

Qual teste tem melhor acurácia para rastrear quedas em idosos comunitários: força de preensão manual ou o teste de sentar e levantar da cadeira?

Which test has better accuracy for screening for falls in community-dwelling older adults: handgrip strength or five-times sit-to-stand test?

¿Qué prueba tiene una mejor precisión para el seguimiento de las caídas en los adultos mayores que viven en comunidad: la fuerza de agarre manual o la prueba de sentarse y levantarse de la silla?

Letícia Silvano Guimarães¹, Adriana Neto Parentoni², Vanessa Amaral Mendonça³, Ana Cristina Rodrigues Lacerda⁴, Ana Lúcia Danielewicz⁵, Núbia Carelli Pereira de Avelar⁶

RESUMO | Diversos instrumentos podem ser utilizados para o rastreio de quedas em idosos, dentre os quais destacam-se a força de preensão manual (FPM) e o teste de sentar e levantar da cadeira de 5 repetições (TSLC5rep). No entanto, não se sabe qual dos dois testes teria maior capacidade preditiva para identificar associação com o histórico de quedas. Esse conhecimento poderá identificar idosos com maior risco de cair e permitir a proposição e o estabelecimento de estratégias de prevenção e reabilitação precoce. Busca-se, portanto, determinar qual teste de força tem melhor acurácia para rastrear quedas em idosos comunitários: a FPM ou o TSLC5rep. Tratou-se de um estudo transversal, com amostra probabilística de 308 idosos comunitários. A variável dependente foi o histórico de quedas relatadas nos últimos 12 meses, e as variáveis analisadas foram o desempenho nos testes FPM e TSLC5rep. A análise estatística foi realizada por meio da *receiver operating characteristic curves* (ROC). A FPM obteve melhor acurácia para rastrear quedas em idosos comunitários do sexo feminino. Idosas com $FPM \leq 16,05 \text{ kgF}$ [AUC: 0,69 (95%IC:0,54-0,81)] têm maiores chances de apresentarem histórico de quedas. Não foram encontrados

valores preditos para a FPM em homens, nem para o TSLC5rep em homens e mulheres.

Descritores | Acidentes por Quedas; Força da Mão.

ABSTRACT | Various instruments can be used to screen for falls in older adults, notably the five-times sit-to-stand test (5XSST) and handgrip strength (HGS). However, knowledge on which of the two presents greater predictive ability to identify an association with fall history is missing. This knowledge may help identify older adults at higher risk of falling and enable the proposal and implementation of early prevention and rehabilitation strategies. Hence, this study sought to determine which strength test presents better accuracy for screening for falls in community-dwelling older adults: HGS or 5XSST. A cross-sectional study was conducted with a probabilistic sample of 308 community-dwelling older adults. Dependent variable consisted of self-reported fall history in the past 12 months; predictive variables included the performance on the 5XSST and HGS tests. Statistical analysis used Receiver Operating Characteristic (ROC) curve. HGS showed better accuracy for screening for falls in community-dwelling older women. Older women with

¹Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Araranguá (SC), Brasil. E-mail: leticias.csg@gmail.com. Orcid: 0000-0002-0256-2053

²Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) – Diamantina (MG), Brasil. E-mail: adrianaparentoni@gmail.com. Orcid: 0000-0002-2105-4265

³Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) – Diamantina (MG), Brasil. E-mail: vaafisio@gmail.com. Orcid: 0000-0002-1696-6091

⁴Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) – Diamantina (MG), Brasil. E-mail: lacerdaacr@gmail.com. Orcid: 0000-0001-5366-3754

⁵Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Araranguá (SC), Brasil. E-mail: ana.lucia.d@ufsc.br. Orcid: 0000-0003-1563-0470

⁶Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Araranguá (SC), Brasil. E-mail: nubia.carelli@ufsc.br. Orcid: 0000-0003-4212-4039

HGS ≤ 16.05 kgf [AUC: 0.69 (95%CI: 0.54–0.81)] are more likely to have a history of falls. No predictive values were found for HGS in men, nor for 5XSST in either men or women. HGS is an important screening tool for falls in community-dwelling older women.

