocidade máxima (entre 8.22 ± 1.59 - 14.94 ± 6.58 segundos)(12).

Portanto, as variações de execução do teste podem apresentar desfechos clínicos diferentes, dependendo do protocolo utilizado, e algumas disparidades quanto ao tempo que se leva para realizá-lo. Por exemplo, apresentam uma maior chance de quedas os idosos que apresentem um tempo ≥ 16 segundos, quando realizado no protocolo de velocidade usual, mas $\geq 13,5$ segundos, quando realizado em velocidade máxima (13, 14). Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi investigar os desfechos de capacidade física e subjetivos associados aos protocolos do TUG em velocidade usual e máxima em idosos.

MÉTODOS

Delineamento e local do estudo

Esse estudo consiste num estudo transversal e multicêntrico, com coleta de dados em quatro cidades brasileiras (Londrina – PR, Campo Grande – MS, São Paulo – SP, e Fortaleza – CE). A coleta de dados aconteceu de janeiro a agosto de 2019. Trata-se de uma subanálise de um estudo maior que teve o objetivo de propor valores de referência para a população brasileira de testes funcionais amplamente utilizados, como o TUG, o teste de sentar e levantar, e o teste de velocidade de caminhada.

Os dados da pesquisa foram apresentados de acordo com as recomendações da iniciativa *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE) (15)

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado para o estudo maior e previu uma amostra de 288 participantes na faixa etária de 20-80 anos, sendo 96 indivíduos com idade superior a 60 anos. O recrutamento ocorreu por convite da comunidade local e por meio de cartazes. Também foram convidados os funcionários das quatro instituições envolvidas, bem como parentes, amigos ou conhecidos dos pesquisadores e dos indivíduos que aceitaram participar do estudo.

Foram incluídos os participantes que tinham habilidades para compreender e executar as avaliações propostas, ausência de doença grave e/ou instável que pudesse limitar a execução do teste e que apresentaram função pulmonar normal. Os critérios de exclusão foram aplicados a participantes que apresentaram índice de massa corporal (IMC) menor que 18 kg.m^{-2} e maior que 40 kg.m^{-2} , não conseguiram realizar a avaliação proposta completa por qualquer razão e que não apresentaram dados para qualquer versão do TUG.

O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa das instituições envolvidas (parecer 2.828.184) e todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Avaliações

Inicialmente, foram avaliados dados sociodemográficos, antropométricos e clínicos (p. ex., morbidades com o índice de Charlson e avaliação da função pulmonar com a espirometria). Em seguida, foram avaliados desfechos de capacidade física através dos testes *Short Physical Performance Balance* (SPPB), *4-meter gait speed* (4MGS), *Sit-to-stand de 5 repetições* (STS 5REP), *Upper-Extremity Function* (UEF) teste modificado e Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6min); e desfechos subjetivos com a versão breve do questionário *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), o *Medical Outcomes Study 36 – Item Short Form Health Survey* (SF-36) e a escala *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS).

Foram aplicados dois protocolos para o TUG, o primeiro em uma velocidade usual/confortável e o segundo em velocidade máxima, desde de que de forma segura(1). O participante era instruído a levantar-se de uma cadeira a partir do comando “vai”, andar em uma linha reta de 3 metros demarcados no chão, virar-se, andar de volta para a cadeira e sentar-se. Os indivíduos foram orientados a iniciar o teste com apoio total da coluna dorsal no encosto. O cronômetro era iniciado a partir do comando “vai” e interrompido quando as costas do participante apoiavam totalmente a coluna dorsal no encosto da cadeira. Ao final dos dois protocolos os participantes foram solicitados a indicar o grau de dificuldade para

realizar os protocolos, numa escala de 0 (nenhuma dificuldade) a 10 (máxima dificuldade) pontos.