Keywords | Accidental Falls; Hand Strength.

RESUMEN | Varios instrumentos pueden utilizarse para realizar un seguimiento de las caídas en los adultos mayores, entre los cuales se destacan la fuerza de agarre manual (FAM) y la prueba de sentarse y levantarse en la silla de 5 repeticiones (PSLS5rep). Sin embargo, no se sabe cuál de las dos pruebas tendría la mayor capacidad predictiva para identificar una asociación con el historial de caídas. Este conocimiento puede identificar a los adultos mayores con mayor riesgo de caídas y permitir la propuesta y la elaboración de estrategias de prevención y rehabilitación temprana. Así, se pretende

determinar qué prueba de resistencia tiene mejor precisión para rastrear caídas en adultos mayores que viven en comunidad: la FAM o la PSLS5rep. Se trata de un estudio transversal, con una muestra probabilística de 308 adultos mayores que viven en comunidad. La variable dependiente fue el historial de caídas reportado en los últimos 12 meses, y las variables evaluadas fueron el desempeño en las pruebas FAM y PSLS5rep. El análisis estadístico se realizó mediante el uso de *receiver operating characteristic curves* (Roc). La FAM obtuvo una mejor precisión para rastrear las caídas en mujeres mayores que viven en comunidad. Las mujeres mayores con FAM $\leq 16,05$ kgF [AUC: 0,69 (IC 95%:0,54-0,81)] tienen más probabilidades de haber sufrido caídas anteriormente. No se encontraron los valores pronosticados para FAM en hombres ni para la PSLS5rep en hombres y mujeres.

Palabras clave | Accidentes por Caídas; Fuerza de Mano.

INTRODUÇÃO

As quedas são descritas como um deslocamento não intencional do corpo para um nível inferior à sua posição inicial incapaz de ser corrigido em tempo hábil, determinado por circunstâncias multifatoriais que comprometem a estabilidade¹. São consideradas um problema de saúde pública, devido à sua alta prevalência e incidência na população idosa, pois estima-se que 27% dos idosos comunitários brasileiros caem a cada ano². Causam consequências físicas³, psicológicas⁴ e sociais⁵, sendo responsáveis pelo aumento das taxas de morbidade e mortalidade⁶, fraturas e hospitalizações⁷.

As quedas são multifatoriais⁸, sendo associadas a alterações proprioceptivas⁹, comprometimento visual¹⁰ e disfunções no equilíbrio e na marcha¹¹. Além disso, uma das causas pode ser a redução da força muscular¹². O Grupo Europeu de Trabalho sobre Sarcopenia em Idosos 2 (EWGSOP2)¹³ propõe que a avaliação da redução em força muscular possa ser realizada pela força de preensão manual (FPM)¹⁴ ou pelo teste de sentar e levantar da cadeira de 5 repetições (TSLC5rep)¹⁵, pois são testes rápidos e de fácil aplicabilidade, além de serem preditores de desfechos negativos em saúde¹⁶.

Evidências sugerem o uso do TSLC5rep¹⁶⁻¹⁹ e FPM^{16,19,20} para avaliar a predisposição a queda. Buatois et al.¹⁸ demonstraram que indivíduos que despenderam 15 segundos ou mais para completar o TSLC5rep tiveram maior risco de quedas recorrentes. Gafner

et al.²¹ recomendam a FPM para a avaliação do risco de cair em idosos hospitalizados e comunitários. Contudo, não se conhece qual desses dois testes seria mais indicado para rastrear quedas em idosos de forma a favorecer a identificação daqueles mais suscetíveis a cair. Assim sendo, o objetivo deste estudo foi determinar qual teste de força tem melhor acurácia para rastrear quedas em idosos comunitários: o teste de FPM ou o TSLC5rep.