Para avaliar o SPPB, foi seguido o protocolo proposto por Guralnik & Winograd (16). No que diz respeito à velocidade de marcha, foi utilizado o teste 4MGS onde os sujeitos eram instruídos a "andar em um ritmo confortável/normal" entre um cone e outro, posicionados a 4 metros de distância, enquanto o tempo, em segundos, era cronometrado (17). Além disso, foi realizado o STS5rep, seguindo o protocolo de Jones *et al.* (18). Em relação ao UEF modificado, esse teste avalia o número de movimentos de flexão de cotovelo, na amplitude de movimento completa, que o indivíduo consegue realizar dentro do tempo proposto de 20 segundos; o cronômetro é iniciado a partir do comando "vai" e interrompido após 20 segundos (19-21). Por fim, o TC6min que foi realizado de acordo com a padronização da *American Thoracic Society* e da *European Respiratory Society* (22).

A qualidade de vida foi avaliada com a versão em português do questionário SF-36 (23), sendo avaliados os domínios de capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral da saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Esse questionário possui 36 itens e apresenta um escore final de 0-100, no qual o 0 corresponde ao pior estado geral de saúde e 100 ao melhor estado geral de saúde. Em relação ao nível de Atividade Física, foi utilizado a versão breve do IPAQ, que foi traduzida e validada para a língua portuguesa e investiga especialmente caminhadas, atividades de intensidade moderada e atividades de intensidade vigorosa. (24). Além disso, foi utilizado a escala HADS que avalia sintomas de ansiedade e depressão e é composta por 14 perguntas referentes ao que o indivíduo se recorda da última semana (25).

Análise Estatística

A análise dos dados foi realizada por meio do programa GraphPad Prism® 8.2 (GraphPad Software Inc., La Jolla, California, EUA). O Teste de Shapiro-Wilk foi utilizado como teste de normalidade. Os dados com distribuição normal foram apresentados como média \pm desvio padrão e dados com distribuição não normal, foram apresentados como mediana (intervalo interquartil). Conforme a normalidade dos dados, o coeficiente de correlação de *Pearson* ou *Spearman* foi adotado para verificar os fatores correlatos com as diferentes variáveis. Para comparar as variáveis com distribuição normal, foi utilizado o Teste t de Student pareado, enquanto que, para as variáveis com distribuição não normal, utilizou-se o Teste de Wilcoxon. Para todas as análises, a significância estatística será determinada como 5% ($P < 0,05$).

RESULTADOS

Caracterização da amostra

No total, 114 sujeitos foram incluídos no estudo, não ocorrendo perda amostral. Todos os centros recrutaram 24 idosos, com exceção do centro de Londrina-PR que recrutou 18 idosos a mais devido a uma maior disponibilidade. A tabela 1 apresenta as características sociodemográficas e clínicas dos 144 idosos incluídos. No geral, a maioria da amostra era do sexo feminino, com a mediana de idade de 68 (64-73) anos e altura de 162 ± 10 cm. Em relação ao grau de escolaridade, os que realizaram o segundo grau completo apresentaram maior porcentagem (23,4%). A mediana de IMC da amostra foi de 26,7 (24,4-30,3) kg/m² e dessa, apenas 11 indivíduos fumavam. No que diz respeito à espirometria, os indivíduos apresentaram VEF1 de 92 (82-102) % e CVF de 91 (83-101) % previstos de acordo com suas características, além de um VEF1/CVF de 104 (96-108) %. Entretanto, o Índice de Charlson mostrou uma pontuação de 0 (0-0).

Tabela 1. Características sociodemográficas e clínicas dos idosos.

Característica	Participantes, n	Valor
Sexo M, n (%)	114	48 (42%)
Idades, anos	114	68 (64-73)
Escolaridade, n (%)	114	
1 (1º incompleto)		22 (19,8%)
2 (1º completo)		20 (18%)
3 (2º completo)		26 (23,4%)
4 (2º incompleto)		11 (9,9%)
5 (Superior incompleto)		12 (10,8%)
6 (Superior completo)		20 (18%)
Tabagismo atual, fumam (%)	114	11 (9,6%)
Altura, cm	114	162 ± 10
Peso, Kg	114	72 ± 14
IMC, kg/m ²	114	26,7 (24,4-30,3)
VEF1, % previsto	113	92 (82-102)
CVF, % previsto	113	91 (83-101)
VEF1/CVF, %	113	104 (96-108)
Índice de Charlson, pontos	114	0 (0-0)

Dados apresentados em frequência absoluta e relativa, média \pm desvio padrão ou mediana (intervalo interquartilico).