METODOLOGIA

Desenho do estudo

Tratou-se de um estudo de corte transversal, com amostra probabilística, realizado com 308 idosos comunitários residentes no município Balneário Arroio do Silva (SC), Brasil.

Seleção da amostra

O cálculo amostral levou em consideração o total da população idosa cadastrada no sistema de saúde do município (n=2883). Foi estimada a prevalência de 50% para desfechos desconhecidos, adotando-se um nível de confiança de 95% e erro amostral de seis pontos percentuais, estimando-se, assim, a necessidade de 302 voluntários para o estudo. Foram excluídos os idosos

com quadro sugestivo de comprometimento cognitivo, sendo adotado o ponto de corte para classificação do declínio cognitivo proposto por Bertolluci et al.²², que considera: analfabetos (13 pontos), baixa e média escolaridade (18 pontos) e alta escolaridade (26 pontos), acamados, dependentes nas atividades diárias, portadores de doenças neurológicas e ortopédicas, com alterações graves de equilíbrio, da visão e audição que impedissem a realização dos testes avaliativos do estudo, e idosos residentes em instituições de longa permanência ou que mudaram seu endereço residencial.

Instrumentos de medidas

A variável dependente foi o autorrelato de histórico de quedas nos últimos 12 meses¹. As variáveis preditoras foram o desempenho no TSLC5rep e na FPM. O TSLC5rep foi realizado com o movimento de se sentar e levantar de uma cadeira com altura padrão de 43cm, repetido cinco vezes, o mais rápido possível, com os braços cruzados diante do tórax¹⁵. O desempenho foi avaliado por meio da medida do tempo despendido pelo indivíduo para a realização do teste, mensurado em segundos.

Para a realização do teste de FPM utilizou-se um dinamômetro manual hidráulico da marca Saehan (Modelo SH5001, Saehan Corporation, Changwon, 630-803, Korea). O teste foi realizado com o idoso sentado, com angulação de flexão de joelho em 90°, ombro em adução e rotação neutra, flexão de cotovelo em 90°, antebraço e punho em posição neutra²³. Foi solicitada a contração isométrica durante seis segundos, em duas tentativas, na qual foi analisado o valor médio entre as duas tentativas. Os valores brutos e normalizados para massa corporal (kg), estatura (m) e índice de massa corporal (IMC) (kg/m²) do TSLC5rep e da FPM apresentados nos resultados estão separados por sexo.

Análise estatística

Os dados foram inseridos no programa estatístico SPSS (IBM®, Chicago, IL, USA), versão 23.0. O nível de significância adotado foi de 5%. Foram realizadas análises descritivas e apresentados os valores das proporções (%) e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%).

Foi realizada a análise *Receiver Operating Characteristic Curves* (ROC) para avaliação da sensibilidade, especificidade, razão de probabilidade para teste positivo (+LR) e negativo (-LR) para a variável de desfecho.

RESULTADOS

Dentre os 540 idosos elegíveis, 64 foram excluídos por mudanças de endereço, 31 por registros incompletos, 29 por recusa, 84 por perdas e 24 por óbito, totalizando 308 idosos avaliados (Figura 1). A amostra foi composta em sua maioria por mulheres (57,8%), com faixa etária predominante de 60-69 anos (57,3%). Além disso, 32,7% da amostra apresentou histórico de quedas nos últimos 12 meses. Os dados de caracterização da amostra estão descritos na Tabela 1.