M: sexo masculino; IMC: Índice de Massa Corpórea; VEF1: Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo; VEF1/CVF: Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo/Capacidade Vital Forçada.

Desfechos correlatos

Como parte da análise do desempenho da amostra ao realizar os dois protocolos do TUG, a comparação entre os dois testes mostrou uma diferença estatisticamente significativa, ($p < 0.0001$) apresentando pelos idosos uma mediana em segundos de 9,27 (7,96-10,3) e 7,05 (6,30-8,30) em velocidade usual e máxima, respectivamente. Além disso, ao se realizar a comparação entre os graus de dificuldades dos dois testes, não se encontrou valores estatisticamente significantes ($p = 0,07$), apresentando mediana de 0 (0-0) em ambos os testes.

A tabela 2 apresenta os valores das avaliações de capacidade física e desfechos subjetivos, e as correlações desses com os tempos do TUG usual e máximo nos idosos

avaliados. Em relação ao TUG usual, observou-se correlação estatisticamente significativa com todos os desfechos de capacidade física e com os domínios de aspectos físicos e sociais do SF-36 e com sintomas de depressão. As correlações mais fortes foram encontradas com 4MGS usual e o TC6min, ao passo que as mais fracas ocorreram com os desfechos subjetivos. O TUG máximo, por sua vez, também mostrou valores estatisticamente significantes para as variáveis de capacidade física e para o domínio de aspectos físicos do SF-36; apresentando, em sua maioria, correlações moderadas, exceto para os valores de UEF e no segundo domínio do SF-36 que demonstraram correlações fracas. Importante destacar que as correlações com desfechos de capacidade física foram mais fortes do que as apresentadas com o TUG usual.

Tabela 2. Características descritivas de capacidade física e desfechos subjetivos em idosos e coeficientes de correlação com o tempo no TUG usual e máximo

Característica	Valor	TUG usual (seg.)	TUG máx. (seg.)
IPAQ, MET.min.sem			
Vigoroso	0 (0-1.440)	-0,12	-0,15
Moderado	620 (0-2.160)	0,08	0,09
Caminhada	476 (99-1.485)	-0,04	0,01
Total	2.273 (634-7.562)	0,005	0,03
Sentado, min.	240 (131-360)	-0,12	-0,07
SPPB, pontos	11 (10-12)	-0,49*	-0,57*
4MGS USUAL, seg.	3,9 (3,5-5,5)	0,59*	0,61*
STS 5REP, repetições	11 (9-13)	0,36*	0,40*
UEF, repetições	24 (20-30)	-0,30*	-0,36*
TC6min, metros	495 ± 102	-0,62*	-0,67*
Domínios SF-36, pontos			
1_Capacidade funcional	90 (75-100)	-0,13	-0,11
2_Aspectos físicos	100 (75-100)	-0,21*	-0,22*
3_Dor	84 (61-100)	0,002	0,01
4_Estado geral	81 (67-92)	-0,06	0,097
5_Vitalidade	75 (54-95)	-0,09	-0,08
6_Aspectos sociais	100 (75-100)	-0,22*	-0,10
7_Aspctos emocionais	100 (67-100)	-0,13	-0,13
8_Saúde mental	76 (48-93)	-0,07	-0,01
HADS-A, pontos	4 (2-7)	0,02	-0,05
HADS-D, pontos	4 (2-6)	0,23*	0,15

Dados expressos em: coeficiente de correlação (r); valor de P. TUG: *Timed Up & Go*; SPPB: *Short Physical Performance Balance*; 4MGS USUAL: *4-meter gait speed*; STS 5REP: *Sit-to-stand de 5 repetições*; UEF: *Upper-Extremity Function* modificado; TC6min: Teste de Caminhada de 6 minutos; IPAQ: *International Physical Activity Questionnaire- Short Form*; SF-36: *Medical Outcomes Study 36 – Item Short Form Health Survey*; HADS: *Hospital Anxiety and Depression Scale*; A-: Ansiedade; D-: Depressão. *: P<0,05.