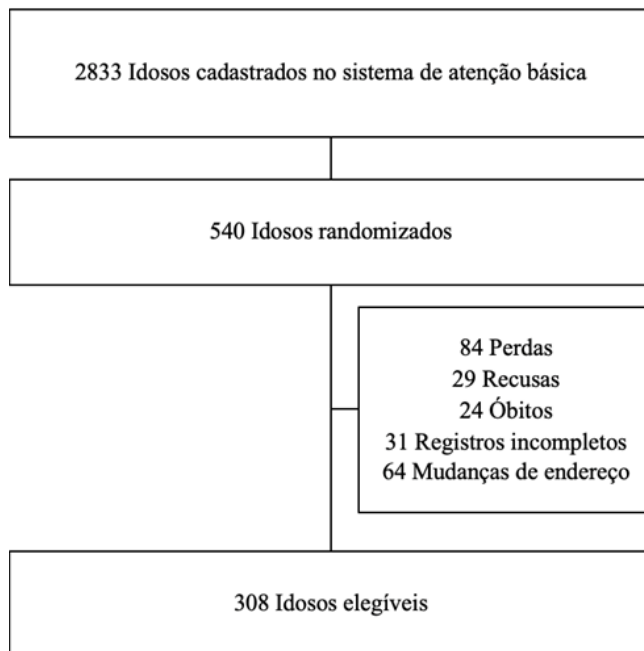


Figura 1. Fluxograma de representação da elegibilidade da amostra

A variável com melhor acurácia para rastrear quedas em idosos comunitários foi o teste de FPM para o sexo feminino. O ponto de corte com melhores valores de sensibilidade e especificidade foi de $\leq 16,05 \text{ kgF}$, com AUC de 0,69 (95%IC:0,54-0,81). Além disso, foi demonstrada a capacidade de rastrear quedas do teste de FPM ajustado para IMC com AUC de 0,71 (95%IC:0,55-0,84) e massa corporal com AUC de 0,72 (95%IC:0,56-0,84) em idosos. Não foi observado resultado significativo no rastreio de quedas para a variável FPM ajustada para estatura em idosos.

Ao considerar o sexo masculino, o teste de FPM e de FPM ajustado para massa corporal, estatura e IMC também não obtiveram valores significativos. Com relação ao TSLC5rep, não foram obtidos resultados significativos no rastreio de quedas em idosos e idosos comunitários. Além disso, em ambos os sexos o desempenho obtido no TSLC5rep normalizado para massa corporal, estatura e IMC não foi capaz de prever quedas.

Tabela 1. Caracterização da amostra e desempenhos nos testes de FPM e TSLC5rep em idosos comunitários residentes no município de Balneário Arroio do Silva (SC) Brasil

Variáveis	Mulheres	Homens
Idade	178 (57,8%)	130 (42,2%)
60-69 anos	102 (57,3%)	66 (50,8%)
70-79 anos	57 (32,0%)	52 (40,0%)
>80 anos	19 (10,7%)	12 (9,2%)
Histórico de quedas		
Sem histórico	105 (59,3%)	101 (78,3%)
Com histórico	72 (40,7%)	28 (21,7%)
Medidas antropométricas		
Massa corporal (kg)	69,07 (12,78)	82,63 (22,32)
Estatura (m)	1,56 (0,05)	1,69 (0,05)
IMC (kg/m ²)	28,45 (5,02)	28,87 (7,62)
Desempenho nos testes		
Média FPM (kgF)	22,42 (6,54)	40,60 (34,20)
TSLC5rep (s)	16,42 (8,38)	14,45 (4,82)
Desempenhos nos testes ajustados ^a		
Média FPM-Massa (kgF/kg)	0,33 (0,10)	0,50 (0,42)
Média FPM-Estatura (kgF/m)	14,35 (4,05)	24,13 (20,91)
Média FPM-IMC (kgF/kg/m ²)	0,81 (0,28)	1,43 (1,11)
TSLC5rep-Massa (s/kg)	0,25 (0,16)	0,18 (0,07)
TSLC5rep-Estatura (s/m)	10,53 (5,38)	8,55 (2,83)
TSLC5rep-IMC (s/kg/m ²)	0,60 (0,38)	0,53 (0,20)

FPM: força de prensão manual. TSLC5rep: teste de sentar e levantar da cadeira de 5 repetições. kg: quilogramas. m: metros. kg/m²: quilogramas por metro quadrado. kgF: quilogramas força. s: segundos. kgF/kg: quilograma força por quilogramas. kgF/m: quilograma força por metros. kgF/kg/m²: quilograma força por quilogramas por metro quadrado. s/kg: Segundos por quilograma. s/m: Segundos por metros. s/kg/m²: segundos por quilograma por metro quadrado. IMC: índice de massa corporal.