DISCUSSÃO

Os resultados parecem mostrar uma associação melhor associação entre o TUG em velocidade máxima com os desfechos de capacidade física, o que pode demonstrar uma melhor correlação com variáveis mais objetivas de desempenho funcional. Em contrapartida, o protocolo de velocidade usual mostrou, além das variáveis de capacidade física, uma correlação em maiores quantidades com itens relacionados à saúde mental e qualidade de vida. Além disso, nenhuma das versões do teste evidenciou um índice de correlação estatisticamente significativo com o nível de atividade física dos participantes.

De acordo com a versão original do TUG, desenvolvido por Podsiadlo e Richardson (1), os participantes eram orientados a executar o teste em velocidade usual. Ao utilizar essa versão do protocolo, alguns estudos encontraram resultados importantes em suas pesquisas. Por exemplo, Benavent-Caballer et. al. (26) observaram que o desempenho de idosos aparentemente saudáveis no TUG está altamente correlacionado com medidas que representam inúmeras tarefas de desempenho físico, assim como participantes que executam o teste em um maior tempo apresentam uma pior percepção de sua saúde mental (27). Para tanto, Shimada, et al. (28) frisam a importância de se utilizar o TUG como ferramenta de triagem para risco de quedas e avaliação de mobilidade funcional.

Por outro lado, outros estudos passaram a solicitar uma velocidade máxima durante o teste e também apresentaram resultados significativos ao utilizarem essa versão. Como exemplo, Sai e colaboradores (29) observaram que o TUG é um significativo preditor de quedas recorrentes, apontando os parâmetros de potência das extremidades inferiores e do equilíbrio para sentar como importantes indicadores de quedas. Outro estudo mostrou que idosos que praticam treinamento físico, como o treinamento resistido, têm uma redução no tempo de execução do TUG (30). De encontro ao nosso estudo, um baixo desempenho no TUG máximo pode indicar maiores graus de comprometimento físico sendo associado a uma saúde mental mais fragilizada (31).

Ao se comparar estudos que executaram protocolos de TUG com velocidades diferentes; uma revisão sistemática realizada com um total de 10 estudos, onde apenas dois estudos tinham como método um TUG na velocidade máxima, indicou que o teste tem uma alta especificidade e uma baixa sensibilidade em idosos classificados como de alto risco de queda ($\geq 13,5$ segundos). Além disso, os pontos de corte para identificar pacientes com um alto risco de quedas variaram entre 8,1-16 segundos para o TUG em velocidade confortável e entre 11-13,5 segundos em quando solicitado realizar o teste o mais rápido possível (13).

Ao se comparar o tempo de execução entre os testes, observou-se um melhor desempenho quando realizado em velocidade máxima em relação ao TUG usual. Contudo, ao se analisar se houve alguma diferença em relação ao grau de dificuldade de execução entre os dois testes, não se encontrou mudanças estatisticamente significantes. Tais achados são fatores importantes a serem considerados em relação ao manejo e avaliação da população idosa, pois os pontos de corte a serem adotados devem depender do protocolo executado.

Ademais, o presente estudo demonstrou, nos dois protocolos, correlações estatisticamente significantes com desfechos de capacidades física. Entretanto, o TUG máximo apresentou, em sua maioria, correlações mais fortes. Em relação às variáveis subjetivas, o protocolo em velocidade usual indicou algum grau de correlação com mais de um componente do SF-36 e com a HADS-D; em contrapartida, o TUG máximo se associou apenas com os aspectos físicos do questionário de qualidade de vida.