Tabela 2. Análise da área sob a curva ROC e valores preditivos gerais e específicos do teste de FPM

Variável	Valor preditivo	Mulheres		Especificidade	+LR -LR	
		AUC (IC95%)	Sensibilidade			
Média FPM	≤16,05 kgF	0,69 (0,54-0,81)*	47,37%	85,71%	3,32	0,61
Média FPM/Massa ^a	≤0,28 kgF/kg	0,72 (0,56-0,84)*	50,00%	81,48%	2,70	0,61
Média FPM/IMC ^a	≤0,77 kgF/kg/m ²	0,71 (0,55-0,84)*	76,47%	55,56%	1,72	0,42

AUC: Area Under the ROC Curve. +LR: razão de probabilidade para teste positivo. -LR: razão de probabilidade para teste negativo. FPM: força de prensão manual. kgF: quilograma força. kgF/kg: quilograma força por quilogramas. kgF/kg/m²: quilograma força por quilogramas por metro quadrado. IMC: índice de massa corporal. *p<0,05

Tabela 3. Análise da área sob a curva ROC das variáveis em idosos e idosas comunitárias.

Variáveis	Mulheres AUC (IC95%)	Homens AUC (IC95%)
Média FPM (kgF)	-	0,56 (0,29-0,84)
Média FPM/Massa ^a (kgF/kg)	-	0,56 (0,29-0,83)
Média FPM/Estatura ^a (kgF/m)	0,66 (0,49-0,83)	0,59 (0,29-0,90)
Média FPM/IMC ^a (kgF/kg/m ²)	-	0,54 (0,25-0,83)
TSLC5rep (s)	0,49 (0,40-0,59)	0,58 (0,45-0,70)
TSLC5rep/Massa ^a (s/kg)	0,48 (0,38-0,57)	0,55 (0,44-0,67)
TSLC5rep/Estatura ^a (s/m)	0,50 (0,40-0,60)	0,58 (0,46-0,71)
TSLC5rep/IMC ^a (s/kg/m ²)	0,46 (0,36-0,55)	0,55 (0,42-0,67)

AUC: Area Under the ROC Curve. FPM: força de prensão manual. TSLC5rep: teste de sentar e levantar da cadeira de 5 repetições. kgF: quilograma força. s: Segundos. kgF/kg: quilograma força por quilogramas. kgF/m: Quilograma força por metros. kgF/kg/m²: quilograma força por quilogramas por metro quadrado. s/kg: segundos por quilograma. s/m: segundos por metros. s/kg/m²: segundos por quilograma por metro quadrado.

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo determinar qual teste tem melhor acurácia para rastrear quedas em idosos comunitários: a FPM ou o TSLC5rep. Como principais achados observou-se que idosos com $FPM \leq 16,05 \text{ kgF}$ tiveram melhores valores de acurácia para histórico de quedas. Não foram encontrados valores preditos para a FPM em homens, nem para TSLC5rep em homens e mulheres.

Wang et al.²⁴ demonstraram que valores inferiores a 18,65kg em idosas e 28,35kg em idosos com diabetes estiveram associados a histórico de quedas. Shimada et al.²⁵ observaram que idosos comunitários com $FPM \leq 17 \text{ kg}$ são mais suscetíveis a quedas. Em idosos hospitalizados e residentes na comunidade, a $FPM \leq 70 \text{ kPa}$ está associada a ocorrência de quedas²¹. Além disso, o estudo de Pijnappels et al.²⁶ demonstra que a FPM obteve sensibilidade e especificidade para discriminar idosos caídores e não caídores. Os dados deste estudo foram diferentes dos supracitados. No entanto, destaca-se que foram obtidos maiores valores de especificidade e menores de sensibilidade.

Os mecanismos envolvidos na associação entre baixa FPM e quedas ainda não são totalmente compreendidos. No entanto, a FPM correlaciona-se com a força global em idosos residentes na comunidade²⁷. Yang et al.¹⁹ sugerem que idosos caídores apresentam uma força isométrica prejudicada em comparação com os não caídores. Além disso, a força muscular de membros superiores é necessária para a realização da maioria das atividades básicas e instrumentais diárias. Sendo assim, espera-se que idosos comunitários obtenham melhor desempenho na realização do teste¹⁶. Apesar de este estudo não ter avaliado a sarcopenia, nosso ponto de corte para prever risco de histórico de quedas utilizando a FPM foi similar ao obtido pelo EWGSOP2 para o diagnóstico de sarcopenia.

Embora com o avançar da idade a perda da função muscular verificada pela FPM seja maior que o declínio da massa muscular nos membros superiores, principalmente em homens²⁸, estudos anteriores também demonstraram a associação da menor FPM com quedas em idosas, mas não em idosos^{24,29,30}. Tavares et al.²⁹ observaram que idosas caídas têm menor FPM quando comparadas às não caídas, o que pode estar relacionado com o desenvolvimento de sarcopenia, do envelhecimento e da inatividade física. A baixa FPM está independentemente associada a um risco significativamente maior de

quedas, particularmente em mulheres com equilíbrio prejudicado³⁰. Além disso, a FPM está associada ao risco de quedas em idosas com diabetes. No entanto, não foi observada associação do risco de quedas e FPM em idosos diabéticos²⁴.

A redução da força muscular de membros inferiores é considerada um fator de risco para ocorrência de quedas²⁶, e seu declínio com o envelhecimento é maior quando comparado aos membros superiores³¹. Zhang et al.¹⁷ observaram que a incapacidade de completar o TSLC5rep foi associada a quedas incidentes de idosos italianos acompanhados por três anos. Estudos anteriores evidenciaram a utilização do TSLC5rep para prever quedas em idosos institucionalizados acima de 80 anos¹⁶ e em idosas¹². No entanto, neste estudo o TSLC5rep não obteve valores significativos para rastrear quedas em idosos comunitários de ambos os sexos. Todavia, cabe ressaltar que essa diferença pode se dever às características sociodemográficas da amostra, neste estudo constituída de idosos comunitários, com faixa etária predominante de 60-69 anos. Além disso, foi avaliado o histórico de quedas nos últimos 12 meses, e não as quedas recorrentes. Os achados deste estudo corroboram os de Porto et al.³², nos quais foi demonstrado que o pico de torque de membros inferiores não está associado com quedas futuras em idosos comunitários independentes e autônomos. Dessa forma, os autores sugerem a utilização de testes para avaliação da força de membros inferiores para idosos comprometidos funcionalmente que apresentam problemas de mobilidade, são institucionalizados ou sofrem de quedas recorrentes.

Este estudo fornece contribuições para a prática clínica, pois permite a identificação de idosas suscetíveis a quedas por meio da utilização de um teste recomendado, rápido e de fácil aplicabilidade, além de demonstrar melhor eficácia quando comparado aos testes de mobilidade³³.

CONCLUSÃO

A FPM é um instrumento de medida acurado para o rastreio de quedas em idosas comunitárias que pode ser utilizado na prática clínica e em pesquisas científicas.

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo está disponível no corpo do artigo.