Nesse sentido, as implicações do nosso estudo para a prática clínica podem ser observadas nos diferentes tempos de performance que as variações dos protocolos do TUG proporcionam, podendo indicar um resultado diferente para cada teste, de acordo com o

comando um determinado. Além disso, parece não haver diferença na escolha do teste quanto ao grau de dificuldade, permitindo ao profissional requerer do idoso a execução de qualquer um dos protocolos ao se pensar no nível de dificuldade para efetuá-lo. Sob outra perspectiva, o TUG máximo parece ser uma melhor alternativa, quando pensado na influência de desfechos de capacidade física, enquanto que o TUG usual apresenta uma melhor aplicabilidade no que diz respeito aos desfechos de qualidade de vida e saúde mental.

De fato, algumas considerações metodológicas devem ser elencadas no presente estudo. Por se tratar de uma subanálise de um projeto multicêntrico, o estudo pode ter mostrado algumas limitações referentes à reprodutibilidade dos testes e condições do ambiente onde foram executados. Contudo, tal condição permitiu um recrutamento de amostra maior do que seria em apenas um centro, permitindo uma maior validade externa. Além disso, o presente estudo não investigou a relação dos dois protocolos com desfechos relevantes avaliados prospectivamente como quedas, internações hospitalares e mortalidade. Por fim, não foi investigada também a responsividade dos dois protocolos a diferentes intervenções. Essas informações seriam úteis para indicar a aplicabilidade clínica de cada protocolo, e precisam ser investigadas em estudos futuros.

Conclusão

Em conclusão, ambos os protocolos do TUG (velocidade usual e máxima) correlacionam-se com desfechos de capacidade física, sendo observadas correlações mais fortes com o protocolo em velocidade máxima, enquanto que o protocolo em velocidade usual parece se correlacionar melhor com desfechos subjetivos. Sugere-se, dessa forma, a utilização do TUG máximo quando o foco for a avaliação da capacidade física de um indivíduo, especificamente, e do TUG usual quando se objetivar avaliar tanto a capacidade física quanto desfechos subjetivos

REFERÊNCIAS

1. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. 1991(0002-8614 (Print)).
2. Chung J, Demiris G, Thompson HJ. Instruments to assess mobility limitation in community-dwelling older adults: a systematic review. *Journal of aging and physical activity*. 2015;23(2):298-313.
3. Laflamme GY, Rouleau DM, Leduc S, Roy L, Beaumont E. The Timed Up and Go test is an early predictor of functional outcome after hemiarthroplasty for femoral neck fracture. *JBJS*. 2012;94(13):1175-9.
4. Robinson TN, Wallace JI, Wu DS, Wiktor A, Pointer LF, Pfister SM, et al. Accumulated frailty characteristics predict postoperative discharge institutionalization in the geriatric patient. *Journal of the American College of Surgeons*. 2011;213(1):37-42.
5. Soubeyran P, Fonck M, Blanc-Bisson C, Blanc J-F, Ceccaldi J, Mertens C, et al. Predictors of early death risk in older patients treated with first-line chemotherapy for cancer. *Journal of Clinical Oncology*. 2012;30(15):1829-34.
6. Turner G, Clegg A. Best practice guidelines for the management of frailty: a British Geriatrics Society, Age UK and Royal College of General Practitioners report. *Age and ageing*. 2014;43(6):744-7.
7. Panel on Prevention of Falls in Older Persons AGSaBGS. Summary of the updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2011;59(1):148-57.
8. Berg K, Wood-Dauphine S, Williams J, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*. 1989;41(6):304-11.
9. Wolfson L, Whipple R, Amerman P, Tobin JN. Gait assessment in the elderly: a gait abnormality rating scale and its relation to falls. *Journal of gerontology*. 1990;45(1):M12-M9.
10. Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. Attention, frailty, and falls: the effect of a manual task on basic mobility. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1998;46(6):758-61.
11. Beauchamp M, Hill K, Goldstein R, Janaudis-Ferreira T, Brooks D. Impairments in balance discriminate fallers from non-fallers in COPD. *Respiratory medicine*. 2009;103(12):1885-91.
12. Cruz J, Marques A, Jácome C, Gabriel R, Figueiredo D. Global functioning of COPD patients with and without functional balance impairment: an exploratory analysis based on the ICF framework. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2015;12(2):207-16.
13. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC geriatrics*. 2014;14(1):14.
14. Schoene D, Wu SM, Mikolaizak AS, Menant JC, Smith ST, Delbaere K, et al. Discriminative ability and predictive validity of the timed up and go test in identifying older people who fall: systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc*. 2013;61(2):202-8.
15. Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Bulletin of the World Health Organization*. 2007;85(11):867-72.
16. Guralnik JM, Winograd C. Physical performance measures in the assessment of older persons. Springer; 1994.