REFERÊNCIAS

- Pereira SEM, Buksman S, Perracini M, Py L, Barreto KML, et al. Quedas em idosos [Internet]. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia; 2008 [cited 2026 Mar 5]. Available from: http://www.bibliomed.com.br/diretrizes/pdf/quedas_idosos.pdf
- Elias Filho J, Borel WP, Diz JBM, Barbosa AWC, Britto RR, et al. Prevalence of falls and associated factors in community-dwelling older Brazilians: a systematic review and meta-analysis. *Cad Saúde Pública*. 2019;35(8). doi: 10.1590/0102-311X00115718
- Abey-Nesbit R, Schluter PJ, Wilkinson TJ, Thwaites JH, Berry SD, et al. Risk factors for injuries in New Zealand older adults with complex needs: a national population retrospective study. *BMC Geriatr*. 2021;21(1):630. doi: 10.1186 / s12877-021-02576-1
- Lavedán A, Viladrosa M, Jürschik P, Botigué T, Nuín C, et al. Fear of falling in community-dwelling older adults: a cause of falls, a consequence, or both? *PLoS One*. 2018;13(3). doi: 10.1371/journal.pone.0194967
- Mikos M, Trybulska A, Czerw A. Falls: the socio-economic and medical aspects important for developing prevention and treatment strategies. *Ann Agric Environ Med*. 2021;28(3):391-6. doi: 10.26444/aaem/122409
- Abreu DROM, Novaes ES, Oliveira RR, Mathias TAF, Marcon SS. Fall-related admission and mortality in older adults in Brazil: trend analysis. *Cienc Saúde Coletiva*. 2018;23(4):1131-41. doi: 10.1590/1413-81232018234.09962016
- Wu CY, Lee HS, Tsai CF, Hsu YH, Yang HY. Secular trends in the incidence of fracture hospitalization between 2000 and 2015 among the middle-aged and elderly persons in Taiwan: a nationwide register-based cohort study. *Bone*. 2021;154:116250. doi: 10.1016/j.bone.2021.116250
- Pereira CB, Kanashiro AMK. Falls in older adults: a practical approach. *Arq Neuropsiquiatr*. 2022;80(5 suppl 1):313-23. doi: 10.1590/0004-282X-ANP-2022-S107
- Toosizadeh N, Ehsani H, Miramonte M, Mohler J. Proprioceptive impairments in high fall risk older adults: the effect of mechanical calf vibration on postural balance. *Biomed Eng Online*. 2018;1-14. doi: 10.1186/s12938-018-0482-8
- Saftari LN, Kwon OS. Ageing vision and falls: a review. *J Physiol Anthropol*. 2018;37(1):1-14. doi: 10.1186/s40101-018-0170-1
- Osoba MY, Rao AK, Agrawal SK, Lalwani AK. Balance and gait in the elderly: a contemporary review. *Otol Neurotol Neurosc*. 2019;1:143-53. doi: 10.1002/lio2.252
- Bobowik P, Wiszomirska I. Diagnostic dependence of muscle strength measurements and the risk of falls in the elderly. *Int J Rehabil Res*. 2020;43(4):330-6. doi: 10.1097/MRR.0000000000000430
- Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31. doi: 10.1093/envelhecimento/afy169
- Bohannon RW. Hand-grip dynamometry provides a valid indication of upper extremity strength impairment in home care patients. *J Hand Ther*. 1998;11(4):258-60. doi: 10.1016/s0894-1130(98)80021-5
- Whitney SL, Wrisley DM, Marchetti GF, Gee MA, Redfern MS, et al. Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Phys Ther*. 2005;85(10):1034-45. doi: 10.1093/ptj/85.10.1034
- Lopes PB, Rodacki ALF, Wolf R, Fisher K, Bento PCB, et al. Can age influence functional tests differently to predict falls in nursing home and community-dwelling older adults? *Exp Aging Res*. 2021;47(2):192-202. doi: 10.1080/0361073X.2020.1871277
- Zhang F, Ferrucci L, Culham E, Metter EJ, Guralnik J, et al. Performance on five times sit-to-stand task as a predictor of subsequent falls and disability in older persons. *J Aging Health*. 2013;25(3):478-92. doi: 10.1177/0898264313475813
- Buatois S, Miljkovic D, Manckoundia P, Gueguen R, Miget P, 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: 10.1111/j.1532-5415.2008.01777.x
- Yang NP, Hsu NW, Lin CH, Chen HC, Tsao HM, et al. Relationship between muscle strength and fall episodes among the elderly: the Yilan study, Taiwan. *BMC Geriatr*. 2018;18(1). doi: 10.1186/s12877-018-0779-2
- Bohannon RW. Grip strength: an indispensable biomarker for older adults. *Clin Intervent Aging*. 2019;14:1681-91. doi: 10.2147/CIA.S194543
- Gafner SC, Allet L, Hilfiker R, Bastiaenen CHG. Reliability and diagnostic accuracy of commonly used performance tests Relative to fall history in older persons: a systematic review. *Clin Interv Aging*. 2021;16:1591-616. doi: 10.2147/CIA.S322506
- Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O Mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr*. 1994;52(1):1-7. doi: 10.1590/S0004-282X1994000100001
- Casanova JS, editor. Clinical assessment recommendations. 2nd ed. Chicago: Am Society of Hand Therapists; 1992. Chapter 1, Grip strength; p. 41-5.
- Wang RH, Hsu HC, Chen SY, Lee CM, Lee YJ, et al. Risk factors of falls and the gender differences in older adults with diabetes at outpatient clinics. *J Adv Nurs*. 2021;77(6):2718-27. doi: 10.1111/jan.14795
- Shimada H, Suzukawa M, Tiedemann A, Kobayashi K, Yoshida H, et al. 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. doi: 10.1159/000236364
- Pijnappels M, van der Burg PJCE, Reeves ND, van Dieën JH. Identification of elderly fallers by muscle strength measures. *Eur J Appl Physiol*. 2008;102(5):585-92. doi: 10.1007/s00421-007-0613-6
- Porto JM, Nakaishi APM, Cangussu-Oliveira LM, Freire Júnior RC, Spilla SB, et al. Relationship between grip strength and global muscle strength in community-dwelling older people. *Arch Gerontol Geriatr*. 2019;82:273-8. doi: 10.1016/j.archger.2019.03.005
- Bai HJ, Sun JQ, Chen M, Xu DF, Xie H, et al. Age-related decline in skeletal muscle mass and function among elderly men and women in Shanghai, China: a cross sectional study. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2016;25(2):326-32. doi: 10.6133/apjcn.2016.25.2.14

29. Tavares GMS, Müller DVK, Fão RN, Manfredini V, Piccoli JCE. Análise da força de preensão palmar e ocorrência de quedas em idosas. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2016;24(3):19-25. doi: 10.18511/0103-1716/rbcm.v24n3p19-25
30. Neri SGR, Lima RM, Ribeiro HS, Vainshelboim B. Poor handgrip strength determined clinically is associated with falls in older women. *J Frailty, Sarcopenia Falls*. 2021;6(2):43. doi: 10.22540/JFSF-06-043
31. Ditroilo M, Forte R, Benelli P, Gambarara D, de Vito G. Effects of age and limb dominance on upper and lower limb muscle function in healthy males and females aged 40-80 years. *J Sports Sci*. 2010;28(6):667-77. doi: 10.1080/02640411003642098
32. Porto JM, Cangussu-Oliveira LM, Freire Júnior RC, Vieira FT, Capato LL, et al. Relationship between lower limb muscle strength and future falls among community-dwelling older adults with no history of falls: a prospective 1-year study. *J Appl Gerontol*. 2021;40(3):339-46. doi: 10.1177/0733464820932778
33. Valenzuela PL, Maffioletti NA, Saner H, Schütz N, Rudin B, et al. Isometric strength measures are superior to the timed up and go test for fall prediction in older adults: results from a prospective cohort. *Clin Interv Aging*. 2020;15:2001-8. doi: 10.2147/CIA.S276828