17. Kon SS, Canavan JL, Nolan CM, Clark AL, Jones SE, Cullinan P, et al. The 4-metre gait speed in COPD: responsiveness and minimal clinically important difference. *Eur Respir J*. 2014;43(5):1298-305.
18. Jones SE, Kon SS, Canavan JL, Patel MS, Clark AL, Nolan CM, et al. The five-repetition sit-to-stand test as a functional outcome measure in COPD. *Thorax*. 2013;68(11):1015-20.
19. Toosizadeh N, Mohler J, Najafi B. Assessing upper extremity motion: an innovative method to identify frailty. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2015;63(6):1181-6.
20. Toosizadeh N, Joseph B, Heusser MR, Jokar TO, Mohler J, Phelan HA, et al. Assessing upper-extremity motion: an innovative, objective method to identify frailty in older bed-bound trauma patients. *Journal of the American College of Surgeons*. 2016;223(2):240-8.
21. Toosizadeh N, Wendel C, Hsu C-H, Zamrini E, Mohler J. Frailty assessment in older adults using upper-extremity function: index development. *BMC geriatrics*. 2017;17(1):117.
22. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014;44(6):1428-46.
23. Ciconelli RMF, M. B.; Santos, W.; Meinão, I.; Quaresma, M.R. Brazilian-Portuguese version of the SF-36. A reliable and valid quality of life outcome measure. *Rev Bras Reumatol*. 1999;39(3):143-50.
24. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Questionário internacional De atividade física (ipaq): estupo De validade e reprodutibilidade No Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. 2012;6(2):5-18.
25. Marcolino J, Mathias L, Piccinini LF, Guaratini A, Suzuki FM, Alli L. Hospital Anxiety and Depression Scale: a study on the validation of the criteria and reliability on preoperative patients. *Revista brasileira de anestesiologia*. 2007;57(1):52-62.
26. Benavent-Caballer V, Sendín-Magdalena A, Lisón JF, Rosado-Calatayud P, Amer-Cuenca JJ, Salvador-Coloma P, et al. Physical factors underlying the Timed “Up and Go” test in older adults. *Geriatric nursing*. 2016;37(2):122-7.
27. Kear BM, Guck TP, McGaha AL. Timed Up and Go (TUG) test: normative reference values for ages 20 to 59 years and relationships with physical and mental health risk factors. *Journal of primary care & community health*. 2017;8(1):9-13.
28. Shimada H, Suzukawa M, Tiedemann A, Kobayashi K, Yoshida H, Suzuki T. Which neuromuscular or cognitive test is the optimal screening tool to predict falls in frail community-dwelling older people? *Gerontology*. 2009;55(5):532-8.
29. Sai A, Gallagher JC, Smith LM, Logsdon S. Fall predictors in the community dwelling elderly: a cross sectional and prospective cohort study. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2010;10(2):142-50.
30. Yamada M, Uemura K, Mori S, Nagai K, Uehara T, Arai H, et al. Faster decline of physical performance in older adults with higher levels of baseline locomotive function. *Geriatrics & gerontology international*. 2012;12(2):238-46.
31. Garber CE, Greaney ML, Riebe D, Nigg CR, Burbank PA, Clark PG. Physical and mental health-related correlates of physical function in community dwelling older adults: a cross sectional study. *BMC geriatrics*. 2010;10(1):6.